STAHL UND EISEN

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

26. Jahrgang 1906.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

1. Halbjahr. Heft 1—12.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXVI. Jahrgang „Stahl und Eisen“.

Erstes Halbjahr 1906, Nr. 1 bis 12.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

T.

U.

V.

W.

II. Autorenverzeichnis.

III. Bücherschau.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Klasse 1. Aufbereitung.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung.

messer mittels zweier Walzen, von denen die eine den Zylinder von innen und die andere von außen bearbeitet. II 101.

162 870. W. Tafel. Führungsvorrichtung für Walzwerke mit hintereinander geschalteten Walzen. III 170.

163 197. Wilhelm Schroer. Vorrichtung zum Ziehen scharfkantigen Profileisens in einem Zuge. V 289.

163 312. Otto Heer. Schrägwalzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren aus zylindrischen Blöcken. III 169.

163 844. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman. Platinenkühlvorrichtung. V 290.

164 223. H. Sichelschmidt. Kombiniertes Preß- und Walzwerk. VIII 486.

164 280. Otto Briede. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit feststehendem Walzengestell und hin und her schwingenden, von der Mitte nach beiden Richtungen hin konisch kalibrierten Walzen. IX 557.

164 282. Leo Jolles. Verfahren zur Herstellung von Rohrverbindungen beliebigen Querschnitts zwischen zwei Metallplatten. VII 416.

164 283. Haniel & Lueg. Maschine zum Ausschneiden und Lochen sowie zum Bördeln des Randes und der Lochkanten von Blechwerkstücken. X 627.

164 285. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz. Blechrichtmaschine mit fünf Richtwalzen, die durch Verschiebung der einen oberen Richtwalze auch zum Blechbiegen benutzt werden kann. IX 557.

164 500. Otto Heer. Rohrwalzwerk, bei dem die Rohre mehrmals durch dasselbe Kaliber geführt und vor jedem Stich von neuem erhitzt werden. IX 557.

164 502. Geiberger & Ott und Albert Mittelstädt. Vorrichtung zum Walzen von Blechspiralen. IX 557.

164 607. Ernest Gearing und William Rainforth. Verfahren zur Herstellung von Feuerbüchsen oder Kesselrohren mit steilwandigen Rippen und zylindrischen Tälern aus gewellten Rohren oder Platten. VII 416.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

165 559. Dr. C. Otto & Co. Liegender Koksofen. XI 684.

166 719. Gustav Reininger. Verfahren zur Erhöhung der Cyan- und Ammoniakausbeute in Entgasungs- und Vergasungsöfen, namentlich bei der Verwertung von Brennstoffabfällen, im besonderen für sich oder in Vermischung mit Erz oder Gichtstaub in Koksöfen. XI 685.

166 720. Dury & Piette. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen im Mauerwerk liegenden, mit Düsen versehenen Gasverteilungsleitungen. XI 684.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

163 373. Alwin Lüderitz. Verfahren zur Verhütung des Verstopfens der Austrittöffnung von Tauchrohren bei Gaswaschern. I 51.

165 485. Ernst Schmiedt. Gaswaschapparat mit in einem gemeinsamen turmartigen Behälter senkrecht übereinander angeordneten, aus Stäben, Sieben und dgl. bestehenden Waschtrommeln. XI 684.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

161 582. Gerhard Güttler. Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung. II 100.

162 605. Heinrich Horlohé. Vorrichtung zum Heben und Senken von durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Gas- und Windschiebern an Hochöfen und Winderhitzern. III 169.

162 755. Hermann Katterfeld. Gekühlte Windform für metallurgische Öfen mit selbsttätiger Anzeigevorrichtung für während des Betriebes entstehende Leckstellen. III 170.

163 374. Ludwig Stuckenholz. Schwengellagerung für Block- oder Muldeneinsetzvorrichtungen. V 289.

163 375. Wilhelm Wuppermann. Vorrichtung für Wärmöfen zum Einsetzen und Entnehmen von Blöcken mittels eines in der Richtung der Längsachse des Ofens hin und her bewegten Stößels. IV 229.

163 376. Cyanid-Gesellschaft. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl. II 99.

163 377. Cyanid-Gesellschaft. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl. II 99.

163 465. Thomas Rouse. Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung und nachträgliches Härten. IV 229.

163 519. Elektrostahl-Gesellschaft. Verfahren der Erzielung an Metalloxyden armer Schlacken bei der Flußeisenerzeugung im Herdofen. IV 228.

163 803. Georg Tümmler. Doppelter Gichtverschluß mit zentralem Gasabzugsrohr für Hochöfen mit selbsttätiger Gichtgutförderung. V 289.

164 151. Friedrich C. W. Timm. Verfahren zur Schonung der Innenwandungen von Schachtöfen für Reduktions-, Schmelz-, Sinterungs- und dergleichen Vorgänge, insbesondere bei Anwendung von mit Sauerstoff angereicherter Gebläseluft. IX 558.

164 152. Benjamin Talbot. Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen und -Stahl aus Roheisen im Flammofen unter Anwendung einer an Kalk und Eisenoxyden reichen Schlacke. V 289.

164 431. Otto Goldschmidt. Ununterbrochen arbeitender Glühofen. IX 558.

164 616. Otto Thiel. Herdofen mit mehreren in verschiedenen Höhen angeordneten Abstichen. VII 416.

164 758. James Walter Arnold. Vorrichtung zum Einführen von Schrott in Puddelöfen. VI 358.

165 229. Ernst Schmatolla. Verfahren zur Darstellung von Flußeisen aus flüssigem, kohlenstoffreichem Eisen und überhitzten Eisenerzen nebst Zuschlägen im Martinofen. VI 358.

165 230. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman. Wagerechte Blockzange für Einsetzmaschinen. VII 417.

165 492. Walther Mathesius. Verfahren der Entphosphorung von Roheisen. XI 684.

165 495. Hugo Solbisky. Verfahren, eisenhaltige Stoffe, z. B. Kiesabbrände, die Schwefel, Zink, Blei usw. führen, durch Verschmelzen für sich oder in Mischung untereinander für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen. VI 358.

165 810. Ed. Pohl. Verfahren zur Ueberführung feinkörniger oder bei dem Erhitzen feinkörnig werdender Erze und dergl. in Stückform durch Sinterung im Drehrohrofen unter Zuhilfenahme von Schlacke als Bindemittel. VI 358.

165 939. M. Charles Louis Pérard. Cowper-Winderhitzer. XI 683.

165 985. Gustaf Gröndal. Kanalofen mit in der Decke liegender Gaszuführung zum Brennen von auf Wagen hindurchgefahrenen Ziegeln aus Erz. XI 685.

167 033. Gustav Reininger. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Cyan- oder Ammoniakverbindungen bei dem Hochofenbetrieb.

Britische Patente.

Französische Patente.

Oesterreichische Patente.

Patente der Vereinigten Staaten.

V. Industrielle Rundschau.

VI. Tafelverzeichnis.

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 1. | 1. Januar 1906. | 26. Jahrgang.

Zum 26. Jahrgang von „Stahl und Eisen"!

Beim Eintritt in das zweite Vierteljahrhundert des Bestehens von „Stahl und Eisen" glauben wir daran erinnern zu sollen, daß die bei der Begründung der Zeitschrift ihr gestellte Aufgabe war:

> „alle wichtigen technischen und wirtschaftlich-technischen Fragen auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie eingehend zu erörtern, die Interessen des deutschen Eisenhüttengewerbes kräftigst zu vertreten, dabei aber nicht nur den Bedürfnissen der Erzeuger, sondern auch denjenigen der Verbraucher Rechnung zu tragen und den Meinungsaustausch Beider zu vermitteln".

Wie wir in den ersten zwei Jahrzehnten des Bestehens unserer Zeitschrift diesem Programm gerecht zu werden versucht haben, ist in der ersten Nummer des mit dem neuanhebenden Jahrhundert begonnenen 20. Jahrgangs niedergelegt worden. Wir sind seither bestrebt gewesen, in dem Sinne unserer damaligen Ausführungen weiterzuarbeiten.

Der äußere Erfolg unserer Arbeit, den wir darin erblicken dürfen, daß die Auflage sich seit dem ersten Erscheinen bis heute verzehnfacht hat, wird uns ein Ansporn sein, auch weiterhin unsere besten Kräfte einzusetzen, um in unserer Zeitschrift mit der kraftvollen Entwicklung der deutschen Eisenindustrie gleichen Schritt zu halten. Wir werden nach wie vor dankbar sein für alle Anregungen aus unserem Leserkreis, die zur Vervollkommnung von „Stahl und Eisen" bestimmt sind, wir bitten aber auch unsere zahlreichen Freunde, die uns durch ihre Mitarbeit bisher wirksam stützten, diese auch in Zukunft uns in ausgiebigem Maße zuteil werden zu lassen. Insbesondere wenden wir, nachdem die Zeitschrift das technische Organ auch des Vereins deutscher Eisengießereien geworden ist, uns mit derselben Bitte an die Gießerei-Fachkreise, damit wir dem Teil unserer Aufgabe, das Gießereiwesen zu fördern, ebenfalls gerecht zu werden vermögen. Nicht minder hoffen wir, daß unsere technische Jugend das Rößlein besteigen und zu munterem Strauß in das literarische Turnier eintreten wird.

Die Redaktion:

Dr.-Ing. E. Schrödter. Dr. W. Beumer.

Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel.*

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding-Berlin.

Meine Herren! Solange der Hochofenbetrieb besteht, hat man sowohl Stückerze wie feinkörnige Erze verhüttet. In der Zeit, wo die Hochöfen nur eine geringe Höhe hatten, und eine verhältnismäßig niedrige Windpressung angewendet wurde, dabei die Gicht unbedeckt war und die Gichtgase keine andere Verwendung fanden, als zur Winderhitzung und Dampferzeugung, machte die Verhüttung eines gewissen Anteils feinkörniger Erze keine besondere Schwierigkeit. In einzelnen Eisenhüttengegenden, wie z. B. Oberschlesien, verhüttete man sogar beinahe ausschließlich die dort vorkommenden mulmigen Brauneisenerze, welche nach dem Trocknen und dem Austreiben des Hydratwassers vollkommen pulverförmig werden. Man begnügte sich, die Beschickung mit stückförmigem Kalkstein und stückförmigen Brennstoffen aufzulockern.

Mit der Zunahme der Höhe der Hochöfen, der Stärke des Druckes im Gebläsewind und der Benutzung der Gichtgase zu Motoren wurden die Schwierigkeiten der Verhüttung feinkörniger Erze indessen immer größer.

Solange es Stückerze genug gab, ließ man die feinkörnigen Erze so viel wie möglich aus dem Betriebe. Die Sachlage hat sich indessen in der Neuzeit erheblich verändert. Bei dem beschleunigten Bergbau, auch auf Stückerze, fallen eine Menge pulverförmiger Teile besonders infolge der stärkeren Zertrümmerung durch Dynamit, das an Stelle des Schwarzpulvers verwendet wird. Die Länge der Transportwege vergrößert ferner den Abrieb der Eisenerze, und ein weiter Seetransport wirkt in dieser Beziehung nicht anders als die Beförderung auf der Eisenbahn. Endlich sind die eisenreichen Erze immer seltener geworden, und man ist gezwungen gewesen, zu Aufbereitungsverfahren, namentlich mit dem Magneten, zu schreiten, welche selbstverständlich eine so weitgehende Zerkleinerung der Erze verlangen, daß die magnetischen von den unmagnetischen Teilen getrennt werden können. Freilich gibt es noch eine andere Art der Verwertung feinkörniger Erze als den Hochofen, durch Benutzung im Martinofen, wo der Einsatz feinkörniger Erze keine besonderen Schwierigkeiten bereitet, namentlich wenn man die Erze in Patronen verpackt. Indessen die Menge der so im Flammofen verwendbaren Feinerze ist doch viel zu gering, als daß sie ausreichen könnte, den Hochofenbetrieb von deren Anwendung zu befreien.

Bei einem regelrechten Gange eines Hochofens kann man feinkörnige Erze neben grobkörnigen in ziemlichen Mengen verarbeiten. Jedoch geht erfahrungsmäßig das Quantum selten über 11 % der Beschickung hinaus, und selbst dann stellen sich mancherlei Schwierigkeiten im Betriebe heraus, erstens durch das Vorrollen derartiger feiner Erze, die eine frühzeitige Verschlackung vor der Reduktion hervorrufen; ferner durch das Zusammenbacken der stückförmigen Erze durch die schmelzenden Feinerze und damit im Zusammenhang ein Hängenbleiben und Kippen der Gichten; endlich das Ausblasen feinkörniger Erze mit den Gasen aus der Gicht.

Die Menge des so in den Gichtgasen entstehenden Gichtstaubes ist um so größer, je höher die Pressung des Windes im Ofen ist, und infolge der Erhöhung dieser Pressung ist bei neueren Hochöfen der Auswurf an Gichtstaub oft sehr erheblich. Zudem muß man die Gichtgase, um sie überhaupt verwerten zu können, von dem größten Teil des Gichtstaubes, und um sie für Motoren verwenden zu können, fast vollständig von Gichtstaub reinigen.

Es ist erklärlich, daß man sich unter solchen Umständen bemüht, die feinkörnigen Erze, die eben nicht zu vermeiden sind, und die man in großer Menge mit den Stückerzen, am liebsten oft sogar für sich allein, verwenden möchte, in Stückform überzuführen. Ueber die zahlreichen Versuche, dieses Ziel zu erreichen, besteht bereits eine größere Literatur. Beim Erscheinen des zweiten Bandes der zweiten Auflage meiner Eisenhüttenkunde habe ich diese Frage unter dem 4. Abschnitt des 2. Buches (Vereinigung kleiner Eisenerzstücke) behandelt und bin auf denselben Punkt noch einmal in den Schlußfolgerungen über die Vorbereitung der Eisenerze zurückgekommen.* Aber auch nach dem Erscheinen dieses Bandes meines Werkes sind noch eine große Menge von Schriften veröffentlicht worden, unter denen ich ganz besonders einen Vortrag hervorheben möchte, der auf dem Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1903 von Dr. Alois Weiskopf erstattet ist. Weiskopf hat eine Art der Einteilung der Versuche, Eisen-

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 3. Dezember 1905 zu Düsseldorf.

* Seite 346 und 519.

Die Ziegelung der Eisenerze.

I. Ziegelung ohne Bindemittel.

Verfahren	Patent	Name	Bemerkung
1. Anmachung (Streichen) mit Wasser:		Cornelia-Grube für tonhaltige Erze,	
		Langloan für Kiesabbrände.	
2. Pressung, ohne Erhitzung zum Sintern oder Schmelzen:	D. R. P. 133 485	Cöln-Müsener A.-V. . . .	Reduktion der Oberfläche.
	„ 90 292	Jacobi	Teilweise Reduktion.
	„ 119 810	Ronay	Erhitzen mit Kohlensäure.
	„ 154 583	Ronay	Erhitzen im Kanalofen.
	„ 154 580	Daelen	Umstampfen mit Bindemitteln.
	„ 139 985	Butler	Umgießen mit flüssigem Eisen.
3. Pressung zwecks Sinterung:	D. R. P. 158 472	Ronay	Hoher Druck.
4. Sinterung durch hohe Temperatur:	D. R. P. 113 868	Blezinger	Sinterung im rotierenden Ofen.
	„ 111 768	Edison	Sinterung im Kettenofen.
	„ 156 709	A.-G. für chem. Industrie	Sinterung im Drehofen.
	—	Gröndal	Sinterung im Kanalofen.
	„ 156 152	Ruthenburg	Sinterung im elektrischen Ofen.
5. Schmelzung:	—	Wedding 1865	Schmelzung im Flammofen.
	D. R. P. 47 132	Thau	Schmelzung im Flammofen.
	„ 49 963	Thau	Schmelzung mit Flußmitteln.
	„ 56 772	Stein	Schmelzung m. Reduktionsmitteln.

II. Ziegelung mit Bindemitteln.

A. Mit unorganischen Bindemitteln.

Verfahren	Patent	Name	Bemerkung
a) Mit Eisenerzen.			
1. Mit tonigen Eisenerzen:	—	Concordiahütte	Stückerze mit Tonschlamm.
	D. R. P. 71 203	Henzel	Kiesabbrände mit tonigem Erz.
2. Mit Brauneisenerzen:	D. R. P. 11 913	Kleist	Oberschlesische Brauneisenerze.
	„ 69 345	Georgs-Marienhütte . . .	Lamingsche Masse.
3. Mit Purpurerzen:	D. R. P. 61 062	Georgs-Marienhütte . . .	Kiesabbrände und Gichtstaub.
	—	Langloan	Kiesabbrände und Magneteisenerz.
4. Mit Gichtstaub:	D. R. P. 61 062	Georgs-Marienhütte . . .	Gichtstaub und Kiesabbrände.
b) Mit Ton.	—	Concordiahütte 1865 . . .	s. II A. 1.
	D. R. P. 71 203	Henzel	s. II A. 1.
c) Mit Kalk:			
α. Mit Kalziumkarbonat ($CaCO_3$):	—	Lang & Frey 1860	Erz, Kalkstein, Koks.
	—	Berthier 1830	Schlacke, Kohlenstaub u. Kalkstein.
	D. R. P. 135 141	Königer	Kalkstein, Borax, Schwefelsäure.
β. Mit gebranntem Kalkstein (CaO):	D. R. P. 485 840	Edison	Gebrannter Kalkstein und Ton.
	—	Wedding	Kalziumoxyd und Kohlensäure.
	„ 78 018	Duisburger Kupferhütte . .	Kalk und Asche.
	„ 111 042	Kleber	Kalk, Hochofenschlacke, Salzsäure, Dampf.
	„ 103 777	Kleber	Kalk, Silikate, Dampf.
	„ 111 043	Kleber	Kalksilikate, Chloride, Dampf.
γ. Mit gelöschtem Kalk (CaH_2O_2):	—	Straschitz	Kalkbrei.
δ. Mit Gips oder Zement:	D. R. P. 117 191	Cramer	Gips, Kalk, Portlandzement.
	„ 159 909	Löwenthal	Chlormagnesium und Sand.
	„ 131 641	Lehmann	Magnesiumsulfat und Natriumkarbonat.
ε. Mit Kalksilikat:	„ 149 135	Reinke	Kalk und Zement.
	—	Schumacher	Wollastonit aus Quarz und Kalk.
c) Mit Schlacken und Wasserglas.	D. R. P. 80 278	Thomlison	Kalte Hochofenschlacke.
	Am. P. 467 361	Stein	Einrühren in flüssige Hochofenschlacke.
	D. R. P. 111 042	Kleber	Kalk, Hochofenschlacke, Salzsäure, Wasserdampf.
	„ 138 312	Oberschulte	Hochofenschlacke u. Wasserdampf.
	„ 64 264	Schüchtermann	Thomasschlacke.
	„ 82 120	Wüst	Wasserglas.
	„ 154 584	Mewes	Wasserglas und Asbest.
	„ 168 465	Rouse	Wasserglas und Dampf.

B. Mit organischen Bindemitteln.

1. Mit Steinkohle und Braunkohle:	—	Minary & Soudry 1865	Verkokung mit Steinkohle.
	—	Kerpely 1865	Verkokung mit Steinkohle.
	—	Wedding 1866	Paraffinhaltige Braunkohle.
	D. R. P. 141 427	Dobbelstein	Fettkohlenstaub.
	„ 104 699	Landin	Steinkohle.
2. Mit Teer, Pech, Asphalt, Petroleum (Masut):	D. R. P. 147 312	Huffelmann	Koks und Pech.
	—	Weißmann 1888	Steinkohle und Pech.
	—	Wedding 1890	Asphalt od. Masut mit Gichtstaub.
3. Mit Harz:	D. R. P. 132 097	Edison	Harzseife.
4. Mit Stärke:	—	Leopold Marton 1905	Unter Hochdruck verflüssigte Stärke aus Mais und Unkraut (Eiziegel).
5. Mit Rückständen:	D. R. P. 81 906	Fegau	Naphthalin, Paraffin.
	„ 133 897	Trainer	Ligninsulfosaure Salze (Zellpech).

erze in Ziegelform überzuführen, benutzt, welcher ich in vielen Punkten heute folgen werde. Diese Einteilung beruht darauf, daß man die Ziegelung, ein deutsches Wort, welches man wohl zweckmäßig an Stelle des Wortes „Brikettierung" anwendet, für feinkörnige Erze entweder ohne jedes Bindemittel ausführt oder, wenn man ein Bindemittel anwendet, dazu bald organische, bald unorganische Körper verwertet. Ferner lassen sich die Ziegelungsverfahren insofern unterscheiden, als sie entweder nur eine Knetung oder eine Pressung mit hohem Druck, eine Verarbeitung bei gewöhnlicher Temperatur oder eine Benutzung hoher Temperaturen voraussetzen. Daraus ergibt sich naturgemäß eine sehr große Zahl von Kombinationen, besonders je nachdem man die Pressung im kalten oder im heißen Zustande und die Erhitzung vor, während oder nach der Pressung anwendet. Naturgemäß gibt es auch eine große Menge von Uebergängen, die bald unter die eine, bald unter die andere Abteilung passen. Es ist erklärlich, daß sich die meisten Erfinder durch ihre Patente tunlichst viele, freilich oft recht unsinnige Kombinationen haben schützen lassen. Das Ihnen vorliegende (vorstehend abgedruckte) Verzeichnis der Ziegelungsverfahren, die ich im ersten Teil meines Vortrags besprechen werde, nennt hauptsächlich deutsche Patente. In manchen Fällen aber sind gut geeignete Verfahren viel älter als unsere Patentgesetzgebung, andere sind durch Patente nicht geschützt, und in diesen Fällen ist nur der Name des Erfinders oder der Hütte angegeben worden.

Wenden wir uns zuerst zu der Abteilung I, also zu der Ziegelung ohne Zuschläge. Sind die Erze eisenreich, d. h. enthalten sie außer den eigentlichen eisenhaltigen Bestandteilen (Eisenoxyd, Eisenoxydoxydul, Eisenhydrat, Eisenkarbonat) nur wenig an Bergarten, so stellen sich diese Verfahren in voller Reinheit dar. Sind die Erze dagegen eisenärmer, d. h. reicher an Bergarten, so können letztere ganz oder zum Teil als Bindemittel wirken, und dadurch entsteht eine Menge von Uebergängen zwischen der Ziegelung ohne und der Ziegelung mit Bindemitteln.

Bei der Ziegelung ohne Zuschläge bieten sich fünf verschiedene Arten dar. Entweder ziegelt man die Erze in feuchtem Zustande, d. h. macht aus ihnen einen Brei mit Wasser, dem ein einfaches Ziegelstreichen folgt, wie es für die Herstellung von Bauziegeln aus Lehm benutzt wird. In dieser Weise hat z. B. schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Corneliagrube für die Concordiahütte bei Eschweiler ihre Erze in Ziegelform gebracht, und noch heutigentags verfährt man mit den Kiesabbränden in Schottland ähnlich. Indessen die beiden Verfahren, die sich als nützlich hier erwiesen haben, beruhen darauf, daß im ersten Falle ein eisenschüssiger Ton vorlag, und daß daher die Ziegelung ähnlich derjenigen verlief, bei welcher man absichtlich Ton als Bindemittel zusetzt. Das gleiche gilt von dem mit Vorteil in Kertsch für Bohnerze mit 42 % Eisen angewendeten Verfahren. Die Erze sind tonhaltig, werden mit 8 % Wasser angerührt und unter 400 Atm. gepreßt. Bei der Ziegelung der Kiesabbrände oder Purpurerze wirkt der Rückstand von Natriumsulfat, welches aus der Kupferextraktion stammt, ebenso als Bindemittel. Beide Arten führen übrigens in der Regel auch nur dann zu einer brauchbaren Ziegelung, wenn die Ziegel nach ihrer Fertigstellung so hoch gebrannt werden, daß alles Wasser ausgetrieben wird, sonst halten sie nicht aus; denn wenn im Hochofen das Wasser erst ausgetrieben werden soll, so zerfallen sie wiederum in Pulverform. Bei dem Verfahren in Kertsch scheint allerdings das Brennen im Hochofen selbst ausreichend vorzugehen.

Eine Pressung unter hohem Druck ohne Erhitzung zum Sintern und Schmelzen führt ebensowenig zum Ziele; denn im Ofen wird bei der Ausdehnung der einzelnen Teile der Ziegel wieder vollständig zerstört. Die unter Nr. I 2 angeführten Patente zeigen auch, daß man dies empfunden und daher versucht hat, durch irgend-

welches Mittel die Oberfläche der so hergestellten Ziegel fester zu gestalten, sei es daß man eine Reduktion eintreten ließ, sei es daß man durch Kohlensäureeinwirkung eine äußere feste Kruste herbeiführte, sei es daß man außen eine Schicht von besonderen Bindemitteln zur Umgebung der Ziegel anfertigte, sei es endlich daß man sogar mit flüssigem Eisen den Ziegel zu umgießen bestrebt war. Es liegt aber auf der Hand, daß keines dieser Mittel irgend einen Erfolg haben kann, selbst wenn die Kosten nicht zu hoch ausfallen sollten. Es sei hierbei bemerkt, daß natürlich kein Ziegelungsverfahren Aussicht auf Erfolg hat, welches so teuer ist, daß die Erzziegel kostspieliger werden als die Stückerze. Im allgemeinen gilt als Regel für Norddeutschland, daß die Kosten 3 ℳ nicht übersteigen dürfen.

Die dritte Art und Weise der Ziegelung ohne Zuschläge ist die Pressung zur Herbeiführung einer Sinterung. Hier ist nur die eine Möglichkeit gegeben, einen so hohen Druck anzuwenden, daß die Erze infolge dieses Druckes zum Sintern gelangen. Es wird dieses Ziel kaum jemals, selbst nicht bei Magneteisenerzen, ohne einen Aufwand von Arbeit erreicht werden können, der fern davon ist, dem Zwecke zu entsprechen.

Wir kommen zu einer vierten Reihe von Verfahren, welche bisher am meisten Erfolg gehabt haben. Es sind die Verfahren, die sich darauf gründen, daß eine Sinterung der Erze bei erhöhter Temperatur vorgenommen wird. Man hat für diesen Zweck die verschiedensten Apparate, rotierende Oefen, Kettenöfen, Drehöfen und elektrische Oefen verwendet. Die Antwort auf die Frage, wann diese Verfahren gelingen, stützt sich in jedem einzelnen Falle auf die Beschaffenheit der Erze, und es scheint beinahe, daß lediglich Magneteisenerze diesem Verfahren mit Vorteil unterliegen können, wie die von Edison und Gröndal ausgeführten Versuche beweisen. Fern davon sind aber auch diese Verfahren, überall zum Erfolg zu führen, denn an mehreren Punkten sind sie vollständig gescheitert. Das Edisonsche Verfahren gab selbst für Magneteisenerze in Norwegen keine günstigen Ergebnisse, und der Erfinder griff dazu, einen Zuschlag zu wählen, auf den ich später zurückkomme.

Das Gröndalsche Verfahren, welches in Schweden für Magneteisenerze mit Erfolg angewendet wird, hat sich bei den Versuchen, die Erze in Salzgitter zu ziegeln, ganz und gar nicht bewährt. Es sind die letzteren bekanntlich kleine Brauneisenerzbohnen, die man ohne irgendwelche Schwierigkeit durch magnetische Aufbereitung von der sie einschließenden Bergart trennen kann, die in hinreichender Menge vorkommen, aber die gerade wegen ihrer glatten Oberfläche ungemein schwierig im Hochofen zu verarbeiten sind, so daß die darauf seinerzeit gegründeten Hochofenwerke in Salzgitter und Othfresen wieder eingestellt werden mußten.

Der Grund, warum in Schweden die Arbeit gelang, nicht aber in Salzgitter, liegt auf der Hand: dort hat man den leicht schmelzbaren Magneteisenstein (Fe_3O_4), hier Brauneisenerze, welche beim Glühen das fast unschmelzbare Eisenoxyd (Fe_2O_3) geben. Daß in Kertsch mit den Salzgitterer Erzen ähnlichen kleinen Körnern das Verfahren der Ziegelung gelingt, liegt lediglich an dem vorhin besprochenen Tongehalt der dortigen Erze.

Bei allen Sinterungsverfahren muß man zwischen Sinterungs- und Schmelztemperatur unterscheiden. Kann man bei einem solchen Verfahren die Erze nur zum Sintern bringen, so ist es brauchbar, fangen die Erze dagegen an zu schmelzen, dann ist es unbrauchbar. Man bekommt aus drehbaren Sinteröfen leicht eine fließende Schlacke, die nicht weiter verwendet werden kann, und ebenso leicht eine ungesinterte, also nicht verwendbare Masse. Ein für das Verfahren brauchbares Erz muß einen genügenden Spielraum zwischen Sinterung und Schmelzung bieten. Man muß stets untersuchen: wie verhält sich die Sinterungstemperatur gegenüber dem Schmelzpunkt bei dem Erze, welches verarbeitet werden soll.

Ein fünftes Verfahren dieser Abteilung gründet sich auf Schmelzung. Ich glaube, ich bin wohl der erste gewesen, d r im Jahre 1865 dieses Verfahren vorgeschlagen hat. Es wurden auf der fiskalischen Hütte in Gleiwitz in Oberschlesien damit Versuche vorgenommen, um die mulmigen Brauneisenerze der Umgegend von Beuthen zu ziegeln. Man schmolz im Flammofen, aber die Kosten waren viel zu hoch, um das Verfahren mit ökonomischem Vorteil verwenden zu können. Später sind Versuche vorgenommen worden, im Flammofen bald ohne, bald mit Flußmitteln oder gar mit Reduktionsmitteln dasselbe Verfahren wieder aufzunehmen, ohne daß damit irgend ein ökonomischer Erfolg erreicht werden konnte.

Ueberblickt man die Verfahren der Abteilung I, so kann lediglich das Gröndalsche Sinterungsverfahren für Magneteisenerze als brauchbar bezeichnet werden, und daneben die Ziegelung toniger Eisenerze oder eisenhaltiger Tone.

Wir wenden uns zur II. Abteilung, der Ziegelung mit Bindemitteln, und zwar zuerst zur Unterabteilung A mit unorganischen Bindemitteln. Hier müssen wir zuerst eine Arbeitsart behandeln, bei welcher das Bindemittel wiederum ein Eisenerz ist. Es ist ja erklärlich, daß wenn man Eisenerze ohne Bindemittel zu ziegeln versteht, man damit eine Aermermachung der Beschickung des Hochofens vermeidet. Muß man aber ein Bindemittel anwenden, dann ist es

naturgemäß zweckmäßig, ein solches anzuwenden, welches wiederum an sich schon als Eisenerz verhüttbar wäre, wenn es auch vielleicht ärmer ist als das Haupterz.

Es sind hier sehr verschiedene Bindemittel empfohlen worden, zuerst tonige Erze. Es ist dasselbe Verfahren, welches ich vorhin schon andeutete und welches darauf beruht, daß man auf der Concordiahütte Stückerze mit eisenhaltigem Tonschlamm, der an sich verhüttbar war, aber nur wegen seiner feinkörnigen Beschaffenheit unbrauchbar erschien, mengte, daraus Ziegel preßte und diese unter sehr hoher Temperatur brannte, daß sie wie Lehmziegel fest wurden, oder das Verfahren in Kertsch. Man hat auch eine Mischung von Kiesabbränden mit tonigen Erzen in gleicher Weise mit Erfolg versucht, aber die Fälle, wo solche eisenreich Tone zur Verfügung stehen, sind äußerst selten.

Es kommt darauf an, daß man so viel Ton zusetzt, als nötig ist zur Zusammenhaltung der Erze bei hoher Temperatur. Denn die Mischung mit Ton ohne Brennen der Ziegel bei einer ausreichenden Temperatur, um die drei Molekeln von Hydratwasser des Tons auszutreiben, hat keinen rechten Zweck. Ziegel, die nicht so behandelt sind, werden im Gegenteil schon an der feuchten Luft, an der sie liegen, allmählich ganz und gar aufgelöst. Es möge hierbei bemerkt werden, daß eine der notwendigsten Bedingungen eines jeden guten Erzziegels sein muß, daß er im Freien auf längere Zeit aufbewahrt werden kann; denn man kann nicht Erzziegel sofort nach ihrer Herstellung in den Hochofen befördern, wenigstens kann dies nur in den seltensten Fällen geschehen.

Sehr ähnlich wie Ton in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften verhält sich nun ein mulmiges Brauneisenerz, welches dem Ton analog zusammengesetzt ist, ebenfalls drei Molekel Wasser enthält, plastisch ist und welches man nach kräftiger Zusammenpressung und Erhitzung bis zur Austreibung der drei Molekeln Wasser tatsächlich zu festen Ziegeln formen kann, wie dies die Versuche von Kleist in Oberschlesien gezeigt haben. Kleist hat es daher auch fertig gebracht, mit oberschlesischem, ganz feinkörnigem Brauneisenerz, andere Erze, namentlich Magneteisenerz und Purpurerz, so zu binden, daß die bei hoher Temperatur gebrannten Ziegel sehr wohl im Hochofen halten. Brauneisenerze in der Form der Lamingschen Masse die aus Gasbeleuchtungsanstalten herstammt, anzuwenden, ist zwar versucht worden, aber ganz unzweckmäßig, weil man damit ja den Schwefel in den Hüttenprozeß einführt, zu dessen Abscheidung jene Masse in den Gasanstalten benutzt wird, und außerdem unnötig durch die Sägespäne eine Herabminderung des Eisengehaltes herbeiführt.

Ein weiteres Erz, welches man als Bindemittel benutzt hat, ist das schon vorher erwähnte Purpurerz, welchem man eine gewisse Menge anderer Erze und selbst kleine Mengen Gichtstaub beimischen kann, und welches trotzdem seine Bindefähigkeit aufrechtzuerhalten imstande ist. Die Umkehrung, Gichtstaub als Bindemittel für Kiesabbrände zu benutzen, dagegen hat sich nicht bewährt. Es liegt auch auf der Hand, daß der Gichtstaub der Regel nach ein äußerst schlechtes Bindemittel sein muß. Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß meine Prüfungen einer großen Zahl von Eisenerzziegeln mich überzeugt haben, daß, wenn auch für einzelne Erze die Ziegelung recht gut gelingt, sie doch für Gichtstaub bisher fehlgeschlagen ist. Es ist auch erklärlich, daß man den Gichtstaub jeder Hütte besonders behandeln muß; denn die Zusammensetzung des Gichtstaubes ist je nach der Beschickung auf den einzelnen Werken ungemein verschieden.

Ich komme zu der zweiten Art der Zuschläge, also der ersten Gruppe derjenigen Bindemittel, welche nicht aus Eisenerzen bestehen und deren gemeinschaftlicher unumgänglicher Nachteil ist, daß sie den Eisengehalt der zu ziegelnden Erze herabsetzen. Hier bietet sich beinahe selbstverständlich in erster Linie der Ton dar. Es ist klar, daß, wenn man diesen benutzen will, man so viel anwenden muß, daß die Eisenerze hinreichend davon nach der Entfernung der drei Molekeln Wasser zusammengehalten werden. Dadurch werden aber die Erze stets zu arm, und man muß, wenn man nicht tatsächlich tonige Eisenerze an sich besitzt, wie auf Corneliagrube und in Kertsch, wohl in allen Fällen von diesem sonst vorzüglichen Bindemittel Abstand nehmen.

Unter allen Bindemitteln ist kaum eins so häufig vorgeschlagen und versucht worden, wie Kalk, und zwar in den drei Formen als roher Kalkstein, als gebrannter Kalkstein und als gelöschter Kalk. Ich möchte hier beginnen mit der Verwendung des rohen Kalksteins oder des Kalziumkarbonats. Schon seit alter Zeit sind hiermit eine Menge Versuche gemacht worden, und man hat ganz besonders den Weg dabei im Auge gehabt, der zu nützlichen Ergebnissen im Laboratorium geführt hat und noch führt, das heißt Stoffe, die aufeinander wirken sollen, möglichst fein zu zerkleinern und innig zu mischen. Man hat daran gedacht, daß, wenn man eine Eisenprobe im Tiegel des Laboratoriums macht, die Eisenerze, die Brennstoffe und die Zuschläge, die der Regel nach in Kalkstein mit oder ohne Zusatz von Borax oder Flußspat bestehen, aufs innigste vermischt werden. Aber man hat vergessen, daß eine solche Mischung im Hochofen niemals zu günstigen Ergebnissen führen kann, 1. weil die direkte Reduktion durch Kohlenstoff im Hochofen stets im Nachteil

ist, diese hier aber immer eintritt, und 2., weil man die Koksschichten, die tunlichst ausgebreitet im Hochofen niedergehen sollen, nicht entbehren kann. Sie müssen vielmehr die Verteilung der Gase über den ganzen Ofen bewirken, und gerade dieser Umstand ist es, der ja auch den Versuch, zylindrische Hochofenschächte zu bauen, mißlingen ließ.

Näher lag es, gebrannten Kalkstein zu nehmen und damit nur die Erze zu mischen. Tatsächlich ist dies auch öfter, wenn auch immer vergeblich, versucht worden. Man hat den Kalk oft noch mit anderen Stoffen gemischt. Man hat dazu Ton getan, man hat Asche dazugemischt, ja man hat sogar versucht, ein besseres Bindemittel durch Zusatz von Salzsäure und Benutzung von überhitztem Dampf zu gewinnen, oder Chloride zuzufügen und ebenfalls das Gemisch dem Dampf auszusetzen. Nichts davon hat sich bewährt, und es ist ganz klar, daß nichts sich davon bewähren kann. Ganz abgesehen von der Schädlichkeit der Salzsäure für die Eisenteile der Gichtglocke und der Leitungsröhren, setzen wir ja absichtlich im Hochofen ungebrannten Kalkstein in die Gicht ein, weil man diesen erst in tieferen Zonen seiner Kohlensäure berauben will. Er behält dadurch die Stückform bei und dient zur Auflockerung der Beschickung. Alle Versuche, gebrannten Kalkstein anzuwenden, sind, wie Sie wissen, stets vollständig fehlgeschlagen; denn der gebrannte Kalk sättigt sich sofort an der Gicht mit Wasser oder, im Falle nicht genügend Wasser vorhanden ist, mit Kohlensäure, und es entsteht durch die dabei entwickelte Wärme Oberfeuer, während es im tieferen Teile des Ofens an Wärme fehlt. Man hat gar zu oft vergessen, daß in den Gichtgasen eine große Menge Wasser enthalten ist, und hat nicht auf diesen Umstand bei der Herstellung der Erzziegel Rücksicht genommen.

Erze gar in gelöschtem Kalk, das heißt in Kalkbrei, einzubinden, ist sehr häufig, schon seit sehr alten Zeiten, versucht worden; aber es ist erklärlich, daß dieses Verfahren noch schlechter ist als diejenigen Verfahren, die vorher angeführt wurden. Denn der gelöschte Kalk muß erst sein Wasser abgeben und zerfällt dann vollständig wieder in Pulver, so daß man nunmehr nicht nur pulverförmige Erze, sondern außerdem auch noch pulverförmigen Kalk hat.

Eine weitere Gruppe von Verfahren gründet sich auf die Benutzung von Gips oder Zement. Gips oder Zement erhärten ja mit Wasser zu festen Stücken, und man hat wohl angenommen, daß eine solche Erhärtung auch im Wasserdampf der Gichtgase stattfinden und daß dadurch die Ziegel vor dem weiteren Zerfallen geschützt werden würden. Indessen abgesehen davon, daß der Gips ein natürlich schlechter Zuschlag für den Hochofen ist, zerfallen ja selbstverständlich auch die Zemente in der hohen Temperatur. Sie werden als hydraulische Bindemittel da angewendet, wo Wasser gegenwärtig ist und nicht wo das Wasser ausgeschlossen ist, und man muß daher auch diese Bindemittel vollkommen verwerfen.

Wir kommen zu der letzten Art und Weise, Kalk zu verwenden, welche allerdings in einem ganz andern Sinne geschieht, als die Verwendung des Kalksteins, des gebrannten Kalkes oder des gelöschten Kalkes. Es ist nämlich die Absicht, Kalk, welcher an sich der Regel nach ein guter Zuschlag ist, nicht als Kalk, sondern als Kalksilikat, das heißt den Wollastonit der Natur, anzuwenden. Hierzu haben die zahlreichen Versuche geführt, Ziegel aus Sand und Kalk herzustellen, das sogenannte Kalksandsteinverfahren. Es hat sich tatsächlich der Kalksandsteinziegel sehr eingebürgert und empfiehlt sich durch seine Haltbarkeit, die der der gewöhnlichen Tonziegel gleichsteht, gegen welche er den Vorzug der schönen weißen Farbe besitzt. Die Kalksandsteinfabrikation beruht darauf, daß man schwach gelöschten Kalk und feinen Sand innig mengt, zu Ziegeln preßt und diese Ziegel dann längere Zeit überhitztem Wasserdampf aussetzt. Es bildet sich an der Berührung der Kalkteilchen und Sandteilchen ein Kalksilikat, welches unzerstörbar durch Feuchtigkeit ist und nicht eher zerlegt wird, bevor es nicht zum Schmelzen kommt. Nimmt man indessen größere Körner, so wird die Bildung dieses Kalksilikats nur an der Oberfläche stattfinden. Will man daher einen fest zusammenhängenden Erzziegel haben, so muß man das von Schumacher vorgeschlagene Verfahren anwenden, den Quarz ganz fein mahlen und diese äußerst feinen Teilchen, die so fein wie gemahlener Portlandzement sein müssen, mit ebenso feinem Kalkhydrat zusammenbringen; dann kann man selbst mit geringen Mengen von diesen Beimengungen nach der Behandlung mit Wasserdampf den Zweck erreichen, einen zusammenhängenden Ziegel zu bilden. Indessen es muß auch hier bemerkt werden, daß, wie bei dem vorerwähnten Verfahren mit Ton, die Menge des Zusatzes nicht größer sein darf, als die Erhaltung eines hinreichend eisenreichen Möllers erfordert. Man wird der Regel nach mit 3 % Quarz und 3 % Kalkspat auskommen. Jedenfalls ist es richtiger, mit Kalk und Kieselsäure zu ziegeln, als mit Hochofenschla ke.

Wir kommen zu einer weiteren Unterabteilung, nämlich zur Benutzung von Schlacken und Wasserglas. Hier sind eine große Menge von Vorschlägen gemacht worden. Man hat kalte Hochofenschlacke gemahlen und mit den Erzen gemischt, und gehofft, daß nun in dem Ofen die Hochofenschlacke bald schmelzen und so zu einem

Bindemittel werden würde. Dieses Verfahren gelingt wohl, aber der Schmelzpunkt der Schlacke liegt viel zu hoch, als daß der Ziegel nicht leicht wieder zerspringen sollte. Sollen aber die aus Schlacke und Erz geformten Ziegel nachher gesintert werden, ehe sie in den Hochofen kommen, so gehört voraussichtlich eine so große Menge Schlacke dazu, daß der Eisengehalt der Erze zu stark herabgedrückt wird. Man hat dann die Eisenerze in die flüssige Hochofenschlacke in unmittelbarer Nähe des Ausflusses aus dem Hochofen eingerührt, indessen auch hier hat sich sehr bald gezeigt, daß die Hochofenschlacke sehr wenig Erz aufzunehmen imstande ist, bevor sie erstarrt. Auch hier ist die Behandlung mit Salzsäure versucht worden und ebenso die Benutzung von Wasserdampf. Man hat wohl geglaubt, daß, da man aus der Hochofenschlacke einen guten hydraulischen Zement, den sogenannten Eisen-Portlandzement, machen könne, auch dieses Verfahren sich zu der Erzziegelung anwenden lassen müsse. Man hat aber vergessen, daß gerade die Eigenschaften des Eisen-Portlandzements denen des gewöhnlichen Portlandzements darin gleich sind, daß er durch Wasseraufnahme zur festen Substanz wird, gerade also unter den umgekehrten Verhältnissen, wie sie im Hochofen vor sich gehen. Man hat dann auch Thomasschlacke vorgeschlagen, ein viel zu wertvolles Produkt, um an einen ökonomischen Erfolg denken zu können. Ferner ist in Aussicht genommen Wasserglas an sich Wasserglas mit Asbest, Wasserglas und Dampfbehandlung. Indessen das Wasserglas ist ein noch vi l wertvollerer Stoff als Thomasschlacke, so daß man nicht daran denken könnte, damit zu arbeiten, selbst wenn man mit kleineren Mengen, als es wirklich notwendig ist, auskäme.

Wir können damit den Teil verlassen, der sich mit den unorganischen Bindemitteln beschäftigt, und uns zu dem zweiten Teil wenden, zu der Erzziegelung mit Bindemitteln, die organischer Natur sind. Da ist selbstverständlich in erster Linie Steinkohle und Braunkohle zu nennen. Seit dem Jahre 1865 und wohl erheblich früher hat man schon sogenannten Metallkoks herzustellen versucht, indem man Eisenerze, oder andere Erze (namentlich Manganerze) mit Steinkohle mengte und das Ganze in Verkokungsöfen der Verkokung aussetzte in der Hoffnung, daß die backende Steinkohle ihre Bindekraft so weit ausüben würde, um einen erheblichen Anteil von Eisenerzen einzuschließen. Der Gedanke des Verfahrens ist auch richtig, aber die Menge des Erzes, welches man zur Kohle setzen kann, ist viel zu gering, und man muß immer bedenken, daß außerdem die Steinkohle, welche gute Koks erzeugt, sehr wertvoll ist und nicht durch Einmengungen verschlechtert werden darf. Nicht anders verhalten sich paraffinhaltige Braunkohle und ähnliche Substanzen. (Schluß folgt.)

Einiges aus der metallographischen Praxis.*

Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamte Großlichterfelde-West

von E. Heyn.

Die Lieferungsvorschriften für Kesselbleche und Bauwerkseisen beschränken sich in der Regel darauf, für die Bruchfestigkeit und Bruchdehnung gewisse Werte vorzuschreiben. Man glaubt sich dadurch gegen etwaige Sprödigkeit des Materials genügend gesichert zu haben. Dies ist aber ein Irrtum. Dehnung und Festigkeit allein können kein genügendes Bild von der Zuverlässigkeit eines Materials geben. Es lassen sich nicht selten Fälle beobachten, wo z. B. Kesselbleche, die den Würzburger Normen genügten, derartige Sprödigkeit zeigten, daß man mit dem Handhammer Stücke davon abschlagen konnte, oder daß die Bleche bereits bei der Abdrückprobe des Kessels in den Nietlöchern rissen.

Um ein vollständiges Bild von der Zuverlässigkeit eines Materials zu gewinnen, sind außer Proben bei ruhender Belastung (Zerreißprobe, Biegeprobe usw.) noch Proben mit stoßweiser Belastung, Schlagproben heranzuziehen. In welcher Weise solche Schlagproben für Abnahmezwecke ausgeführt werden sollten, wird hier, als außerhalb des Zweckes der Arbeit liegend, nicht berührt werden. Diese Frage erfordert auch noch ein eingehendes Studium. Ich will hier nur von einem Verfahren sprechen, das für die Zwecke des Materialprüfungsamtes zur Aufklärung besonderer Erscheinungen bei Kesselblechmaterial und Bauwerkseisen gute Dienste geleistet hat, und das mit den einfachsten Hilfsmitteln ausgeführt werden kann. Die zur Verwendung gelangenden Stäbe haben hierbei einen Querschnitt von 4 × 6 mm bei 60 mm Länge. Die Wahl dieser Abmessungen ist dadurch bedingt, daß vielfach innerhalb des Querschnitts von Flußeisenmaterialien Zonen von wesentlich verschiedenen Eigenschaften auftreten, und daß es von Interesse ist, die Eigen-

* Vortrag, gehalten auf der 6. Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Dresden, 16. Oktober 1905.

Abbildung 6.

Abbildung 7.

Abbildung 8.

Abbild. 9.

Abbildung 12.

Abbildung 10 und 11.

Abbild. 15 und 16.

Abbildung 14.

Abbildung 23.

Abbildung 17.

Abbildung 18.

Abbildung 19.

Abbildung 20.

Abbildung 24.

Abbildung 22.

schaften dieser Zonen gesondert festzustellen. Der Stab besitzt auf einer Seite in der Mitte der Länge einen Kerb von 0,5 mm Tiefe von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks. Er wird mittels eines Formstahles durch Hobeln hergestellt (siehe Abbildung 1). Der Stab wird wie in Abbildung 2 in einen Schraubstock eingespannt, und mit einem Handhammer wird auf die mit einem Pfeil bezeichnete gekerbte Seite ein scharfer Schlag ausgeführt. Wenn der Stab noch nicht gebrochen ist, wird weiter geschlagen, bis er in die in Abbild. 2 punktiert gezeichnete Stellung gelangt ist, also um 90° um die scharfe Schraubstockkante gebogen ist. Er wird dann nach Abbildung 3 zwischen den Schraubstockbacken wieder geradegerichtet. Wenn der Bruch noch nicht eingetreten ist, wird wieder nach Abbildung 2 eingespannt und der Vorgang bis zum völligen Bruch wiederholt. Zu bemerken ist, daß die Schläge immer gegen die gekerbte Seite gerichtet werden. Jede Biegung des Stabes um 90° und jedes Zurückbiegen wird als je eine Biegung gerechnet. Die Zahl dieser Biegungen bis zum Bruch, oder bis ein leichter Fingerdruck genügt, um die Stabteile zu trennen, wird als Biegezahl B_z bezeichnet. Der Wert $\frac{1}{B_z}$ kann als ein Maß für die Sprödigkeit des Materials betrachtet werden. Für Kesselbleche liegt die Biegezahl B_z zwischen den äußersten Grenzen 0 und 4. Die Biegezahl 0 bedeutet, daß der Stab beim ersten Schlag sofort ohne Biegung abspringt; solches Material zeigt den höchsten Grad der Sprödigkeit. Die Zahl 4 wird nur von besten kohlenstoffarmen Blechen erreicht, wenn sie im günstigsten Zustand der mechanischen und Wärmebehandlung vorliegen.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Der Grund, warum gekerbte Stäbe für die Probe gewählt wurden, ist folgender: Der Versuch zeigte, daß ungekerbte Versuchsstäbe von den Abmessungen 4 × 6 mm im Querschnitt und 60 mm Länge, selbst aus solchen Kesselblechen entnommen, die so spröd waren, daß Stücke mit dem Handhammer abgeschlagen werden konnten, mit dem Hammer rißfrei ungebogen werden konnten. Der Grund liegt darin, daß wegen des geringen Abstandes der äußersten Stabschichten von der sogenannten neutralen Schicht die Beanspruchung sehr gering ist. Ein dickerer Stab aus gleichem Material wird dagegen unter dem Schlage des Hammers brechen. Die Sprödigkeit des Materials würde somit bei den dünnen Stäben unter der Schlagprobe nicht zum Ausdruck gelangen. Erst durch den Kerb gelingt es, auch beim dünnen Stabe die vorhandene Sprödigkeit nachzuweisen. Der Kerb hat somit die fehlende Dicke der Probestäbe zu ersetzen. Der Grund für die Wahl der dünnen Stäbe war bereits oben angegeben. Die Schlagbiegeprobe mit gekerbten Stäben bietet aber noch einen andern Vorteil: sie läßt erkennen, ob ein Material gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande mehr oder weniger widerstandsfähig ist. Solche Verletzungen sind in der Praxis gegeben durch scharfe einspringende Kanten, gestoßene (nicht gebohrte) Nietlöcher, Einschneiden scharfer Gewinde usw. Über den Wert oder Unwert der Proben mit gekerbten Stäben ist viel geschrieben, auch viel geeifert worden. Daß Zerreißproben mit gekerbten Stäben keinen Vorteil, sondern nur größere Verwicklung gegenüber den Versuchen mit ungekerbten Stäben bringen, darüber herrscht jetzt nahezu Uebereinstimmung.* Geteilter sind dagegen die Meinungen bezüglich der Kerbschlagbiegeprobe; es wird noch immer viel dafür und dagegen gestritten. Man darf bei diesem Meinungsstreit nicht den Hauptpunkt aus dem Auge verlieren. Erstens: Genügen die bisher üblichen Prüfungsverfahren (Zerreißversuch, Biegeversuch usw.), um ausgeprägte Sprödigkeit in Materialien (ich habe hier vorzugsweise kohlenstoffarme Flußeisensorten im Auge) in allen Fällen ausreichend scharf nachzuweisen? Diese Frage ist zu verneinen, wie aus einzelnen nachfolgenden Beispielen hervorgeht. Zweitens: Vermag die Kerbschlagbiegeprobe in irgend einer Form diese Lücke auszufüllen, vermag sie zu zeigen, ob ein solches Material im spröden Zustand vorliegt, ob durch irgendwelche Behandlung der spröde Zustand gemildert oder beseitigt werden kann? Die Frage muß bejaht werden, wie ebenfalls aus dem folgenden ersichtlich ist. Der Einwand, daß man bei der Kerbschlagbiegeprobe verschiedene Werte erhält, je nachdem der Kerb mehr oder weniger tief oder von verschiedener Form ist, spielt keine ausschlaggebende Rolle. Vergleichswerte

Abbildung 3.

* S. A. Martens: Zugversuche mit eingekerbten Probestäben. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1901, S. 805; Druckschriften des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik Nr. 13.

genügen für den oben angegebenen Zweck, absolute Zahlen sind nicht erforderlich. Man kann gegenüber dem Zerreißversuch denselben Einwand machen. Die Bruchdehnung fällt ja auch je nach der verwendeten Meßlänge verschieden aus. Man hat sich mit diesem Umstand abzufinden gewußt und weiß, unter welchen Umständen die erhaltenen Werte vergleichbar sind. Auch der Einwand wird zuweilen erhoben, daß sich bei der Kerbschlagbiegeprobe kohlenstoffreichere Flußeisensorten als spröder erweisen als kohlenstoffärmere, und daß man so durch die Probe zu der Meinung verleitet werden könnte, daß solche Materialien für jede Art der Verwendung gefährlich sind. Dieser Einwand ist nicht begründet. Man weiß vom Zerreißversuch her, daß diese kohlenstoffreicheren Eisensorten mit wachsendem Kohlenstoffgehalt immer geringere Bruchdehnung zeigen, somit spröder werden, und ist trotzdem nicht in den obigen Irrtum verfallen. Warum sollte denn nun gerade die Kerbschlagbiegeprobe dem gesunden Menschenverstand eine Grube graben? Gegen irrige Schlußfolgerungen kann kein Prüfungsverfahren schützen.

Die Sprödigkeit von kohlenstoffarmen Flußeisensorten (insbesondere Kesselblechen) kann bedingt sein a) durch Fehler in der Behandlung (z. B. Ueberhitzung), b) durch mangelhafte Beschaffenheit des Materials.

a) Sprödigkeit infolge Fehler in der Behandlung.

Wie man beispielsweise durch Glühdauer und Glühtemperatur die Sprödigkeit von Kesselblechmaterial beeinflussen kann, hat der Verfasser bereits früher gezeigt.* Es soll hier nochmals darauf verwiesen werden, um darzutun, wie wertvolle Fingerzeige die Kerbschlagbiegeprobe für die Art der Wärmebehandlung liefern kann. Im Schaubild Abbildung 4 sind auf den beiden horizontalen Koordinatenachsen die Zeit des Glühens in Stunden und die Temperatur der Glühung in ° C. eingetragen. Als senkrechte Ordinate ist die zu der entsprechenden Glühtemperatur und Glühdauer zugehörige Biegezahl B_z aufgezeichnet. Das den Versuchen zugrunde gelegte Flußeisen hatte folgende chemische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,07	%
Silizium	0,06	„
Mangan	0,10	„
Phosphor	0,01	„
Schwefel	0,02	„
Kupfer	0,015	„

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, daß die Biegezahl B_z durch Glühen bis zu 1000° C. und 6 Stunden nicht wesentlich beeinflußt wird, sie bleibt unverändert 3,5. Das verwendete Flußeisen ist in diesen Zuständen der Glühung im Zustande geringster Sprödigkeit. Wird die Erhitzung auf 1100° C. getrieben und die Glühdauer von 6 Stunden überschritten, so tritt bereits bemerkbare Abnahme der Biegezahl ein, sie sinkt auf 3. Bei weiter gesteigerter Temperatur tritt die Abnahme nach kürzerer Glühdauer ein; bei 1200° C. ist die Biegezahl nach $7^1/_2$ Stunden bereits auf 1,5 gesunken; das Material ist merkbar spröder geworden; nach 13 Stunden Glühung bei 1200° C. ist die Biegezahl bis auf $^1/_2$ gesunken, das Flußeisen ist infolge Ueberhitzung spröde. Noch schneller tritt die Sprödigkeit infolge Ueberhitzung bei 1450° C. ein; hier genügt schon $^1/_4$ Stunde der Erhitzung, um das Material in sehr spröden Zustand zu versetzen.

Abbildung 4.

* E. Heyn: The Overheating of Mild Steel. „Journ. Iron and Steel Institute“ 1902 II. Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer: „Zeitschr. d. Ver. d. Ing.“ 1902 S. 1115; „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1227.

Ein im überhitzten Zustand befindliches Kesselblech, das so spröde war, daß man die Ecken mit dem Hammer abschlagen konnte, zeigte eine Zerreißfestigkeit von 33,5 kg/qmm bei 22,1 % Bruchdehnung (auf 100 mm Meßlänge). Wenn hier auch die Dehnung ziemlich niedrig ist, so würde man trotzdem aus dieser Zahl heraus nicht auf die vorhandene außerordentliche Sprödigkeit schließen können. Die durch die Kerbschlagbiegeprobe ermittelte Biegezahl $B_z = 0$ bis $^1/_2$ läßt sofort den hohen Grad der Sprödigkeit erkennen.* Beachtenswert ist, daß die Ueberhitzung durch Glühen bei 900° C. wieder beseitigt werden kann. Die Kerbschlagbiegeprobe gibt hierüber Aufschluß, wie aus Abbildung 5 hervorgeht. Sie bezieht sich auf dasselbe Flußeisen wie Abbildung 4. Dieses war zuvor durch Ueberhitzen spröde gemacht, so daß seine Biegezahl 0 bis $^1/_2$ betrug. Durch halbstündiges Glühen bei den auf der Abszisse angegebenen Wärmegraden wurden zunächst unterhalb 900° keine oder nur unwesentliche Verminderungen der Sprödigkeit erzielt. Von 900° ab wurde dagegen die Sprödigkeit beseitigt, die Biegezahl stieg wieder auf 3.

Abbildung 5.

Das Vorstehende wird genügen, um zu zeigen, wie wertvoll die leicht auszuführende Kerbschlagbiegeprobe zur Kontrolle der Wärmebehandlung von kohlenstoffarmen Flußeisensorten im Betrieb sowohl wie bei wissenschaftlichen Untersuchungen werden kann.

b) Sprödigkeit infolge mangelhafter Materialbeschaffenheit.

Die durch mangelhaftes Material bedingte Sprödigkeit in kohlenstoffarmen Flußeisensorten soll etwas näher beleuchtet werden. Vielfach spielen hierbei Seigerungserscheinungen im gegossenen Block eine wichtige Rolle. Unter den im Flußeisen am meisten zur Seigerung neigenden Stoffen stehen Phosphor und Schwefel obenan. Sie reichern sich in den im Block am längsten flüssig bleibenden Stellen an, und zwar ist zuweilen auch dort die Verteilung dieser Körper nicht gleichmäßig, sondern es bilden sich Nester aus, in denen Phosphor- und Schwefelgehalt besonders hoch sind. Daneben finden sich an diesen Stellen noch andere Körper, wie z. B. die infolge der im Block sich fortsetzenden Desoxydation gebildeten oxydischen Körper, vielleicht auch Gase. Legt man Schnitte durch den Block, so findet sich insbesondere nach dem Kopf zu mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Zonenbildung. Je nach den beim Gießen und bei der Erstarrung des Blockes vorliegenden Verhältnissen kann die Zonenbildung geringer oder stärker sein selbst bei gleichem Durchschnittsgehalt an Phosphor und Schwefel. Beim Walzen oder Schmieden werden die Zonen mit gestreckt, sie verschwinden nicht mehr, selbst wenn der Block bis herunter zu Draht verwalzt und gezogen wird. Im Querschnitt erscheint dann eine Außenzone, die eine anders geartete Kernzone umgibt, in der dann wieder an Phosphor und Schwefel angereicherte, durch das Walzen oder Schmieden gestreckte Nester eingelagert sind.

Ein kennzeichnendes Beispiel für solche starke Seigerung bietet das in Abbildung 6 in etwa zweifacher Vergrößerung abgebildete Kesselblech. Die Abbildung gibt einen Teil eines Schliffes senkrecht zur Blechebene nach der Aetzung wieder. Unter dem Mikroskop bemerkte man graue Einschlüsse, die in der mit III in Abbildung 6 bezeichneten Zone besonders stark angereichert waren und den Verdacht von Schwefelmetalleinschlüssen erweckten. In den Uebergangszonen II nahm die Menge der Einschlüsse ab, in den Zonen I war sie gering. Die einzelnen Zonen wurden getrennt auf Schwefel untersucht, es ergaben sich folgende Gehalte:

	Schwefel	
In Zone I	0,067	0,069 %
„ „ II	0,201	„
„ III	0,240	0,239 „

Abbildung 7 zeigt einen Schliff senkrecht zur Blechebene durch ein anderes Kesselblech, das nach der Aetzung mit Kupferammonchloridlösung eine helle Außenzone und eine dunkle gestreifte Innenzone zeigt. Die analytisch festgestellten Phosphorgehalte betrugen:

	Phosphor
In der hellen Außenzone	0,088 %
„ „ dunklen Innenzone längs eines dunklen Streifens	0,203 „
Durchschnittlicher Phosphorgehalt im ganzen Blech	0,168 „

Wesentlichen Aufschluß liefert beim Studium solcher Erscheinungen eine einfache Aetzprobe mit Kupferammonchloridlösung (1 g des Salzes in 12 g Wasser). Durch dieses Aetzmittel werden die phosphorreichen Stellen dunkler gefärbt; sie haben einen dunkelbräunlichen, etwas bronzefarbigen Ton. (Der Ungeübte könnte sie mit

* Näheres siehe „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1229 und folgende.

kohlenstoffreichen Stellen verwechseln, die auch etwas dunkel erscheinen; bei stärkerer Vergrößerung kann er sich aber wegen des in kohlenstoffreicherem Eisen reichlicher vorhandenen Perlits über seinen Irrtum aufklären. An Stellen des Flußeisens, das im kalten Zustande deformiert worden ist, z. B. in der Umgebung von gestoßenen Nietlöchern und dergleichen, treten auch dunklere Färbungen auf. Ueber die Entstehungsursache dieser Färbungen kann man sich durch Beobachtung der Ferritkörner bei stärkerer Vergrößerung unter dem Mikroskop Rechenschaft geben. Diese zeigen an solchen Stellen Formveränderungen, Aetzfurchen usw. Verwechslung ist also bei Achtsamkeit ausgeschlossen; bei einiger Uebung genügt schon der oben geschilderte bräunliche Ton der phosphorreichen Einschlüsse zur Erkennung.)

In Abbildung 8 ist die Wirkung des Aetzmittels deutlich gemacht. In ein phosphorarmes Flußeisen mit 0,01 % Phosphor wurde ein Kern eines phosphorreichen Materials mit 0,28 % Phosphor künstlich eingesetzt. Die zusammengesetzte Probe wurde geschliffen und mit Kupferammonchlorid geätzt. Die chemische Zusammensetzung der beiden Proben war:

	Helle Außenzone: Basisches Siemens-Martin-Flußeisen	Dunkle Innenzone: Thomas-Flußeisen vor völliger Entphosphorung
C	0,07	0,08
Si	0,06	n. b.
Mn	0,10	0,27
P	0,010	0,28
S	0,019	n. b.
Cu	0,015	n. b.

Die phosphorreichere Innenzone ist dunkel gefärbt. Andere Aetzmittel würden hierbei nicht so guten Aufschluß gewähren. Salpetersäure bringt keine Unterschiede in den beiden Zonen hervor. Salzsäure frißt den phosphorreicheren Teil tiefer aus. Das Aetzverfahren mit Salzsäure, wie es vielfach noch im Eisenbahnwesen gebräuchlich ist, dauert 24 bis 48 Stunden, während die Aetzung mit Kupferammonchlorid in einer Minute beendet ist. Die Salzsäure frißt an den phosphorreicheren Stellen das Material tief aus, es erscheinen dort Löcher, die noch außerdem wegen der in der Umgebung des Loches vergrößerten Angriffsoberfläche wesentlich größer erscheinen als die an ihrer Stelle vorhanden gewesenen phosphorreicheren Stellen. Dies kann zu Irrtümern führen und hat auch dazu geführt; man hat von „porösem" Stahl an solchen Stellen gesprochen, ohne zu bedenken, daß die Salzsäure als Aetzmittel zur Feststellung von Hohlräumen und kleinen Undichtheiten aus dem oben angegebenen Grunde gar nicht zu gebrauchen ist: sie schafft selbst Hohlräume. Noch einen wichtigen Vorteil besitzt die Kupferammonchloridätzung; sie gestattet noch mikroskopische Nachprüfung für den Fall, daß man sich über verschiedene Erscheinungen im Schliff weiter unterrichten will. Die Salzsäureätzung ist für diesen Zweck völlig unbrauchbar.

Auf Grund der Aetzung mit Kupferammonchlorid war in dem Kesselblechschliff (Abbildung 7) bereits zu erkennen, daß die Kernzone wegen der dunkleren Färbung phosphorreicher ist als die hellere Randzone, und daß in den dunklen Streifen der Kernzone der Phosphorgehalt besonders angereichert sein muß, wie dies ja auch die früher mitgeteilten Phosphoranalysen bestätigt haben. Abbildung 7 ist ein Bild in etwa ³/₄ natürlicher Größe, man erkennt bereits mit unbewaffnetem Auge grobe Kristallkörner in den dunkleren Streifen; in Abbildung 9 ist ein solcher Streifen bei etwa vierfacher Vergrößerung wiedergegeben. Er ist durch einen Pfeil angedeutet. In Abbildung 10 ist einer der groben Kristalle aus dem Streifen bei 123 facher Vergrößerung dargestellt. Das Eisenphosphid vermag* mit dem Eisen Mischkristalle bis zu einem bestimmten höchsten Grenzbetrage an Phosphor zu bilden. Der Kristall in Abbildung 10 ist ein solcher Mischkristall. Die kleinen rundlichen ganz hellen Einschlüsse in Abbildung 10 sind kleine Schlackeneinschlüsse (von der Desoxydation herrührend), die sich meist längs der phosphidreicheren Ausseigerungen zusammenscharen.

Außer den Phosphidseigerungen bemerkt man unter dem Mikroskop in der Kernzone namentlich in der Nähe der dunklen phosphorreichen Streifen Anhäufungen grauer Einschlüsse von Schwefelmetallen (vgl. Abb. 11 in 123 facher Vergrößerung). Demnach muß der Schwefelgehalt an diesen Stellen angereichert sein, was die Analyse bestätigt:

Außenzone	0,04 %	Schwefel,
Kernzone längs der Streifen	0,16 „	„
Durchschnittlicher Gehalt des Bleches	0,10 „	„

Auch hier gibt es ein einfaches, im Materialprüfungsamt ausgebildetes Verfahren, um sich schnell über etwaige Anreicherung von Schwefelmetallen an gewissen Stellen eines Materials zu unterrichten. Auf die Schnittfläche, die nicht besonders poliert, sondern nur glattgefeilt zu sein braucht, wird ein Seidenläppchen aufgelegt und mit einer Quecksilberchloridlösung mittels Pinsel angefeuchtet. Darauf wird Salzsäure auf das Läppchen aufgetragen. An den Stellen, wo Schwefelmetalleinschlüsse in größeren Anhäufungen liegen, wird der entwickelte Schwefelwasserstoff das Läppchen dunkel färben. In Abb. 12 ist ein solches Läppchen abgebildet.

* Stead: „Eisen und Phosphor". Iron and Steel Institute 1900.

Es ist somit möglich, durch einfache Aetzproben, insbesondere mit Kupferammonchloridlösung, bereits tiefen Einblick in den Aufbau von Materialien zu gewinnen. So ist z. B. Abb. 13 eine Skizze eines geätzten Schienenabschnitts.

Abbildung 13.

A = helle Außenzone. J = dunkle Innenzone.

Die Innenzone J war erheblich dunkler als die Außenzone, es mußte somit starke Seigerung stattgefunden haben. Die gesonderte Analyse bestätigt dies:

	Außenzone %	Innenzone %
Phosphor	0,063	0,127
Schwefel	0,023	0,060
Mangan	0,50	0,55

In Abb. 14 ist ein mit Kupferammonchlorid geätzter Schliff durch ein Kesselblech dargestellt. In der Kernzone liegen reichliche dunkle Linien, die auf höheren Phosphorgehalt schließen lassen. Die analytische Nachprüfung ergab:

In der äußeren, an dunklen Streifen armen Zone .	0,088 %	Phosphor
Längs der dunklen Streifen in der Innenzone . . .	0,200 „	„
Durchschnittsgehalt in der Innenzone	0,119 „	„

Die Abb. 15 und 16 stellen zwei mit Kupferammonchlorid geätzte Schliffe durch einen Flußeisenknüppel dar. Der Schliff Abb. 15 entspricht dem Kopfende, Schliff Abb. 16 dem Fußende des Blockes, aus dem der Knüppel gewalzt wurde. Die Dunkelfärbung der Innenzone in Abb. 15 läßt sofort den Schluß auf stärkere Seigerung zu, während in Abb. 16 die Seigerung zurücktritt. Die Analysen ergaben:

	Kopfende Randzone %	Kopfende Kernzone %	Fußende Rand und Kernzone %
Kohlenstoff . . .	0,08	0,11	0,09
Mangan	0,50	0,52	0,50
Phosphor	0,080	0,125	0,080

Auch in Schweißeisenproben kann die Aetzung über die Verteilung des Phosphors Aufschluß gewähren. Abb. 17 giebt einen Schliff von einem Flacheisen wieder. Er besteht vorwiegend aus dunklen grobkörnigen Stellen; der Phosphorgehalt muß somit hoch sein. Er war laut Analyse gleich 0,25 %. Im Schliff Abb. 18 liegen vorwiegend helle Streifen; dunkle Streifen treten zurück. Der durchschnittliche Gehalt an Phosphor muß niedriger sein als in Abb. 17. Die dunklen Streifen müssen höheren Phosphorgehalt aufweisen. Es ergab sich:

Durchschnittlicher Gehalt des Flacheisens . . .	0,067 %	Phosphor
Gehalt in einem dunklen Streifen	0,16 „	„

Anschließend an die genannten Beispiele soll auseinandergesetzt werden, welchen Einfluß die Seigerungen, besonders die Anreicherungen an Phosphor, auf die Eigenschaften des Materials und auf den Gang der mit diesen Materialien vorgenommenen Untersuchungen ausübt.

a) Zerreißfestigkeit und Bruchdehnung. In der Regel ist in den mit Ausseigerungen behafteten Stellen die Bruchfestigkeit etwas höher und die Bruchdehnung etwas geringer als an den übrigen Stellen des Materials. Die Unterschiede sind aber meist nicht sehr erheblich und jedenfalls selten so groß, daß man sich über die Folgen der Seigerungen auf das Verhalten des Materials ein zutreffendes Bild machen könnte. In Abb. 19 ist ein mit Kupferammonchlorid geätzter Schliff eines Rundstabes abgebildet, der starke Seigerungen aufweist. Die für Kern- und Randzone auf Grund der Aetzprobe getrennt ermittelten Festigkeitseigenschaften sind:

	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung (auf 100 mm gemessen) %
Rand	23,8	37,1	25,5
Kern	27,5	42,5	22,4

Abb. 20 stellt einen Querschliff dar durch eine gebrochene Pleuelstangenschraube. Der geätzte Schliff läßt starke örtliche Ausseigerungen in der Kernzone erkennen. Die Gesamtuntersuchung ergab folgende Werte:

Tabelle I.

	Kohlenstoff %	Phosphor %	Schwefel %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung %	Biegezahl
Außenzone .	0,09	0,050	0,04	25,8	39,6	35,3	8
Innenzone .	0,11	0,080	0,08	27,3	43,9	24,9	1

b) Biegezahl Bz.: Die durch die oben näher beschriebene Kerbschlagbiegeprobe ermittelte Biegezahl wird durch die Seigerungen, insbesondere durch Anreicherung des Phosphorgehaltes erheblich heruntergedrückt, unter Umständen bis auf 0. In dem in Abb. 20 dargestellten Falle (vgl. Tabelle I) ist gegenüber den geringfügigen Unterschieden in der Festigkeit (39,6 gegen 43,9) und Dehnung (35,3 gegen 24,9) der Unterschied in der Biegezahl in die Augen fallend: 3 gegen 1. Während also die Randzone ein vorzügliches Material darstellt, ist die Kernzone spröd, was sich insbesondere bei stoßweißer Beanspruchung im verletzten (gekerbten) Zustand bemerkbar macht.

Für den in den Abbildungen 7, 9, 10, 11 und 12 dargestellten Fall sind die Ergebnisse der Untersuchung in Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II.

	Phosphor %	Schwefel %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Bruchdehnung auf 200 mm %	Biegezahl
Außenzone	0,088	0,04	—	—	—	0 bis 1/2
Längs der dunklen Streifen in der Kernzone	0,203	0,16	—	—	—	0
Kernzone	—	—	—	—	—	0 bis 1/2
Durchschnitt über den ganzen Querschnitt .	0,168	0,10	längs 26,3 quer [24,6]	42,9 42,3	23,8 25,4	—

Das Blech hatte sich im Kessel nicht bewährt; es war bereits bei der kalten Abdrückprobe, noch ehe der Kessel in Betrieb genommen wurde, längs der Nietlöcher gerissen. Die Nietlöcher waren gestoßen, nicht gebohrt, worauf weiter unten zurückgekommen werden soll. Das gerissene Blech ist zum Teil in Abbildung 21 dargestellt. Die Gefährlichkeit seiner Verwendung liegt auf der Hand; und doch genügt es den Würzburger Normen (Mantelblech II) von 1902, und ebenso den Bedingungen für Mantelbleche nach den Würzburger Normen 1905. Die Kerbschlagbiegeprobe läßt dagegen sofort erkennen, daß das Material sehr spröde ist. Der Beweis dafür, daß das Blech nicht durch falsche Wärmebehandlung in den spröden Zustand übergeführt ist, sondern daß die Sprödigkeit auf die Materialbeschaffenheit zurückgeführt werden muß, liegt darin, daß die Biegezahl B_z auch durch Glühen bei 900° C. nicht wesentlich geändert wurde. Sprödigkeit infolge falscher Wärmebehandlung läßt sich durch Glühen bei 900° C. beseitigen.*

Auch das in Abbildung 14 dargestellte Blech läßt bei der Kerbschlagbiegeprobe seine Minderwertigkeit erkennen, wie aus der Zusammenstellung in Tabelle III hervorgeht:

Tabelle III.

	Phosphor %	Biegezahl B_z
Randzone	0,088	1/2
Kernzone	0,119	0 bis 1/2
Längs der dunklen Streifen i. d. Kernzone	0,200	nicht ermittelt

* Beiläufig möchte ich hier noch bemerken, daß ich in mehreren Fällen beobachten konnte, daß phosphorreiches, aber kohlenstoffarmes Flußeisen durch Abschrecken in Wasser von Rotglut an Sprödigkeit etwas verliert. Ob dies allgemein zutrifft, vermag ich noch nicht zu sagen.

Auch in diesem Falle war infolge Glühens bei 900° C. keine wesentliche Aufbesserung der Biegezahl zu erzielen, was beweist, daß die Sprödigkeit nicht auf die Behandlung, sondern auf das Material selbst zurückgeführt werden muß.

c) Besondere Erscheinungen bei Zerreiß- und Biegeversuchen. Wenn die Phosphorausseigerungen sich zu recht groben Nestern ansammeln, so können sie sich bereits im Bruch bemerkbar machen, wie in Abbildung 22. Es zeigen sich auf der Bruchfläche des Zerreißstabes helle Einschlüsse. Durch die Bruchfläche wurde ein Längsschnitt gelegt (Abbildung 23) und mit Kupferammonchlorid geätzt. An den Stellen, wo im Bruch die hellen Einsprenglinge lagen, zeigte sich die für Phosphorausseigerung kennzeichnende dunkle Färbung und zwar in Streifenform, da die Einschlüsse durch das Schmieden oder Walzen langgestreckt werden. Innerhalb der Streifen liegen Scharen von Querrissen, weil die phosphorreicheren Teile wegen geringerer Dehnbarkeit die größere Dehnung der phosphorärmeren Umgebung nicht mitzumachen imstande sind. Zur Kontrolle der Schlüsse aus der Aetzprobe wurden Bohrspäne aus den Einschlüssen und aus deren Umgebung getrennt auf Phosphorgehalt untersucht. Das Ergebnis ist folgendes:

In den Einschlüssen	0,43 %	Phosphor
Außerhalb der Einschlüsse . .	0,08 „	„

Aehnliche Erscheinung zeigt sich auf den Oberflächen von Zerreißstäben, wenn solche phosphorreichen Schnüre angeschnitten sind und in die Oberfläche zu liegen kommen. Sie sind als „Härteadern“ bekannt.* Ihre Entstehungsursache

* Siehe Martens: Materialienkunde für den Maschinenbau S. 81, und Mitteilungen aus den Königlichen Versuchsanstalten, Berlin 1890, Ergänzungsheft II.

war bisher nicht bekannt, die Aetzprobe gibt aber leicht Aufschluß. Eine Darstellung von Härteadern ist in Abbildung 24 gegeben; sie entstammt einem andern Material als dem den Abbildungen 22 und 23 entsprechenden.

Ich möchte hierbei die Bemerkung einschalten, daß nicht immer Unterschiede und besondere Eigentümlichkeiten in der Bruchfläche von Zerreißstäben auf Materialeigentümlichkeiten zurückzuführen sind, sie können auch infolge der Eigenart der Entstehung des Bruches auftreten. Entscheidend ist in solchen Fällen die metallographische Prüfung.

Abbildung 21a.

d) Folgen für die Verwendbarkeit des Materials. Die Häufigkeit der untersuchten Fälle berechtigt zu dem Schluß, daß Materialien, die in der Kernzone starke Phosphorausseigerungen zeigen, in dieser Zone gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustand empfindlich sind. Im Kesselbau ist eine solche Verletzung gegeben durch das Stoßen der Nietlöcher. Hierbei werden, wie Abbildung 7 rechts erkennen läßt, die phosphorreichen Streifen in der Stoßrichtung scharf umgebogen; sie werden, wie sich unter dem Mikroskop zeigt, zum Teil aufgerissen, so daß von der Oberfläche des Loches aus feine Risse (Kerbe) in das Material hineingehen, und zwar gerade in die sprödesten Teile desselben. Solche Bleche reißen dann plötzlich unter irgend einer stoßweisen Beanspruchung, die ja nie zu vermeiden ist, längs der Nietnähte auf, wie Abb. 21a und 21b zeigen. Ferner können Verletzungen des Materials (Kerbe) entstehen durch scharfe einspringende Kanten. Wenn z. B. ein Stab von der Beschaffenheit wie in Abbildung 19 scharf eingedreht wird, etwa wie in Abbildung 25 bei a, so wird hierdurch in der gegen Verletzung empfindlichen Kernzone ein Kerb angebracht, und die Folge ist bei Gelegenheit eines Stoßes das Abbrechen nach a a. Wenn die Eindrehung nicht bis in die Kernzone getrieben wird, sondern sich nur auf die gegen Verletzung weniger empfindliche Randzone erstreckt, bietet der gleiche Stab wesentlich geringere Gefahr gegenüber dem Bruch. Zu beachten ist aber, daß immer noch ein Kerb vorliegt, und es in solchen Fällen angezeigt ist, sich von der größeren oder geringeren Empfindlichkeit des Materials gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande (Kerbbiegeprobe) zu überzeugen. Ein ähnlicher Fall ist gegeben, wenn scharfe Gewinde eingedreht werden. Sie stellen eine Reihe von Kerben dar, die besonders dann bedenklich werden können, wenn der Grund der Kerbe in eine Kernzone hineinragt, die infolge Seigerungserscheinung zur Sprödigkeit neigt.

e) Folgen für die Probeentnahme bei chemischen Analysen. Man wird hierbei am wenigsten Irrtümern ausgesetzt sein, wenn die Probeentnahme durch Hobeln über den gesamten Querschnitt erfolgt. Angezeigt bleibt es immer, sich durch eine vorausgehende Aetzprobe über die Verschiedenartigkeiten im Material vorher Rechenschaft zu geben. In vielen Laboratorien besteht über den Einfluß der Probeentnahme auf die Zuverlässigkeit der Ergebnisse der Analyse noch nicht die wünschenswerte Klarheit. Man bedient sich noch vielfach bei der Probeentnahme des Bohrers oder der Drehbank, und zwar zum Teil in unzulässiger Weise. Eine ganze Reihe von Analysendifferenzen, die gewöhnlich der Art des Analysierens zugeschrieben werden, sind auf unrichtige Probeentnahme zurückzuführen. Auch ein großer Teil der Uneinigkeit der Chemiker bezüglich der anzuwendenden Analysenverfahren mag hierin ihren Grund haben. Eine Reihe von Beispielen falscher Probeentnahmen soll dies belegen. Wird zum Beispiel,

Abbildung 21b.

wie in Abbildung 26, verschieden tief in ein Blech eingebohrt, so zeigen natürlich, wenn in der Kernzone der Phosphorgehalt angereichert ist, die Späne aus jedem Bohrloch einen andern Phosphorgehalt; den richtigen Phosphorgehalt liefern nur die Späne aus dem voll durchgebohrten Loch Nr. 6. Werden nun die Späne aus den verschiedenen Löchern an verschiedene Chemiker zur Analyse geschickt, so müssen notgedrungen die gefundenen Phosphorbestimmungen voneinander abweichen, wenn die Zusammensetzung der Kernzone wesentlich von der der Randzone verschieden ist. Bei Flacheisen mit ausgeprägter Kernzone kann aber auch die Spanentnahme durch völliges Durchbohren falsche Ergebnisse liefern. Die aus den beiden Löchern a und b (Abbildung 27) gewonnenen Späne werden verschieden großen Phosphorgehalt liefern. Wird durch einen Rundstab, wie in Abbildung 19, nach Abbildung 28 ein Loch I durchgebohrt, so entsprechen die so gewonnenen Späne nicht mehr dem richtigen Durchschnitt, wie er durch Hobeln über den gesamten Querschnitt erzielt werden kann. Selbst die Lage des Loches (vergl. I und II) hat einen gewissen Einfluß auf das Endergebnis. Ganz grobe Fehler in der Probeentnahme begeht man beim Abdrehen der Stange; man wird in den ersten Spänen weniger Phosphor finden als in den folgenden. Selbst bei richtiger Probeentnahme können in bestimmten Fällen Unterschiede entstehen. Angenommen wird, das Material der rohen Stange sei vor Ablieferung auf seinen Phosphorgehalt untersucht, und zwar unter richtiger Probeentnahme über den ganzen Querschnitt; es wurden a % ermittelt. Die Stange wurde vom Abnehmer abgedreht und eingebaut. Infolge eines vorzeitigen Bruches wird die Phosphorbestimmung an der abgedrehten Stange kontrolliert. Die Probeentnahme geschah wieder in der richtigen Weise über den ganzen Querschnitt. Der nun gefundene Phosphorgehalt b % muß natürlich wesentlich höher sein als a, wenn die Stange phosphorreichere Ausseigerungen in der Kernzone enthielt.

Abbildung 25.

Abbildung 26.

Ueber alle die oben angeführten mannigfaltigen Erscheinungen kann eine einfache Aetzprobe, die einschließlich der Herstellung des Schliffes in etwa zwei Stunden auszuführen ist, Aufschluß geben, wenn auch natürlich hierzu wie in allen Dingen eine gewisse Erfahrung erforderlich ist. Aus der Aetzprobe heraus läßt sich im voraus sagen, ob Unterschiede in den Festigkeitszahlen zwischen Kern- und Randzone zu erwarten sind, ob überall oder an bestimmten Stellen des Querschnitts besondere Sprödigkeit infolge Seigerung vorhanden sein wird, und wie die Entnahme der Analysenspäne auszuführen ist, um richtige Durchschnittsproben zu erhalten. Durch Ermittlung der Biegezahl, die auch in einfachster Weise durchführbar ist, kann man das aus der Aetzprobe erhaltene Bild erweitern. Ich bin überzeugt, daß Aetzprobe sowohl wie Kerbschlagbiegeprobe (letztere besonders für kohlenstoffarme Flußeisensorten) im Betriebe wesentliche Dienste leisten können.

Abbildung 27.

Abbildung 28.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Titrimetrische Bestimmung von Kalzium und Magnesium.

E. Maigret* hat gefunden, daß Magnesia in einer Lösung, welche wenigstens 16 % Kochsalz und 8 % Natronlauge enthält, völlig unlöslich ist, dagegen bleibt Kalk in einer solchen Lösung teilweise gelöst (1,2 g im Liter). Zur Bestimmung von Magnesia neben Kalk versetzt man 100 ccm der Lösung mit 10 ccm 8 prozentiger Natronlauge, die durch Baryumchlorid von Kohlensäure befreit ist und die mit doppelt normaler Salzsäure und Phenolphtaleïn eingestellt ist, und füllt mit 16 prozentiger Kochsalzlösung zum Liter auf. Man filtriert 500 ccm ab, titriert mit $\frac{2}{1}$ n Salzsäure und Phenolphtaleïn, multipliziert die verbrauchten Kubikzentimeter mit 2, zieht den Verbrauch für die zugesetzten 10 ccm Natronlauge ab und multipliziert die Differenz mit 0,95, wodurch man den Gehalt an Magnesiumchlorid erfährt. Zur Bestimmung des Kalkes versetzt man 100 ccm der ursprünglichen Flüssigkeit mit 20 ccm einer Lösung, die 100 g Soda und 20 g Aetznatron im Liter enthält und deren Titer mit $\frac{2}{1}$ n Salzsäure und Tropäolin eingestellt ist. Man kocht, kühlt, füllt mit 16 prozentiger Kochsalzlösung auf, filtriert 100 ccm ab, titriert wieder mit Salzsäure, multipliziert mit 2, zieht den Verbrauch an Salzsäure für die 20 ccm und für die Magnesia ab und multipliziert die Differenz mit 1,36, wodurch man den Gehalt an Kalziumsulfat erhält. (Der Faktor für andere Kalk- und Magnesiumverbindungen ist natürlich leicht zu berechnen.)

* „Bull. Soc. Chim." 1905 (3), 33, 631.

Zur Dolomit-Analyse.

Nach Ansicht von N. Knight* ist es nicht nötig bei der Bestimmung der Kieselsäure, die mit Salzsäure unlöslich gemachte Kieselsäure auf 150° zu erwärmen, es genügt vollkommen, die Lösung einige Zeit mit verdünnter Salzsäure zu kochen und den Rückstand abzufiltrieren. Auch die doppelte Fällung von Eisen und Tonerde ist überflüssig, denn die minimale Menge des mitfallenden Kalziumkarbonats wird beim Auswaschen mit heißem Wasser wieder entfernt. Den durch Fällen mit geringem Ammonoxalatüberschuß erzeugten Kalkniederschlag, welcher magnesiumhaltig ist, löst man in verdünnter Salzsäure und fällt mit Ammoniak; im Filtrat fällt man dann das Magnesium mit Natriumphosphat. Clowes und Coleman vertreiben nach der Fällung mit viel Ammonoxalat vor der Fällung des Magnesiums durch Eindampfen die Ammonsalze, weil die Magnesiumfällung sonst unvollständig sein soll; Knight fand diese Vorsichtsmaßregel für unnötig.

* „Chem. News" 1905, 92, 108.

Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern.

Von Direktor Ortmann-Völklingen.*

Meine Herren! Wie das Thema erkennen läßt, beabsichtigte ich anfangs nur über neuere Konstruktionen an Walzwerksanlagen zu sprechen. Es ist mir jedoch nachher der Gedanke gekommen, auch über den motorischen Teil der Walzwerksantriebe vergleichende Betrachtungen anzustellen; denn in der Unterhaltung mit den verschiedensten Fachgenossen habe ich erfahren, daß die Ansichten gerade über die generellen Fragen der verschiedenen Antriebsarten sehr geteilt sind. Erschöpfend kann ich selbstverständlich diese Materie nicht behandeln; ich möchte aber anregend wirken, und hoffe, daß durch meine Ausführungen andere Herren sich veranlaßt sehen, sich ebenfalls über dieses Thema zu äußern, so daß dabei vielleicht mehr Klarheit darüber entsteht, welche Antriebsart für Walzwerke heute unter den verschiedenen Verhältnissen im einzelnen Falle vorzuziehen ist.

Ueber den Antrieb durch Dampfmaschinen brauche ich eigentlich nichts zu sagen. Diese Verhältnisse sind so vielfach erörtert und bis in die neueste Zeit hinein verfolgt, daß darüber Unklarheiten kaum mehr bestehen. Ich will nur zum besseren Verständnis der folgenden Ausführungen über elektrischen und direkten Gasmotorenantrieb kurz die Vorteile des Dampfmaschinenantriebes erwähnen. Diese bestehen, wie auch schon früher von anderen Herren hervorgehoben, darin, daß die Dampfmaschine imstande ist, den für das Walzwerk benötigten Kraftaufwand in jedem Augenblick zu ändern, den Verzögerungen des Schwungrades sofort zu folgen, und auch wieder eine Beschleunigung zu bewirken, wenn dies erforderlich ist, und zwar mit dem größten Nachdruck, dadurch, daß die Maschine, wenn sie für eine bestimmte Normalleistung gebaut ist, diese Normalleistung sofort um 50 und noch mehr Prozent zu übersteigen in der Lage ist. Der einzige Nachteil des Dampfbetriebes besteht in seinen hohen Betriebs-

* Vortrag, gehalten auf der dritten Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 12. November 1905 zu Saarbrücken.

kosten für die Dampferzeugung. Um diese Kosten zu vermindern, ist man bestrebt, auf anderem Wege die Kraft für das Walzwerk zu gewinnen, und zwar kommt da in erster Linie der elektrische Antrieb als der ältere, sodann in neuerer Zeit der Gasmotorenantrieb in Frage. Es ist nun zu untersuchen, welche dieser beiden Antriebsarten die meisten Vorteile bietet, und zwar sowohl in ökonomischer Hinsicht, als auch in bezug auf die größte Betriebssicherheit; denn der letztere Punkt ist unter Umständen ebenso wichtig wie der erstere. Beim elektrischen Antrieb ist zunächst zu berücksichtigen, ob eine größere Zentrale vorhanden ist, oder ob die elektrische Kraft speziell für ein oder zwei Walzwerke in einer besonderen Zentrale erzeugt werden muß. Es ist dies deshalb von Wichtigkeit, weil die Kraftschwankungen sehr groß und daher auch der Stromverbrauch außerordentlich variierend sein können. Die elektrische Zentrale wird zeitweise sehr stark in Anspruch genommen, und dürfte die Kraftabgabe die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreichen, während zu anderen Zeiten die Stromabgabe wieder sehr gering ist. Nimmt man an, daß z. B. bei einer Anlage, welche für ein Walzwerk 1000 P. S. beansprucht, diese normale Leistung zeitweise auf 1500 P. S. steigt, während sie auch wieder auf 600 bis 700 P. S. herabfallen kann, so ist es ersichtlich, daß die Zentrale zeitweise über 100 % über die normale Leistung hinaus Strom abgeben muß. Ist nun die Zentrale knapp gebaut, so daß diese eben nur für ein oder zwei Straßen ausreicht, so ist dieser Sprung sehr unangenehm. Man könnte ihn verhindern durch Einschalten von Schwungradumformern oder Akkumulatoren-Batterien, und würden die Herren Elektriker sagen, daß die Lösung dieser Frage durchaus nicht schwierig ist. Vom technischen Standpunkte aus ist dies auch richtig. Der wirtschaftliche Standpunkt aber läßt uns darüber nachdenken, ob die Anlage alsdann nicht zu teuer wird. Eine besonders anzulegende Primäranlage mit dem einzuschaltenden Schwungradumformer usw. ist außerordentlich teuer, und könnte, wenn man überhaupt Vorteile erzielen wollte, nur eine von Gasmotoren getriebene Zentrale, die Hochofengas verwendet, berücksichtigt werden. Eine Dampfzentrale würde wegen ihrer hohen Betriebsunkosten schon von vornherein ausfallen, denn in solchem Falle würde man lieber die Dampfmaschine direkt mit der Walzenstraße verbinden, wenn die Dampfleitung nicht zu lang wird. Ist die Zentrale sehr groß, so daß etwa 10000 bis 20000 P. S. zur Verfügung stehen, so sind die Kraftschwankungen weniger empfindlich, weil dann die Zentrale nicht mit 100 %, sondern vielleicht nur um 5 bis 10 % durch die Walzenzugmaschine in der Stromabgabe beeinflußt wird. Bei Reversier-Walzenstraßen ist der Kraftverbrauch noch mehr schwankend als

Abbildung 1. Alter Blockwalzen-Antrieb.

bei Schwungradstraßen, und dürfte man hier ohne Schwungradumformer - Anlage überhaupt nicht auskommen. Es ist in den letzten Jahren häufiger ein Vergleich der Walzwerksantriebe mit den Antrieben der Bergwerksförderung herangezogen worden, und fast immer wurde hervorgehoben, daß sich ein recht guter Vergleich zwischen beiden anstellen lasse, denn in beiden Fällen würde die Maschine im Wege der Umkehrung bald rechts, bald links betrieben, und es seien durch das plötzliche Anhalten einer in Bewegung befindlichen Maschine rückwirkende Energiekräfte vorhanden.

M. H.! Ich möchte Sie hier auf einen Irrtum aufmerksam machen, welcher den meisten Herren wohl nicht genügend vor Augen gestanden hat, nämlich daß die Massenwirkungen bei beiden Betriebsarten — also bei der Fördermaschine und bei der Walzenzugmaschine — grundverschieden sind. Diese Massenwirkungen spielen aber beim Reversieren der Fördermaschine die Hauptrolle. Bei dieser sind nämlich die Massen in der Trommelperipherie d. h. also im Umfange des Schwungrades wirkend, außerordentlich groß, und schließen eine bedeutende lebendige Kraft in sich. So ist z. B. bei einer Fördermaschine, welche etwa 4500 kg Nutzlast zu bewegen hat, die Summe der Massen, welche im Schwungrad wirken — das sind also die Fördergefäße, Seile, Seilscheiben und Seiltrommelgewichte, — etwa 90 bis 100 t. Diese enorme Masse soll sehr schnell beschleunigt und, nachdem sie kurze Zeit die höchste Geschwindigkeit erreicht hatte, auf möglichst kürzestem Wege wieder zu Null gemacht werden. Da die Reibungswiderstände nur aus Zapfenreibung und Seilsteifigkeit in der Hauptsache bestehen und verhältnismäßig gering sind, so ist es zum Stillsetzen nötig, nicht nur die Zuführung der treibenden Energie vollständig zu unterbrechen, sondern es muß auch noch eine Bremse eingeschaltet werden, welche effektive Bremsarbeit zu leisten hat; denn wollte man die Massen auslaufen lassen, so würde für die Förderung zu viel Zeit verloren gehen. Es ist also durchaus richtig, wenn die Herren Elektriker diese Bremsung elektrisch vornehmen, die Arbeit in einem Schwungradumformer wieder nutzbar machen und elektrischen Strom rückwärts erzeugen und aufspeichern, damit er für die Beschleunigung wieder nutzbar gemacht werden kann. Eine solche Aufspeicherung von Bremsarbeit ist bei einem Reversierwalzwerk nicht zu leisten. Ein Walzwerk hat so verschwindend kleine rotierende Massen, daß diese für die Beschleunigungskraft kaum in Rücksicht gezogen zu werden brauchen; denn wenn man auch die Massen der Walzen, der schweren Kupplungen, der Zahnräder und selbst des großen Zahnrades bei einer Reversiermaschine mit Vorgelege betrachtet, und die kleine Entfernung dieser Masse von der Drehungsachse, dabei die großen Zapfen mit den riesigen Reibungsflächen berücksichtigt, so ist es zu verstehen, daß nach dem Abstellen der Energie im Kraftmotor die Maschine bezw. die Walze auch fast momentan zum Stillstand kommt. Ein Ausschwingen von Massen findet also nicht statt, wenigstens nicht nennenswert. Was bei einer Reversierstraße auszugleichen ist, das sind nur die Stromschwankungen zwischen Null und dem größten Verbrauch. Um dieses zu ermöglichen, ist allerdings für den elektrischen Antrieb ein Ausgleicher in die Stromleitung einzuschalten, und recht zweckmäßig dürfte hierfür ein Schwungradumformer zu wählen sein, damit die Zentrale möglichst gleichmäßig den Strom abgeben kann. Es handelt sich aber auch hier wieder darum, ob eine Zentrale in genügender Größe vorhanden ist, und ob dieselbe auch mittels Gasmotor durch Hochofengas betrieben wird. Hierbei ist aber das Hochofengas nicht, wie die Herren Elektriker vielfach behaupten, kostenlos dem Walzwerk zur Verfügung gestellt, sondern sein Brennwert ist voll zu berücksichtigen; denn in den meisten Hüttenwerken wird noch Dampf oder sonstige Energie für andere Zwecke verbraucht, und

Abbildung 2.

diese müssen, falls nicht Hochofengas genug vorhanden ist, durch Kohle erzeugt werden. Was also die Zentrale an Kohle weniger verbraucht, muß dem andern Betriebe zugute kommen. Das Gas ist in jeder Weise vollwertig einzusetzen.

Eine elektrische Zentrale mit elektrischem Reversierantrieb einschließlich Schwungradumformer als Ausgleicher usw. dürfte aber so ziemlich das Doppelte — wenn nicht das Dreifache — kosten, was eine komplette Dampfmaschinenanlage für direkten Antrieb kosten wird. Dabei ist zu beachten, daß die Reversierdampfmaschine bei weitem nicht so ungünstig arbeitet, wie vielfach angenommen wird. Der Dampfverbrauch ist oft kleiner als bei einer gleichgroßen Schwungradmaschine mit Compound- und Kondensations-Einrichtung. Den Herren Fachleuten ist es bekannt, daß dieser geringe Dampfverbrauch der Reversiermaschine damit zusammenhängt, daß keine Leerlaufarbeit zu leisten ist; und bei einem elektrischen Antrieb, der von einer stetig laufenden Zentrale getrieben wird, dürfte auch zeitweise und sogar sehr viel Leerlaufarbeit zu leisten sein; denn die Zentrale wird wohl kaum vollständig stillgesetzt, wenn eine Pause — sei es von 10 oder 15 Minuten oder selbst einer halben Stunde — eintritt. Bei einer elektrischen Zentrale, die durch Dampfmotoren angetrieben wird, halte ich auch den elektrischen Antrieb der Reversierstraßen nicht für rentabel, selbst wenn man berücksichtigt, daß die Maschinen der Zentrale bei günstiger Belastung mit günstiger Füllung, also recht ökonomisch arbeiten. Für die gewöhnlichen Triostraßen kommen Schwungradumformer im allgemeinen nicht in Gebrauch, es sei denn, daß Stromschwankungen in einem fremden Netz — wie z. B. in Oberschlesien auf der Falvahütte, die für eine Feinstraße den Strom von der Oberschlesischen Elektrizitätsgesellschaft bezieht, — absolut nicht auftreten dürfen.* Stromschwankungen von z. B. 25 %, die plötzlich auftreten, bewirken in der Zentrale keine Störungen; die Antriebsmaschine — auch der Gasmotor — ändert seine Tourenzahl dabei um höchstens 2 bis 3 %. Es fragt sich nun, wie stellt sich bezüglich Oekonomie im ganzen der elektrische Antrieb der Walzenstraße? Wie schon erwähnt, ist der Kostenpunkt des elektrischen Antriebes mit Zentrale sehr hoch. Bei einfachem Antrieb ohne Schwungradumformer oder Akkumulatorenbatterie dürfte sich bei einer Gaszentrale unter Berücksichtigung des durch das Zwischenglied der Elektrizität verursachten Energieverlustes von mindestens 20 % einschließlich der hohen Amortisation und Verzinsung die Berechnung der Betriebskosten jedenfalls noch so stellen, daß alle diese Unkosten zusammen-

Abbildung 3. Neuerer Blockwalzen-Antrieb.

* Nach neueren Erkundigungen soll obiger Jllgner-Umformer wieder entfernt sein, weil er zu klein gewählt war.

genommen wohl noch etwas niedriger bleiben wie die Dampferzeugungskosten einer Dampfmaschine nebst Amortisation usw. Ganz sicher ist mir dies aber nicht, und würde es mich interessieren, von anderen Herren einmal Zahlen hierüber zu bekommen. Wie groß der Nutzen des Gasmotorenantriebes in der Zentrale ist, hat der verstorbene Dr.-Ing. Ehrhardt im Mai d. J. bekanntgegeben. Ich möchte außerdem noch hervorheben, daß außer den 20 % Verlust an Nutzeffekt auch noch für solche Straßen, welche nicht immer voll betrieben werden, ein bedeutender Verlust an Nutzeffekt dadurch hervortritt, daß sowohl der Generator der Zentrale als auch der Motor der Straße bei schwacher Belastung mit einem sehr niedrigen cos. φ, etwa 0,6 bis 0,7 statt 0,92, bei guter Belastung arbeiten.

Wie groß die Kosten einer elektrischen Anlage mit Umformer werden, läßt sich vielleicht durch einen Vergleich mit einer Kalkulation über eine elektrische Förderanlage, welche mir durch einen Herrn vom Bergbaulichen Verein in Westfalen freundlichst überlassen wurde, ziehen. Es wurde hierbei eine Dampffördermaschine kalkuliert und eine elektrische Fördermaschine. Eine elektrische Zentrale war vorhanden, ebenso die Kesselanlage sowohl für die Dampfmaschine als auch für die Zentrale. Danach kostet eine Dampffördermaschine einschließlich Fundamente und Gebäude 90000 ℳ. Die elektrische Fördermaschine mit Drehstrom-Gleichstromumformer kostete als Mittelwert aus verschiedenen Offerten 160000 ℳ, wobei für Maschinenhaus nur 15000 ℳ eingesetzt sind. Würde hierzu die Zentrale mit 100000 ℳ noch kommen, so sehen Sie, daß der doppelte Preis einer Dampfmaschine einschließlich Maschinenhaus bei weitem nicht ausreicht. Bei einer Gaszentrale würde wohl mindestens der dreifache Preis herauskommen.

Bei vorstehender Anlage ergaben sich die Kosten für Kohlen, welche im Jahre für die Dampfmaschine aufzuwenden wären, mit 7800 ℳ bei 30 kg f. d. Schachtpferd und Stunde. Bei der elektrischen Fördermaschine rechnet sich der jährliche Dampfverbrauch bei $9^1/_2$ kg f. d. eff. P.S., d. h. 20 kg f. d. Schachtpferd und Stunde auf 5160 ℳ; es ist hierbei in beiden Fällen einfache Schicht zur Förderung angenommen. Wenn man die Amortisationskosten hinzurechnet, so ergibt sich, daß der elektrische Antrieb an Ausgaben f. d. Jahr einschließlich Kohlenverbrauch jedoch ohne Amortisationskosten für die Zentrale jährlich 31600 ℳ erfordert, während für Dampfantrieb einschließlich der Kesselanlage 28800 ℳ erforderlich sind. Würde die Amortisation für die Zentrale noch hinzukommen, so wäre alsdann der elektrische Antrieb für die vorstehende Anlage ganz wesentlich ungünstiger in wirtschaftlicher Beziehung als der direkte Dampfantrieb. Die Zentrale hat ohne Kessel 100000 ℳ gekostet; die Amortisation hierfür ist also 10000 ℳ jährlich.

M. H.! Ich fürchte, daß bei elektrischen Antrieben für Reversierwalzwerke das Verhältnis sich ähnlich so gestalten wird, und daß man also trotz Gasmaschinenzentrale noch genau kalkulieren muß, ob ein direkter Dampfantrieb nicht doch günstiger ist als ein elektrischer, wenigstens für die ersten zehn Jahre. Die Vorteile des elektrischen Zwischengliedes bestehen in der größeren Betriebssicherheit und der Möglichkeit, die Gasmotorenanlage aus mehreren Teilen, d. h. kleineren Gasmotoren bestehend, herzustellen, während man bei direktem Antrieb der Walzenstraße durch Gasmotor nur einen dem Kraftbedarf der Straße entsprechenden Gasmotor anwenden kann. Zweckmäßig ist es jedenfalls, kleine Straßen, wie Feinstraßen, die 250 bis 500 P.S. beanspruchen, elektrisch anzutreiben, wenn eine passende Zentrale besteht; für größere Straßen liegt die Sache anders. Leider ist die Fabrikation der Gasmotoren heute noch nicht so weit, daß die Motoren so betriebssicher wie eine Dampfmaschine hergestellt werden. Jede Maschine mußte bis heute noch ihre Kinderkrankheiten durchmachen; sie mußte zunächst ihre Fehler, seien es große oder kleine, in der ersten Zeit ihres Betriebes offenbaren, und erst dann war man imstande, diese Fehler auszumerzen und allmählich die Maschinen in einen verhältnismäßig betriebssicheren Zustand zu bringen.

Wenn bei den neueren Anlagen der Gasmotor für den direkten Antrieb nicht immer befriedigt hat, so hat dies auch darin seinen Grund, daß die Motoren an fast allen Stellen zu klein gewählt waren. Man ist eben wieder, wie auch im Anfang beim elektrischen Antrieb, von der mittleren Leistung der Dampfmaschine an vorhandenen Straßen ausgegangen und hat danach die Größe des Gasmotors bestimmt, man hat aber nicht genügend berücksichtigt, daß bei der Wahl des Gasmotors die nominelle Leistung stets die maximale ist, während sie bei der Dampfmaschine um etwa 50 % und mehr gesteigert werden kann, daß also, wenn die Blöcke im Walzwerk etwas kälter verarbeitet werden sollen, oder etwas schneller hintereinander gesteckt werden, so daß die Leistung der Straße größer wird, der Kraftbedarf ganz bedeutend steigt und der Motor reichlich groß gewählt werden muß.

Die Gasmotoren sind also wesentlich zu klein gewählt worden, erstens aus den vorstehend angegebenen Gründen, dann aber noch aus einem weiteren Grunde, welcher bisher noch sehr wenig Berücksichtigung gefunden hat und auch bisher vielleicht sehr wenig bekannt gewesen ist, nämlich, daß die Qualität des Hochofengases sehr schwankend ist. Für gewöhnlich liest man, daß das Hochofengas einen Heizwert von 900 oder

gar 950 Wärmeeinheiten besitzt. Ein solches Gas ist ja allerdings vorhanden, ich kann sogar bestätigen, daß der Heizwert über 1000 Kal. steigt, aber es ist auch nachgewiesen, daß das Hochofengas einen Heizwert von 800 und sogar 750 Wärmeeinheiten besitzt; wenn nun ein Gasmotor voll belastet ist und leistet diese maximale Arbeit bei 900 Wärmeeinheiten, so ist es klar, daß er bei 800 bis 750 Wärmeeinheiten die von ihm verlangte Arbeit auch nicht annähernd leisten kann.

Nach neueren Erkundigungen kann ich jedoch mitteilen, daß der direkte Antrieb für Walzenstraßen durch Gasmotoren doch nicht so schlecht funktioniert, wie vielfach angenommen wird. In einem Falle hat sich herausgestellt, daß die Blöcke, welche, von der Blockstraße kommend, direkt durchgewalzt werden sollten, zu kalt waren, und nachdem dieselben nochmals durch einen Wärmofen gegangen waren, war der Gasmotor zum Auswalzen stark genug. Die Kinderkrankheiten der übrigen Gasmotoren, welche zum direkten Walzenantrieb in den letzten Jahren in Betrieb gekommen sind, dürften auch ziemlich als überwunden zu betrachten sein. Man ist also eigentlich mit diesen Motoren nicht mehr so unzufrieden wie im Anfang, hat aber nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten jetzt einen sehr günstig arbeitenden Walzwerksantrieb.

Es kommt noch hinzu, daß man zweckmäßig Zwillings-Gasmotoren für den Antrieb der Walzenstraßen wählt. Wenn dieselben richtig stark genommen sind, so kann man immer, falls an einer Seite eine größere Reparatur notwendig wird, mit der andern Seite, wenn auch nicht den vollen Betrieb aufrecht erhalten, so doch walzen mit etwas verminderter Leistung. Auf diese Weise läßt sich also auch hier eine gewisse Reserve schaffen, und glaube ich auch noch nicht, daß der direkte Gasmotorenantrieb definitiv verworfen wird, sondern bin der Ansicht, daß derselbe durchaus rationell ist, und daß eventuell sich zeigende Fehler innerhalb des ersten Halbjahres sich wohl ausmerzen lassen.

Nach diesen Betrachtungen über den motorischen Teil der Walzwerksantriebe komme ich nun zu dem konstruktiven, und da muß ich vorausschicken, daß dieser Teil eigentlich bis in die neueste Zeit hinein sowohl von den Maschinenfabriken als auch von den Hüttenleuten vollständig vernachlässigt worden ist, und daß man sich für die Haltbarkeit und Sicherheit der Zwischenglieder eines Walzwerks, wie der Kammwalzen, Spindeln, Kuppelungen usw., wenig interessierte.

Abbildung 4 und 5.

Wenn die Sachen verschlissen waren, so wurden sie eben erneuert, und wenn dieser Verschleiß sehr schnell vor sich ging, so wußte man dies eben nicht besser, und das mußte wohl so sein. An eine recht klapprige Spindel und Zwischengliederkonstruktion war man gewöhnt, und gehörte das eben zum Walzwerk. Eine Rolling mill muß doch klappern! Wenn man dieser Sache etwas nachgeht, so findet man, daß die Dimensionierung all dieser Konstruktionsteile eine außerordentlich ungünstige war.

Ich habe auf den beifolgenden Abbildungen vergleichsweise alte und neue Konstruktionen dargestellt. Wenn Sie die alte Konstruktion eines Reversierwalzwerks auf Abbildung 1 etwas näher betrachten, so finden Sie zunächst auf der Maschinenwelle eine Klauenkupplung

bezw. eine feste Scheibenkupplung. Diese trägt einen Zapfen, und darauf greift eine Muffe an; in dieser steckt wieder eine Spindel, welche anderseits mit dem Kammwalzzapfen durch eine Muffe verbunden ist. Sodann geht auf der andern Seite dasselbe Spiel wieder an, und dabei sind alle Zapfen möglichst kurz gehalten. Es sind also hier acht Zapfenenden, welche dem Verschleiß unterworfen sind. Auf Abbildung 2 sehen Sie einen Zapfen mit Muffe, welcher längere Zeit gearbeitet hat und ziemlich stark abgenutzt ist, — eine genaue Aufnahme nach der Natur. Die Abnutzung ist noch nicht so stark, daß also mit dieser alten Konstruktion verbunden! Daß ferner die Haltbarkeit der Spindeln und Muffen und der Kammwalzenzapfen — denn wenn deren Zapfenenden abgenutzt sind, müssen die Kammwalzen oder wenigstens deren Achsen fortgeworfen werden — eine außerordentlich geringe ist, liegt ohne weiteres klar zutage. Die ganze Lagerung der Kammwalzen war auch so, daß ein genaues Arbeiten der Räder im Teilkreise nicht möglich war, denn die Lager waren sehr schnell abgenutzt. Es mußte fortwährend unterlegt und verstellt werden, so daß also ein richtiger Zahneingriff nicht mehr möglich war.

Abbildung 6. Alter Kammwalzen-Antrieb für Feinstraßen.

nun Spindel und Muffen verworfen werden müssen, sie geht also noch weiter. Beim Reversieren dieses Zapfens ist etwa eine achtel Umdrehung erforderlich, bis die andere Flanke des Kleeblattes wieder zum Anliegen kommt. Haben wir acht solcher Zapfenenden, so ist also eine ganze Umdrehung der Maschinenwelle erforderlich, um beim Reversieren alle Zapfenflanken wieder zum Anliegen zu bringen. Wird die Vorgelegewelle mit einer Uebersetzung von $1 : 2^1/_2$ von der Dampfmaschine angetrieben, so muß also die Dampfmaschine $2^1/_2$ Umdrehungen machen, bevor zunächst der tote Gang im Spindelgestänge überwunden ist. Es ist dieses nicht übertrieben, ich habe sehr oft Gelegenheit gehabt, die zwei bis drei Umdrehungen der Maschine als Leergang zu zählen, ehe das Walzwerk angespannt war. Welch ein enormer Verlust an Dampfarbeit ist

Die Haltbarkeit aller dieser Teile entsprach vollkommen dem unvollkommenen Mechanismus.

Sie sehen auf Abbildung 3 eine neuere Anordnung des Walzwerksantriebes, bei welcher der Kammwalztrieb in den Maschinenrahmen hineingelegt ist. Es sind hierbei nur zwei Muffen erforderlich, und diese sitzen mit je einem sehr langen En e einmal fest auf dem Kammwalzzapfen, das andere Mal auf der Spindel, so daß also nur noch zwei Zapfenenden übrig bleiben, die dem Verschleiß ausgesetzt sind. Die Ausbildung der Zapfenenden ist ebenfalls noch etwas günstiger gestaltet als bei den alten Straßen, und so ist denn erreicht, daß z. B. nach vierjährigem Dauerbetrieb nur eine Muffe, welche an die Walze angreift, als verschlissen ausgebaut werden mußte. Alle anderen Teile sind noch vollständig intakt, und es würde wohl

niemand bei einer alten Straße riskieren, nur eine Reservespindel mit Muffen sich hinzulegen, wie es hier bei der neuen Straße geschehen ist. Die Kammwalzen sind derart angeordnet, daß

Abbildung 7.
Neuer Ständer mit Kupplung für Fein- und Drahtstraße.

überhaupt ein Verschleiß in den Lagern nicht eintreten kann. Die Befestigung des Kammwalzgerüstes ist so, daß die drehenden Kräfte, welche von der Maschinenachse ausgehen und auf die Walzenspindeln übertragen werden, nicht mehr wie bei der alten Anordnung durch das Fundament übertragen werden müssen.

Auf Abbildung 4 u. 5 sehen sie angezeigt, wie ein Kammwalzgerüst nach der alten Anordnung von der Maschinenachse zu drehen, das heißt umzuwerfen versucht wird. — Das Fundament zwischen diesem Kammwalzgerüst und der Maschine muß bei der Anordnung die drehenden Kräfte aufnehmen, die Unterlagsplatten des Kammwalzgerüstes müssen einmal den Druck auf der einen Seite, und beim Reversieren den Zug auf derselben Seite aushalten.

Es ist bekannt, daß fast alle Kammwalzgerüste an Reversierstraßen auf dem Fundament lose geworden sind. Es läßt sich dies auch sehr leicht erklären. Wenn man das Drehmoment ausrechnet nach dem Kolbendruck der Maschine, so ergibt sich ein solches von 120 000 kg/m. Dieses überträgt sich auf die Fundamentplatte mit etwa 100 000 kg, die auf der einen Seite als Druck, auf der andern Seite von den Fundamentschrauben als Zugkraft aufgenommen werden müssen. Von der Baupolizei ist bekanntlich für stationäre Bauten bei Fundamentmauerwerk ein Flächendruck von etwa 7 kg zulässig. Bei einer Beanspruchung, wie sie hier vorliegt, kann von einer stationären Belastung keine Rede sein. Wenn man also 1 kg f. d. Quadratzentimeter annimmt, so ist dies eigentlich schon für die Wechselbelastung recht viel. Bei 1,2 kg ergibt sich, wenn die Plattenbreite 1 m beträgt, eine erforderliche Plattenlänge von etwa 8 m, bei 6 m Plattenlänge kommen schon 1,7 kg auf 1 Quadratzentimeter. Daß diese Platte nicht so beansprucht wird, daß sie auf der ganzen Länge von 6 bis 8 m gleichmäßig den erforderlichen Druck aufnimmt, ist einleuchtend. Man hätte besser die Platten quer zur Straße gelegt. Es hat sich denn auch gezeigt, daß im Betriebe die Platten tatsächlich nicht halten; dagegen bei der neuen Konstruktion auf Abbildung 3 sind diese Uebelstände vollständig beseitigt. Es ist überhaupt erstaunlich, wie wenig Sorgfalt auf die Ausbildung der Lagerung der Kammwalzen und auf die Dimensionierung dieser Teile Wert gelegt worden ist. Jeder Dampfmaschinenbauer und alle Transmissionskonstrukteure sind heutzutage so weit, daß sie dem Lager recht große Länge geben und dem Zapfen genügend großen Durchmesser, nur im Walzwerk, wo die Kräfte eigentlich am größten sind, hat man dies nicht für nötig gehalten. Alle diese Teile wurden möglichst engbrüstig und schmal gebaut. Ein Kammwalzantrieb war eben ein Teil eines Walzwerks — kein Bestandteil des Maschinenbetriebes. Deshalb mußten auch die Kammwalzen stets vom Walzwerker bedient und gewechselt werden. Die Schmierung mit Talg und Teer war selbstverständlich das Beste. Wasser gehörte auch noch dazu. Sehr schwer war es jedoch ein-

zusehen, daß Kammwalzen überhaupt keine Walzen sind, sondern daß es Zahnräder sind wie in allen anderen Zahnrädertrieben, und daß sie auch in bezug auf Lagerung, auf Dimensionierung und exakte Ausführung genau dieselben Ansprüche an sich erfüllt sehen wollen, wie bei einem exakten Maschinenantrieb. Ich hatte vor mehreren Jahren Gelegenheit, ein altes Kammwalzgetriebe während des Betriebes zu beobachten, und es zeigte sich, daß die Oberwalze bei jedem Stich in der Walze sich um 21 mm heben mußte. Die Haltbarkeit der Teile war natürlich auch dementsprechend. Ich habe festgestellt, daß in einem Zeitraum von drei Jahren an vier Straßen 31 Trio-Kammwalzen verbraucht wurden — das sagt genug! Nach dem Stande der neueren Technik ist nun die Haltbarkeit der Kammwalzen und deren Lager genau ebensogut wie die eines andern Maschinenteiles. Wenn zum Beispiel an einer Blockstraße ein Kammwalzgerüst fast sieben Jahre ununterbrochen im Betrieb ist, ohne daß weder an den Lagern, an den Kammwalzen noch Treffern irgendwelcher nennenswerte Verschleiß entstanden ist, so läßt das darauf schließen, daß die Haltbarkeit auch an diesen Teilen eine fast unbegrenzte sein kann.

Sie sehen bei der folgenden Abbildung 6 zunächst wieder vergleichsweise zusammengestellt ein altes Kammwalzgerüst einer Feinstraße, engbrüstig und knapp wie gewöhnlich, und in Abbildung 7 einen neueren Kammwalzantrieb mit Angriffskupplung und Muffen, welche sofort erkennen lassen, daß bei der neueren Anordnung die Haltbarkeit jedenfalls nichts zu wünschen übrig lassen wird. Das Kammwalzgerüst ist mit dem Lager der Antriebsachse auf einer Platte zusammengebaut. Günstig ist es, die Entfernung vom Lager bis zum Kammwalzgerüst möglichst klein zu nehmen, damit die gemeinschaftliche Grundplatte, welche vollständig als Rahmenplatte ausgebildet ist, auch noch die nötige Festigkeit erhält und nicht zu groß wird. Die Ausdehnung dieser Grundplatte erstreckt sich nicht im wesentlichen in der Richtung der Walzenstraße, sondern ist quer dazu möglichst groß zu wählen. Die Befestigungsschrauben und die Ankerschrauben soll man überhaupt möglichst weit vom Mittelpunkt der Drehachse entfernt nehmen, denn diese Platte muß das Drehmoment der ganzen Maschine aufnehmen und ist durchaus kräftig zu halten. Eine Verbindung zwischen dieser Fundamentplatte und den Sohlplatten der Walzwerksgerüste ist unnötig, denn das Drehmoment zwischen beiden ist nicht sehr stark. Die Drehkräfte der einzelnen Spindeln heben sich gegenseitig ziemlich auf.

In den folgenden Abbildungen 8 und 9 gebe ich noch einige Anordnungen von Angriffskupplungen, welche ebenfalls die vielen Zapfenenden vermeiden, nur zwei Zapfen beanspruchen und dabei eine Lagerung der Spindel überflüssig machen. Die massiven Spindeln der alten Anordnung hatten bekanntlich den Nachteil, daß

Abbildung 8. Neuer Kammwalzenantrieb mit Angriffskupplung.

Abbildung 9. Neue Angriffskupplungen.

bei etwaigem Bruch, der ja recht häufig vorkam, ein axialer Druck ausgeübt wurde, welcher, wenn der Bruch etwas schräg erfolgte, derart gefährlich wurde, daß sehr häufig die Maschinenachse verschoben und ein Teil der Maschine zerstört worden ist. Jedenfalls besteht diese Gefahr überall. Bei Anwendung einer einfachen Muffe kann derartiges nicht passieren. Sollte bei einer Schwungradmaschine ein Bruch eintreten, so fliegen eben die Stücke wie bei jedem Muffenbruch nach außen fort. Wie Sie aus Abbildung 8 erkennen, sind auch dort die Kammwalzzapfen einer größeren Straße — 750 mm Durchmesser — mit Bunden versehen. Diese haben den Zweck, bei abg nutzten Walzen den axialen Druck, welcher durch etwa schrägstehende Spindeln entsteht, aufzunehmen. Ferner bitte ich in dieser Zeichnung die Konstruktion der Spindeln und Muffen zu beachten. Sie sehen auch hier die Muffen fest auf dem Kammwalzzapfen sitzen, und nur in dem einen Muffenende bewegt sich die Spindel. Der Zweck ist der, eine große Haltbarkeit der Kammwalzenachse als Maschinenteil zu erzielen. Bei alten Straßen ist in der Regel der Raum für die Anbringung eines ordentlichen Kammwalztriebes nicht vorhanden. Man hat sich deshalb damit geholfen, daß man die Angriffsspindel nebst Klauenkupplung beseitigte, und statt dessen — etwa nach Abbildung 8 — eine Muffe verwendete; hierdurch wurde so viel Platz gewonnen, daß man, wenn auch nicht ein ganz vollkommenes, so doch ein ziemlich gut haltbares Kammwalzgerüst aufstellen konnte. Sollte das Kammwalzgerüst nicht zwischen Maschine und Walzenstraße liegen, so dürfte es sich empfehlen, bei Verwendung einer Hohlspindel ohne Lagerung einen konischen Schellenbandring hinter die Muffe zu setzen, damit bei etwaigen starken axialen Schüben der Walze dieser Ring gesprengt wird, so daß ein Verschieben der Maschinenachse nicht zu befürchten ist. Ueber die Dimensionen der Kammwalzen möchte ich noch einiges erwähnen.

Abbildung 10.

Es wurde vielfach gesagt, daß Kammwalzen nur eine beschränkte Breite haben dürften, sonst würden sie nicht mehr ruhig genug arbeiten, insbesondere für Drahtstraßen nicht geeignet sein. Ich bin in der Lage, das Gegenteil zu beweisen. Bei einem Durchmesser von 250 mm erhielten die Zähne eine Breite von 1000 mm. Abbildung 10 zeigt die Ansicht solcher Kammwalzen mit geknickten, schraubenförmigen Zähnen.* Dieselben laufen recht gut, sind längere Zeit im Betriebe, und eine Abnutzung findet in so geringem Maße statt, daß es noch nicht abzusehen ist, wie groß die Haltbarkeit sein wird. Es ist auch hier durchaus richtig, die Zahnbreite im Verhältnis zum Durchmesser recht groß zu nehmen und dabei durchaus nicht zu sparen, wenn man auch Dimensionen herausbekommt, welche anfänglich erstaunlich groß erscheinen. Für Schnellstraßen sind gefräste Zähne selbstverständlich zu empfehlen. Ferner ist auch die durch die Reibung entstehende Wärme, welche vom Oel aufgenommen wird, abzuführen, sei es durch eingelegte Kühlplatten, oder durch Berieseln des Kammwalzgerüstes, oder durch Abpumpen des Oeles, Kühlen desselben und Wiedereinführen in das Kammwalzgerüst. Letzteres ist zu empfehlen, weil gleichzeitig eine Filtration des Oeles vorgenommen werden kann. Sodann muß ich noch auf die vielfach verbreitete Ansicht zurückkommen, daß es notwendig sei, Feinstraßen durch eine Ausrückkupplung schnell ausrücken zu können. Es war früher üblich, daß, wenn an der Straße eine Störung vorkam, der Walzer schleunigst eine Klinke in eine Ausrückkupplung einwarf und, während die Maschine weiterlief, den Walzenstrang zum Stillstehen brachte. Bei diesem plötzlich entstehenden Ruck ging in der Regel an dem Spindelantrieb irgend etwas entzwei, während an der Walze nichts mehr gerettet wurde, denn das Unglück, welches passiert war, war nicht wieder gutzumachen; und ob die Walze noch etwas weiter gelaufen wäre, hätte nichts ausgemacht. Nachdem man diese Ausrückkupplung

* Diese Kammwalzen sind, wie uns die Firma Droop & Rein in Bielefeld schreibt, auf einer eigens zu diesem Zwecke konstruierten Maschine hergestellt, die von ihr geliefert worden ist und sich in längerem Probelauf als sehr leistungsfähig erwiesen und namentlich auch zum Nachfräsen von vergossenen Kammwalzen aus Stahlguß als sehr gut gezeigt hat. *Die Red.*

einfach fortgelassen hat, geht das Walzen ebenso sicher und ebenso gut wie früher. Seit den letzten sieben Jahren wird bei uns keine Ausrückkupplung mehr verwendet. Bei den Blockreversierstraßen ist noch vielfach die Ansicht verbreitet, es müsse unbedingt eine Brechspindel oder Brechmuffe in das Spindelgestänge eingebaut werden. Diese Ansicht muß sofort aufgegeben werden, wenn man sich vorstellt, daß keine Schwungmassen bei einem solchen Walzwerk vorhanden sind, welche plötzlich zum Stillstehen gebracht werden müssen. Es kann also, wenn alle Teile der Maschine bezw. des Spindelstranges so stark sind, daß sie das größte Drehmoment der Maschine mit Sicherheit aushalten, ein Bruch nicht vorkommen, sobald selbst eine plötzliche Bremsung an der Walze eintritt. In solchen Fällen bleibt die Maschine eben stehen, und es hat gar keinen Zweck, irgendwelche Teile, die bei starker Anstrengung zu Bruch gehen, in ein Reversierwalzwerk einzubauen. Es ist also die Vorstellung von der Notwendigkeit dieser Teile ein recht alter Zopf, der sich aber gut erhalten hat.

Ich hoffe, daß ich vielen Fachgenossen einiges Neue über Walzwerksantriebe gebracht habe, und daß noch viele Verbesserungen in Zukunft auf diesem Felde gemacht werden mögen.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Gichtgasreinigung.

Von Direktor Meyjes-Zweibrücken.*

Meine Herren! Dem Wunsche unseres Vorstandes, Ihnen über den derzeitigen Stand der Gichtgasreinigung zu berichten, komme ich gern nach; doch muß ich vorweg bemerken, daß meine Erfahrungen und Beobachtungen auf diesem Gebiete sich eigentlich nur auf die Verhüttung von Minette, bei welcher die Gichtgase 8 bis 15 g Staub in 1 cbm enthalten, beziehen. Die Frage der Reinigung der Gichtgase wurde erst wichtig mit der Einführung der Gichtgasmaschinen in den Hüttenbetrieben. Allgemein verlangt man zurzeit, daß der Staubgehalt für Gasmotorenbetrieb höchstens 0,02 g beträgt, weil die Fabrikanten von Großgasmotoren bei ihren Garantien ein Gas von unter 0,02 g Staubgehalt vorschreiben. Aber man hat auch die naheliegende Erfahrung gemacht, daß die Winderhitzer, Kessel und Ueberhitzer mit gereinigtem Gas sich billiger betreiben lassen als mit rohem, ungereinigtem Gas, denn die Heizflächen verlegen sich nicht so schnell mit Staub, der Heizeffekt wird also größer und die Beseitigung des abgelagerten Staubes bringt weniger Kosten, weil sie weniger häufig nötig ist. Wieweit das für diese Zwecke bestimmte Gichtgas gereinigt werden soll, ist noch nicht ganz sicher ermittelt. Gas von nur 0,02 g Staubgehalt scheint für Cowper z. B. zu scharf. Auf einer Hütte des hiesigen Reviers machte man mit der Beheizung von Cowpern mit auf 0,5 g gereinigtem Gase die Erfahrung, daß die Steine der Ausmauerung zusammensintern und Not leiden. Bei einer andern Hütte war das vorgereinigte Gas von etwa 0,5 g zu feucht, so daß es in dem Winderhitzer nicht brannte. Ist es also angebracht, das Motorengas möglichst weit, womöglich unter 0,02 g Staub in 1 cbm, zu reinigen, so hat es den Anschein, daß man zweckmäßig mit dem Staubgehalt des Gases für die Winderhitzer nicht unter 0,50 g auf 1 cbm zu sinken braucht. Hr. Direktor Bian in Dommeldingen hat auf Grund dieser Erfahrungen ermittelt, daß hauptsächlich durch geringeren Koksverbrauch infolge höherer Windtemperatur bei Cowperbetrieb mit gereinigtem Gas sich eine Jahresersparnis von etwa 36000 ℳ bei einem 100 t-Ofen erzielen läßt. Die Gichtgase, welche mit 8 bis 15 g Staub f. d. Kubikmeter vom Ofen kommen, müssen nicht allein gereinigt, sondern auch gekühlt werden, denn die Gasmaschinen verlangen ein Gas von womöglich nicht über 25° C., wogegen das Gas für die Erwärmung der Winderhitzer und Kessel, wenn der Wassergehalt nicht zu hoch ist, warm sein kann. Während für die erste Staubausscheidung die verschiedensten Apparate, welche gewöhnlich entweder hauptsächlich reinigen und nebenbei kühlen oder umgekehrt, Verwendung finden, hat man allgemein die Erfahrung gemacht, daß eine hochgradige Reinigung nur durch ein Zentrifugieren der Gase mittels Theisenwäscher oder Ventilatoren mit Wassereinspritzung zu erreichen ist. Für die Wahl der vorreinigenden Apparate ist häufig die Wasserbeschaffungsfrage ausschlaggebend. Vielen Hütten (namentlich unseres Reviers) bietet die Beschaffung von genügendem Kühlwasser sehr große Schwierigkeiten, weshab sie mit Zulaufwasser sparen müssen; andere müssen das verunreinigte Wasser klären, also aus diesem Grunde möglichst wenig Wasser verschmutzen. Bei den meisten Anlagen, die ich Ihnen zeigen werde, handelt es sich nur um die Herstellung von Maschinengas; um Ihnen aber einen Ueberblick über Anlagekosten und Wartung zu geben, werde ich Ihnen die Leistung und ungefähren Kosten jeder Anlage sagen. Um

* Vortrag, gehalten auf der 3. Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 12. November 1905 zu Saarbrücken.

den Wirtschaftlichkeitsgrad beurteilen zu können, habe ich die Leistungen sämtlicher Anlagen auf die Einheit von 1000 cbm Gas reduziert und weiter angenommen, daß der Betrieb der besagten Apparate, der Pumpen usw. elektrisch und zu einem Preise von 1,5 ₰ f. d. Kilowattstunde (1,1 ₰ f. d. eff. P.S.) erfolgt, ohne Amortisation der Anlage und ohne Bewertung des Gases.

Abbildung 1.

Die Anlage Abbildung 1 stellt eine ältere Anlage dar. Das Rohgas (8 bis 12 g Staub) passiert einen Staubsack (6 bis 5 g), kommt in ein Rohr A von 1000 mm Durchm. (4 bis 4,5 g und 50 ° C.), durchströmt hintereinander drei Skrubber mit Holzeinlagen, wird in denselben auf Lufttemperatur abgekühlt, gleichzeitig auf 2,82, 1,62, 0,57 g f. d. cbm gereinigt und tritt dann in die Ventilatoren B, die es völlig auf 0,05 bis 0,04 herunter entstauben. Die Anlage für 5750 P.S. reinigt etwa 17 000 cbm in der Stunde, gebraucht 64 P.S. und kostet etwa 72 000 ℳ. Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangen also 4020 ℳ Anlagekapital und 4,2 ₰ Betriebskosten f. d. 1000 cbm. Die Anlage ist seit 1902 in Betrieb und hat sich gut bewährt. Das verschmutzte Wasser fließt aus den Skrubberschüsseln in einen Kanal C ab. Die Hauptablagerung von Staub muß von Zeit zu Zeit aus der Schüssel entfernt werden.

Abbildung 2.

Statt der kleinen Skrubber von 9 m Höhe hat man auch hohe Skrubber von 26 m Höhe mit Eiseneinlagen (vergl. Abbildung 2) gebaut. Das vom Ofen kommende Gas passiert einen Trockenreiniger und einen Naßreiniger und wird mittels einer horizontalen Schneckenleitung nach dem Kühler gebracht (2,5 bis 3,0 g und 46 ° C.), strömt bei A ein und bei B aus, mit 1,5 bis 2,0 g und 12 ° C., um dann ganz ähnlich der vorigen Anlage zweimal in Ventilatoren ausgeschleudert (0,5 bis 0,6 g für Kessel) und schließlich in vier weiteren Ventilatoren und Filtern für Maschinen fertig gereinigt (0,01 g) und getrocknet zu werden. Die Anlage, bestimmt für 60 000 bezw. 6000 cbm i. d. Stunde Kessel- und Maschinengas, gebraucht 120 bezw. 210 = zusammen 330 P.S. und kostet etwa 200 000 bezw. 37 000 ℳ. Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangten also 3350 bezw. 6160 ℳ Anlagekapital, hierbei ist die Maschinengasreinigung von der Reinigung für Heizgase getrennt. Der Betrieb kostete 3,85 bezw. 22 ₰ für 1000 cbm. Die Anlage ist seit 1902 in Betrieb und hat sich bewährt. Auch hier fließt das verunreinigte Wasser aus dem Wasserverschluß direkt ab, aber nicht in einen Fluß, sondern in zwei Klärbassins von je 0,7 ha Oberfläche. Die Hauptmenge des Staubes muß mit Hakenschaufeln aus der Schüssel gekratzt werden.

Abbildung 3.

Eine ähnliche, aber neuere Anlage zeigt Abbildung 3. Das Gas wird an zwei Stellen dem Ofen entnommen (4 bis 8 g und 70 bis 90 ° C.) und gelangt durch zwei 1500 mm weite Röhren bei A in einen Trockenreiniger oder Staubsack, passiert drei Naßreiniger oder Kühler mit Holzeinlagen (1,0 g und 40 ° C.), tritt bei B aus, durchströmt die Ventilatoren, um fertig ausgeschleudert den Gasmotoren, Kesseln und Cowpern zugeführt zu werden. Der Doppelapparat baut sich als vierkantiger Kasten teurer als ein runder Apparat. Im übrigen sind alle Staubabfangstellen beisammen; der anfallende Staub kann leicht in Wagen abgefahren werden, das verschmutzte Wasser kommt mehr zur Ruhe und bleibt also reiner. Die Anlage reinigt die Gase eines Ofens von 120 bis 150 t Tagesproduktion, ist also für 32 000 cbm i. d. Stunde berechnet. Genauere Reinigungsziffern liegen noch nicht vor. Die 1000 cbm zu reinigendes Gas verlangen etwa 4400 ℳ Anlagekapital. Die Betriebskosten konnten auf 7,6 ₰ für 1000 cbm festgestellt werden.

Eine prinzipiell andere Reinigungsanlage zeigt uns Abbildung 4. Das Gas mit 8 bis 12 g Staub, von einer offenen Gicht kommend, passiert erst zwei Staubsäcke, tritt mit 140 ° C. bei A in einen Bianschen Kühler, wird in diesem je nach der Wassertemperatur auf 30 bis 40 ° C.

	Abbildung 1		Abbildung 2		Abbildung 3	
	Allgem. Reinigung	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für zwei Hochöfen	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen	Maschinengasreinigung
Anlagekosten		1. Fundam. u. Bassins f. Skrubber . . 3 000 2. Gebäude . . 2 000 3. Sechs St. Kühler . . 25 150 4. Sechs [illegible] Armatur. u. Horden dazu . . 14 000 5. Rohrleitg. innerhalb d. Reinigung . . 7 860 6. Diverse Schieber 16 Stück . . 6 400 7. Zwei Ventilatoren für je 300 cbm . . 4 400 8. Zwei Elektrom. à 30 P.S. . . 6 000 9. Zwei Pumpen (zentrif.) . . 1 500 10. Zwei Motoren dazu . . 2 000	1. Fundam., Gebäude, Wasserleitungen, Dampfleitungen u. Diverses . . 20 000 2. Zwei Stück Staubsäcke an Ofen m. Zuleitung u. Wassereinspritz. . . 40 000 3. Zwei Stück vierfach Standrohr m. Wassereinspritzung und Untertasse . . 17 000 4. Naßreiniger und Kühler System Braune, einschl. Zuleitung . . 60 000 5. Zwei Stück Dampfmaschinen A G 5, n = 180, m. Reserveteilen . . 12 000 6. Drei Stück Ventilator à 500 cbm . . 12 000 7. Die Verbindungsleitungen innerhalb d. Reinig. . . 10 000	1. Zwei Stück Dampfmaschinen A G 4½ . . 10 000 2. Vier Stück Ventilatoren . . . 6 000 3. Vier Stück Filter . . 6 000 4. Verbindungsleitungen u. Zubehör . . 10 000 5. Fundamente, Gebäude, Wasser- u. Dampfleitungen . . 5 000	1. Zwei Stück Reiniger, Kühler u. Staubsack . . 100 000 2. Zwei Ventilatoren . . 12 000 3. Zwei Stück Elektromotoren . . 14 000 4. Gebäude, Fundamente, Wasserleitung Diverses . . 7 000 5. Verbindungsleitungen, W.-Abscheid. . . 7 000	
Zusammen:		ℳ 72 310	201 000	[illegible]7 000	140 000	
		Nicht enthalten sind 1. die Vorreinigung der Staubsäcke, Trockenreiniger 2. die Gaszuleitung z. Hochofen; 3. die Gasableitung z. d. Maschinen; 4. der Gasometer, 5. die Hochbassins nebst Anschluß.	Nicht enthalten sind. 1. die Leitung zwischen Staubsäcken und Kühler; 2. die Gasableitung hinter den Ventilatoren. 3. die Klarbassins 4. die Pumpenanlage 5. die Reservoirs.	Nicht enthalten sind 1. die Zuleitung z. d. Ventilatoren (v. d. Hochofenleitung). 2. die Leitung z. d. Gasmaschinen hinter den Filtern 3. Pumpen und Bassins.	Nicht enthalten sind 1. Gaszuleitung zum Staubsack 2. Gasableitungen hinter den Ventilatoren 3. Hochbassins. 4. etwaige Kühlanlage u. weitere Apparate hinter d. Wasserabscheidern, also Filter usw.	
Stündl. Gasmenge in cbm		etwa 17 000	etwa 60 000	etwa 6 000	etwa 12 000	
P.S. d. Masch., welche mit ger. Gas betrieben werden		etwa 5 750		[illegible]000		
Staubgehalt f. d. Kubikmeter in g		a. d. Gicht 8—12, vor d. Kühler oder Skrubber u. Fltr. 4—10, hinter Skrubb. I II III 2,85 1,62 0,57 Ventilatoren 0,04—0,05 d. Staubgeh. v. d. Masch. verring. sich a. d. lang. Wege bis 0,025	a. d. Gicht 8—12 hinter den Staubsäcken 2,5—3,0 hinter dem Kühler 1,5—2,0 hinter d. Ventilatoren 0,5—0,6	vor den Ventilatoren 0,5 hinter den Filtern 0,01	a. d. Gicht etwa 4—7 max. 8 hinter dem Reiniger 0,9—1,1 hinter dem Ventilator	
Gastemperaturen in ° C.	—	vor dem Skrubber etwa 50 hinter d. Ventilatoren annähernd Kühlwasser	a. d. Gicht 70—80 hinter d. Staubsäcken 46—50 hinter Kühler 12 hinter Ventil. 8—12	je nach Jahreszeit hinter d. Ventilatoren 8—20	a. d. Gicht etwa 70—80—90 hinter dem Reiniger etwa 40 hint. d. Ventilatoren ?	
Kühlwassertemperaturen in ° C.		je nach Jahreszeit Flußwasser 5—20°	im Winter am Eing. d. Kühl. 9 am Ausg. „ „ 34	—	am Eintritt etwa 10 a. Austr. etwa 30—35	
Kraftbed. d. ganz. Anlage i. P.S.	—	64	210	120	200—220	
Betriebskosten f. d. Jahr, bei 24 Std. u. 365 Tag. Betr. u. 1,1 ₰ Unkost. f. d. P.S. in ℳ		6661 excl. kostenfr. Reinig. d. Skrubber	20 235 und 4000 Reinigung	11 563 und 600 Reinigung	21 200 und 3000 Reinigung	
Wasserbedarf der ganzen Anlage in der Stunde in cbm		159,60	250	48	—	
für 1000 cbm: Anlagekosten in ℳ		4020	3350	6166	4343	
für 1000 cbm: Kraftbedarf in P.S.		3,8	3,5	20	6,9	
für 1000 cbm: Betriebsk. bei 1,1 ₰ exkl. Amort. u. exkl. Bewert. d. Kraftgase i. ₰		einschl. Bedien., Ölverbr., Rep. u. Instandhltg. 4,18	3,85	22	7,59	—
für 1000 cbm: Wasserbedarf in cbm		9,8	4,17	3,0		

Abbildung 4		Abbildung 5		Abbildung 6	
Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 100 t	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 200 bis 220 t	Maschinengasreinigung	Allgemeine Reinigung für einen Hochofen von 150 t	Maschinengasreinigung
1. Ein Staubsack 20000 2. Ein Standrohr 16500 3. Ein Kühler, einschl. Motor und Antrieb . 30000 4. Anschluß- und Verbindungsleitung, mit Wasserabscheider, Schieber und Ventilen . . 6500 5. Ein St. Ventilator . . . 3500 6. Ein St. Motor dazu . . . 6500 7. Fundament und Gebäude 3500 ℳ 86500 also ohne die beid Trockenreiniger . . 39500	1. Ein St. Ventilator m. Motor 2500 2. Wasserabscheider . 1300 3. Verbindungsleitungen, Schieber . . 5000 4. 2 St. Filter mit Horden . . 6000 5. Fundamente, Gebäude und Wasserleitung 2700	Zwei Staubsäcke, ein Standrohr m. Untertasse dreifach . . 100000	1. Zwei Theisenwascher . . 36000 2. Zwei Motoren 12000 Transmission 5000 3. Fundamente, Gebäude und Wasserleitung 16000 4. Zwei Filter . 28000 5. Zwei Skrubb. . 38000 6. Verbindungsleitungen, Schieber usw. 15000	Ein Trockenreiniger Nr. I . . 30000	1. Ein St. Trockenreiniger Nr. II mit Ventil. 2. Stähler-Rohr. 3. Skrubber und Hochbassin. 4. Wassersack und Schrägrohr. 5. Vier Abscheider, klein. 6. Ein Abscheider, groß. 7. Acht Filter. 8. Verbindungsleitungen einschl. Schieberventile. Zusammen 266000 9. Vier Stück Ventilatoren zu je 1000 cbm . . . 18000 10. Vier St. Motoren, 120 P.S. . . . 30000 11. Kühlerarmierung, Auflager für die Horden . . . . 15500 12. Ventilatorenhaus, Krane usw. . . . . 15000 / 3000 13. Schaltbrett . . . 2000 14. Zwei Pumpen mit Motor . . . . 6000 15. Wasserleitung zum Hochbassin und Klärbassin . 4000 16. Rückkühler . . 15000 17. Fundamentierungsarbeit, Wasserleitungskanäle . . . . 10000 Klärbassins mit Rührwerk . . . 37000
ℳ 50000	ℳ 17500	ℳ 100000	ℳ 140000	ℳ 30000	ℳ 421500
Nicht enthalten sind: 1. Hochbassin; 2. Pumpen- und Wasseranschlüsse; 3. Gaskanäle zwischen Staubsäcken und Kühlern.	Nicht enthalten sind: 1. Gasableitung zu den Gasmaschinen; 2. Pumpen usw.		Nicht enthalten sind: 1. Leitung vom Trockenreiniger zu dem Waschergebäude; 2. Zuleitung zu den Gasmaschinen hinter den Filtern; 3. Wasserversorgung, Pumpen und Bassins. Die Anlage ist noch nicht vollständig belastet; sie ist für eine Leistung v. 40000 cbm für 10 Stunden bestimmt.		Nicht enthalten sind: 1. Zuführungsleitungen zu den einzelnen Maschinen: 2. Verbindung zwischen Hauptleitung u. Trockenreiniger Nr. I.
20000	1800—2000	45000	max. 40—45000	—	60000
—	600	—	nicht vollbelastet 5000—4800	—	etwa 20000
an der Gicht 8—12 hinter dem Kühler 2,5 hinter den Ventilatoren 0,5—0,6	vor dem Ventilator 0,5—0,6 hinter den Trocknern 0,02	an der Gicht 7 hinter den Trockenreinigern 1,0—1,5	vor dem Theisenwascher 1,0—1,5 hinter demselben 0,03 hinter d. Trockner 0,02	—	Garantiezahlen: a. d. Gicht . . 10—15 hinter Trockenreinig. I 5—6 " II 3—4 Skrubber . . . 0,5—0,7 Ventil I . . . 0,1—0,15 " II . . . 0,03—0,05 Trockner . . . 0,017
an der Gicht 140 hinter den Ventilatoren etwa 30 auf Wassertemperatur	hinter den Filtern 25	an der Gicht 70 hinter den Trockenreinigern 40	vor d. Wascher 34 hinter d. " 29 " d. Filtern 25—20	—	Garantiezahlen: a. d. Gicht . . 120 hinter Trockenreinig. II 80—100 Skrubber . . . 25 Trockner . . . 20
am Eintritt 25—30	—	kein Wasser	Flußwasser 5—20	—	Wassertemperatur nach dem Rückkühler . . . . 20—25
70—64	20	kein Kraftverbrauch	230—225	—	320
4160 und Reinigung	1927	nur Reinigungskosten, Staubabfahren	22000	—	30835 und Reinigungskosten
etwa 60	? etwa 3	kein Wasserverbrauch	ohne Kühler max. 90—60	—	380
6425	8750	2200	3500	—	7090
3,2—3,5	10	kein Kraftverbrauch	5,6	—	5,3
3,5—3,0 u. Reinigung	11	—	5,5	—	5,85
etwa 3	? etwa 1,5	kein Wasserverbrauch	mit Kühler 2,2, ohne 1,5	—	6,5

gekühlt und auf 2,5 g Staub gereinigt, durchströmt einen Ventilator B, tritt bei C aus, geht durch einen Wasserausscheider und wird getrennt, d. h. ein Teil geht auf 0,5 g gereinigt durch D nach den Cowpern, ein anderer Teil strömt durch E in die mit Schlackenwolle ausgefüllten Filter, wird getrocknet und auf 0,02 bis 0,01 g gereinigt, sodann durch F den Gasmaschinen zugeführt. Der Biansche Kühler besteht aus einer größeren Zahl von mit gelochtem Blech oder Sieben bespannten Scheiben, welche auf einer Welle befestigt 10- bis 12 mal i. d. Minute sich umdrehen. Die untere Hälfte der Scheiben taucht dabei in ein Wasserbad, so daß der beim Durchströmen an den Scheiben hängen bleibende Staub sofort abgewaschen wird. Durch den Apparat findet also eine sehr gute Ausnutzung des im Gegenstrom laufenden Wassers statt, so daß er bei geringerem Wasserverbrauch den Schmutz, der einmal in 24 Stunden abgelassen wird, in sehr konzentrierter Form abscheidet. Die Anlage ist bestimmt für die Reinigung von 20 000 cbm i. d. Stunde, und zwar 18 000 cbm für Cowper und Kessel und 2000 cbm für Kraft, und kostet ohne Trockenreiniger etwa 50 000 ℳ, mit Trockenreiniger etwa 88 500 ℳ, während die Anlage für Kraftgas etwa 17 500 ℳ erfordern würde. Die Anlage ist seit zwei Jahren in Betrieb und hat sich bewährt. Der Wasserverbrauch beträgt drei Liter auf 1 cbm gereinigtes Gas, und der Kraftverbrauch ist 70 bis 60 P. S. bezw. 20 P. S. Die Anlagekosten für 1000 cbm betragen 4425 ℳ für Heizgas, bezw. 8750 ℳ für Kraftgas. Die Betriebskosten sind 3,5 bis 3,9 ₰ bezw. 11 ₰ für 1000 cbm.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Eine weitere von den vorigen abweichende Reinigungsanlage zeigt Abbildung 5. Das Gas, welches mit 1 bis 1,5 g Staub und 40° C. vom

Abbildung 6.

Staubsack des Hochofens kommt, geht von da durch einen Theisenwascher, strömt bei A mit 0,03 g Staub und 29° C. aus, um durch ein Filter B getrocknet in die Gasmaschine mit 0,02 g Staub und 25° C. zu gelangen. Es sind zwei Theisenwascher aufgestellt, jeder reinigt 24000 cbm, zwei Stück zusammen 48000 cbm maximal in der Stunde. Zurzeit speist ein Wascher vier Gasmaschinen mit 4800 P. S. Er verbraucht dabei 15 cbm Wasser in der Stunde und bedarf etwa 100 P. S. Er ist also ein ausgezeichneter Reiniger. Die Anlage ist seit Beginn 1905 ununterbrochen im Betrieb und arbeitet sehr befriedigend. Die Kosten der Anlage betragen etwa 140000 ℳ, oder für 1000 cbm 3500 ℳ und 5,5 ₰ für die Betriebsstunde.

Die Anlage Abbildung 6 ist im Bau, sie soll 60000 cbm Gas von maximal 5 bis 6 g bei 120° in der Stunde auf 0,017 g in 1 cbm und höchstens 25° fertig reinigen und kühlen, also dazu dienen, eine Zentrale von 20000 P. S. zu speisen. Das von den Hochöfen kommende Gas passiert nacheinander einen Trockenreiniger A, einen Gaskühler B, einen Wassersack C, vier Ventilatoren D, vier kleine Wasserabscheider E, einen großen Wasserabscheider F und schließlich acht Schlackenwollefilter G, in welchen die Gase getrocknet und der letzte Rest Staub zurückgehalten wird. Aus der Reingasleitung H strömt das Gas vorläufig acht Gasmaschinen zu. Die Anlage kommt erst Ende dieses Jahres in Betrieb und bleibt abzuwarten, welche Resultate sie bringen wird. Die Kosten der ganzen Anlage dürften etwa 420000 ℳ betragen, und dürfte der Gesamtverbrauch für die voll ausgenutzte Anlage 320 eff. P. S. betragen, was einem Kostenaufwand von rund 7000 ℳ und Betriebskosten von 5,9 ₰ für 1000 cbm Gas entspricht. Bei den 5,9 ₰ Betriebskosten stellen sich die Jahresbetriebskosten bereits auf etwa 30800 ℳ für das Jahr. Man erkennt, daß also der Kraftbedarf keine geringe Rolle spielt. Die Unterschiede in den Anlagekosten und in den Betriebskosten kann man, selbst wenn man sie auf eine Basis bringt, und zwar unter Berücksichtigung der Menge des fertig gereinigten Kraftgases bezw. Heizgases, nicht ohne weiteres vergleichen, weil die Größe der Anlage eine wesentliche Rolle spielt. Immerhin glaube ich Ihnen manches Interessante gebracht zu haben. Für die Liebenswürdigkeit, mit welcher verschiedene Herren mir bei der Gewinnung der Zahlen entgegengekommen sind, versäume ich nicht, hier meinen besten Dank zu sagen.

Wenn ich nun am Schluß meiner Mitteilungen Ihnen sagen soll, welche Richtung nach meiner Meinung die Ausbildung des Problems der Gasreinigung nehmen wird, so glaube ich, daß man die ganze vom Hochofen kommende Gasmenge zunächst auf etwa 0,5 g herunter reinigen und einen Teil dieses vorgereinigten Gases direkt zur Heizung der Winderhitzer und Kessel verwenden wird; der Rest wird, wenn nötig, erst gekühlt, womöglich in einem einzigen zentrifugierenden Apparat fertig rein geschleudert, im Bedarfsfall in Filtern getrocknet und so den Gasmaschinen zugeführt. Ich glaube daher, daß man vor allem der Trockenreinigung, also den Staubfängern und Staubsäcken, mehr Aufmerksamkeit zuwenden wird, um gleich sofort bei dem Hochofen den größten Teil des erzeugten Staubes abzufangen.

Sämtliche Zahlen der im Text genannten Anlagen sind in der vorstehenden Tabelle zusammengestellt. Die Angaben sind natürlich nur Annäherungswerte, weil Staubgehalt und Temperatur der Gase mit dem Ofengang, der Temperatur des Kühlwassers, mit der Jahreszeit wechseln und die Anlagekosten durch örtliche Verhältnisse beeinflußt werden.

* * *

Eine durch Hrn. Ed. Theisen erweiterte Wiederholung seines Beitrags geben wir im Einverständnis mit dem Redner in folgendem:

Im Vortrag des Hrn. Direktor Meyjes wurde erwähnt, daß die Gasmotorenfabrikanten nur dann auf eine Garantie für ihre Motoren eingingen, wenn hochreines Gas mit einer Reinheit von nur 0,02 g Staub im Kubikmeter bei entsprechend niedriger Temperatur desselben garantiert würde, daß aber im Hüttenfach in der letzten Zeit vielfach die Ansicht vertreten wurde, zur Verbrennung der Gase in Cowpern und unter Kesseln genüge ein Reinheitsgrad schon von 0,5 g Staub für das Kubikmeter.

Da nun das Theisensche Zentrifugal-Gasreinigungsverfahren, das heute mit über 60 Apparaten, worunter Anlagen für große Gasquanten, in befriedigendem, verhältnismäßig billigem Dauerbetrieb die für Gasmotoren erforderliche hohe, gleichmäßige Gasreinheit liefert, sich voll bewährt hat, so ist es leicht erklärlich, daß das Theisensche Spiralgegenstrom-Zentrifugalverfahren zur Erzeugung weniger reiner Gase bei geringerem Kraftverbrauch auch weit kleinere Apparate erfordern wird, als wenn dasselbe Gasquantum auf die höchste Reinheit gebracht wird. Die warmen Gase von Grobstaub zu reinigen und auf eine Reinheit von nur 0,5 g zu bringen, ist leicht und billig zu bewirken, denn es wird schon auf seinem kleinsten Teil der Waschfläche des normalen Theisenschen Waschers auf weit höhere Reinheit d. i. auf 0,1 g gebracht, während zur hochgradigen Reinigung von 0,03 bis 0,02 g eine weitere größere Waschfläche des Apparates erforderlich ist, und somit für diese hochgradige Reinigung sowohl ein entsprechend größerer Apparat, als auch ein entsprechendes Mehr an Kraftverbrauch nötig ist. Unter zwangsweisem Austausch wird das warm in den Apparat eingeführte Gas von einem Ende desselben in engen kreisförmigen Spiralläufen der gleichfalls in engen kreisförmigen Spiralwindungen entgegenzirkulierenden Flüssigkeitsschicht entgegengeführt und kann ein schnellerer oder langsamerer Durchgang des Gases oder der Flüssigkeit durch Verstellbarkeit bezw. durch Veränderung der diese beiden Gegenströme bewirkenden Mittel leicht reguliert werden; somit können die durch die Zentrifugalbewegung erzeugten Gas-, Wasch- und Kühlflüssigkeitsspiralen auf ihrem im Gegenstrom kreisenden Lauf erweitert, und beide Materialien zu einem entgegenzirkulierenden schnelleren Durchgang gebracht werden; d. h. es kann dieselbe Apparatgröße ein größeres Gasquantum bewältigen, vorausgesetzt, daß das Gas mit einer geringeren Staubreinheit, wenigstens von nur 0,1 g im Kubikmeter, ausgeblasen werden soll. Diese Reinheit dürfte wohl für Cowperapparate vielleicht eher genügen als Gas mit 0,5 g Staubgehalt. Daß sowohl der Kraftverbrauch als auch die Anlagekosten für die Bewältigung der größten Gasmengen, um dieselben auf eine Reinheit von 0,1 g im Kubikmeter, zugleich gekühlt, zu bringen — was für Cowper und Kessel von manchen Fachleuten schon als genügend angesehen wird — weit leichter und billiger mit demselben hochgradigst reinigenden Verfahren zu erreichen ist, ist leicht erklärlich. Die Kühlung des Gases geht ohnehin durch die im Theisenschen Zentrifugal-Gegenstromverfahren erzeugten intensiven Wärmevertilgungsvorgänge in der vorteilhaftesten Weise vor sich, denn die hohe Temperatur des Gases wird gleich beim Eintritt in den Apparat durch die zentrifugierte spiralförmige Bewegung über der dem Gas entgegenkreisenden Flüssigkeitsschicht sehr energisch aufgenommen und in Dampf verwandelt. Dieser Dampfdunst mischt sich innigst mit dem über der kreisenden Flüssigkeitsschicht zirkulierenden Gas und wird auf seinem zentrifugierten zwangsweisen Gegenstromspiralwege über die immer kälter werdende Flüssigkeitsschicht geführt und zugleich mit den in dem angesaugten Gas enthaltenen Dämpfen kondensiert.

Wenn die vom Vortragenden geschilderten Anlagen nach den Angaben Theisens ausgeführt worden wären, auch unter Hinzunahme eines richtig konstruierten und vorteilhaft wirkenden Vorkühlers und eines praktischen Wasserstaubausscheiders zur Trocknung des in dem Theisenschen Wascher hochgradig gereinigten Gases, so würden sich die Anschaffungskosten dieser Gasreinigungsanlagen, namentlich der an vorletzter und letzter Stelle angeführten, die beide auch reine Gase erzeugen — die vorletzte um etwa die Hälfte, die letzte um zwei Drittel — billiger gestellt haben, als sie nach den Angaben des Vortragenden gekostet haben. Einen weiteren Vorteil bieten die Gasreinigungsanlagen mit Theisens Zentrifugalgegenstrom-Gaswaschern dadurch, daß sich deren Waschflächen dauernd selbst rein halten, was in vielen langjährigen Dauerbetrieben bewiesen wurde, und dadurch eine dauernd sichere, gleichmäßig hohe Gasreinheit sichern. Ferner brauchen die Theisenschen Gasreinigungsanlagen durch die verhältnismäßig kleinen, kompakten Zentrifugalwascher nur einen geringen Teil desjenigen Raumes, den die großen umständlichen Skrubberanlagen, in Verbindung mit

den das Theisensche Patent-Zentrifugalverfahren verletzenden Waschventilatoren mit Wasserspritzung,* in denen eine Bewegungsdifferenz zwischen Gas und Waschflüssigkeit auf der inneren Mantelfläche vor sich geht, erfordern. Auch stellt sich der Kraft- und Wasserverbrauch bei Anwendung der Theisen-Wascher bedeutend günstiger, als bei allen im Vortrag genannten Gasreinigungssystemen. Wenn die Gase also nur halbrein, bis auf 0,5 g im Kubikmeter, gereinigt werden sollen, werden die Theisenschen Gasreinigungsanlagen in bezug auf Anschaffungskosten und Kraftverbrauch noch günstiger werden. Ob aber diese geringere Reinigung für Cowper und Kessel ratsam ist, ist meines Wissens im Großbetrieb noch nicht entschieden. Aus den im Vortrage des Hrn. Direktor Meyjes mitgeteilten Betriebsresultaten und Zahlen dürfte hervorgehen, daß das Theisensche Zentrifugalgegenstrom-Gasreinigungsverfahren seinen Zweck in überlegener Weise anderen bekannten Hochofengasreinigungssystemen gegenüber erfüllt.

* Wir verweisen hier auf die Zuschriften in „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 14 S. 759 ff. Anm. d. Red.

Verlademagnete.

Von Ingenieur **Janssen** in Benrath.

Der moderne Hüttenbetrieb hat für die Technik der Transporteinrichtungen ganz neue Grundlagen geschaffen: die Bewältigung der Massentransporte sowohl der Rohstoffe als auch der Halb- und Fertigfabrikate ist in der Festsetzung der Gestehungskosten von desto größerem Einfluß, je geringer der Wert des erzeugten Gutes ist. Insbesondere stellt dann der Umschlag der Massengüter an die Transporteinrichtungen die höchsten Anforderungen, wenn die Lager- und Stapelplätze beschränkt sind. So ist es gekommen, daß die für den Hüttenbetrieb bestimmten Transport- und Hebevorrichtungen hinsichtlich Ausnutzung der Betriebsmittel durch Vergrößerung der Leistungen und Geschwindigkeiten allgemein vorbildlich geworden sind. Nachdem man mit Hilfe der Geschwindigkeitssteigerung außerordentlich kurzzeitige Hub- und Fahrbewegungen für die Hebezeuge gewonnen hat, läßt sich eine weitere Steigerung in der Leistung nur noch dadurch erzielen, daß die Belade- und Entladezeiten für die verladenen Güter auf das kleinste Maß verringert werden. So ist es zu verstehen, welch große Bedeutung alle diejenigen Konstruktionen gewonnen haben, welche die umständliche Handhebung mit Lasthaken, Schlingketten, von Hand bedienten Transportgefäßen usw. für die gekennzeichneten Schnellbetriebe zu ersetzen vermögen. Hierhin gehören in erster Linie der Selbstgreiferbetrieb für die Rohprodukte (Kohle und Erz) und der Zangengreifer bezw. der Verlademagnet für die Halb- und Fertigfabrikate (Masseln, Schrott, Blöcke, Schienen, Träger, Bleche usw.). Die erste Verwendung von Verlademagneten speziell im praktischen Hüttenbetrieb erfolgte in England und Amerika. Die hier erzielten guten Betriebsergebnisse haben auch in einigen deutschen Hütten Beachtung gefunden und zu ihrer Verwendung angeregt. Gegenwärtig beschäftigen sich auch mehrere deutsche Großfirmen der Elektrizitätsindustrie mit der Durchbildung von Verlademagneten für die verschiedensten Zwecke, so daß in der Folge eine allgemeinere Verwendung derartiger Einrich-

Abbildung 1.

Abbildung 2.

tungen zu erwarten steht. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft-Berlin übersendet uns über bisher ausgeführte Verlademagnete eine Zusammenstellung, welche die Vielseitigkeit des Anwendungsgebietes trefflich illustriert. Dieser Schrift sind die nachfolgenden Abbildungen entnommen.

Abbildung 1 zeigt einen Verlademagnet von 1500 kg Tragfähigkeit zum Verladen von Masseln und kurzen Knüppeln. Da hier die Angriffsflächen für den Magneten unregelmäßig liegen, enthält der Magnet eine Anzahl beweglicher Pole, so daß die Anzugskraft nach Möglichkeit ausgenutzt werden kann, während gleichzeitig ein leichtes Abstürzen der Masseln bei Erschütterungen usw. vermieden wird. Ein guter Magnet für einen derartigen Massentransport sperriger Güter bietet eine ganz bedeutende Verbesserung und Verbilligung für den Betrieb, besonders wenn heiße Knüppel bezw. Masseln verladen werden können. Es besteht keine Schwierigkeit, derartige Magnete sowohl gegen die Witterungseinflüsse als auch gegen hohe Temperaturen dauernd zu schützen, und man darf erwarten, daß auf Grund der bisher gemachten Erfahrungen die Gebrauchsfähigkeit dieser Art Magnete stetig gewinnen wird. Zur Vermeidung von Unfällen wird empfohlen, entweder die Magnete in Verbindung mit mechanischen Zangen und Greifern auszuführen, oder aber getrennte Magnetwicklungen zur Verwendung zu bringen, so daß bei Spulendefekten das gehobene Gut nicht abfallen kann.

Abbildung 2 zeigt einen Magneten für die Blockverladung in Stahlwerken. Der Blocktransport auf dem Blocklager bezw. von hier zum Walzwerk hat bisher ausgiebigen Gebrauch von der Verwendung der mechanischen Blockzange gemacht, die eine damit ausgerüstete Katze wesentlich komplizierter macht. Das einfachste Greiferelement ist eben der Magnet mit Energiezuführung durch ein biegsames Kabel; er kann in den Lasthaken einer normalen Katze eingehängt werden und wird vom Führerkorb aus nur durch einen einfachen Schalthebel betätigt. Eine ähnliche Durchbildung wie der Blockverlademagnet weist der in Schweden häufiger zum Erzverladen (Magneteisenstein) benutzte Magnet auf. Abbildung 3 zeigt einen Verlademagneten zum Heben von Schienen, Trägern usw. Es empfiehlt sich hierfür meist die Anordnung zweier Magnete, die an einer gemeinsamen Traverse hängen, so daß längere Schienenbündel mit großer Sicherheit gefaßt und mit hoher Fahrgeschwindigkeit transportiert werden können. Immer ist die Formgebung der Polflächen von großem Einfluß auf die Ausnutzung der Haltekraft, und es werden Erfolge nur da erzielt, wo es sich um die Massenverladung von Gütern möglichst gleicher Formgebung und Gewichte handelt, so daß die Magnete dem besonderen Fall entsprechend durchgebildet werden können.

Abbildung 3.

Blöcke gleicher Abmessungen, ebenso Bleche, Platinen, Knüppel usw. möglichst gleicher Dimensionen ermöglichen einen sicheren und dabei außerordentlich schnellen und billigen Massentransport. Es ist an ausgeführten Anlagen beobachtet worden, daß in dem erwähnten Betriebe die Leistungsfähigkeit eines Verladekranes durch die Verwendung eines Lasthebemagneten sich mindestens verdoppeln ließ. Der Energiebedarf eines Verlademagneten ist in jedem Falle so gering (0,5 bis etwa 3 P. S.), daß nach dieser Richtung hin Verbesserungen nicht nötig sind. Dagegen ist eine Reduzierung des Magneteigengewichtes anzustreben, weil hierdurch der Energiebedarf für die Hubarbeit ebenso wie die nutzbare Tragfähigkeit des Kranes wesentlich beeinflußt wird. Eine größere Verbreitung hat bisher der Verlademagnet nur für Gleichstrombetrieb gefunden; der Drehstrommagnet weist einen erheblich größeren Energieverbrauch sowie eine Empfindlichkeit auf, welche die Betriebssicherheit beeinträchtigt.

Emaillierung und neuere Emaillieröfen (Patent Zahn).

Die Herstellung der Emailmassen ist im allgemeinen bekannt. Man emailliert Guß- und Blechgegenstände. Die Grundmasse für Guß besteht neben Borax aus Quarz und Feldspat, welche beide gebrannt und mit Wasser abgelöscht werden, um die nachfolgende Zerkleinerung im Pochwerk und Kollergang zu erleichtern. Beim Blechemail gibt man zum Grund immer etwas Kobaltoxydul, einerlei ob blaue oder weiße Glasurmasse aufgebrannt werden soll. Für weiße Gußglasur verwendet man Quarz, Borax, Feldspat, Knochenmehl, Kryolith, Zinnoxyd (Zinnasche) und Soda. Für weiße Blechglasurmasse können dieselben Bestandteile unter Weglassung des Knochenmehles benutzt werden. Es empfiehlt sich übrigens, auch bei Gußglasur vom Knochenmehle abzusehen, weil es die Glasur spröde macht, und dasselbe nur für Gußgrund zuzusetzen. Ebenso macht Kryolith als Ersatz für Zinnasche die Glasur spröde, während Antimonoxyd mit gutem Erfolge gebraucht werden soll. Für Bauguß kann man bei Weißglasur Bleioxyd zusetzen.

Das Schmelzen der Grundmasse geschieht nach alter Art in eisernen Trögen im Muffelofen oder ebenso wie das Schmelzen der Glasurmasse in hessischen Tiegeln. Um die Tiegel haltbarer zu machen, empfiehlt sich das Ueberstreichen der Außenfläche mit einer 10 mm starken Schicht eines Breies aus gemahlenem Schamottebruch, den man möglichst langsam trocknen läßt. Der Einsatz in die Tiegel beträgt 20 bis 40 kg. Die Tiegel stehen auf Untersätzen, diese wieder auf einer Eisenplatte, die unter jedem Tiegel durchlocht ist, damit die nach dem Abstechen aus dem Tiegel fließende Emailmasse entweder in mit Wasser gefüllte Töpfe oder auf eine zweite, tiefer liegende Eisenplatte auslaufen kann. Die obere Eisenplatte bildet den ebenen Herd eines mit Rost- oder Gasfeuerung versehenen Flammofens, in den die Tiegel durch die im Ofengewölbe angebrachten Oeffnungen eingesetzt werden. Von kleineren Tiegeln stehen 12 bis 26 von größeren 6 bis 8 im Ofen. Die Tiegeluntersätze haben ebenfalls die Gestalt kleiner Tiegel.

Abbildung 1 zeigt die Form und die Abmessungen eines Schmelztiegels für 20 kg Email samt dem zugehörigen Untersatze. Letzterer besitzt im Boden eine Oeffnung A, durch welche die geschmolzene Masse ausfließen kann, sobald nach beendetem Einschmelzen die mit Quarzpulver verstopfte Oeffnung B im Boden des Schmelztiegels durchgestoßen wird. Das Eintragen der gemischten Materialien in einen heißen Tiegel geschieht zweckmäßig in Partien, indem nach und nach Mengen von etwa je 3 kg auf dem Deckel des Tiegels, der aus Eisenblech bestehen kann, vorgewärmt und dann erst in den Tiegel eingebracht werden. Ein Tiegel soll leicht 50 bis 60 Schmelzungen aushalten. Das Einschmelzen dauert bei 20 kg Einsatz das erste Mal 3 Stunden und in der Folge $1^1/_2$ Stunden. Mitunter enthält die Sohle des Flammofens in der Mitte des Herdes eine Wanne aus feuerfestem Stein, in der blaue Masse geschmolzen wird, während beiderseits noch Tiegel zu stehen kommen. Es empfiehlt sich, die Wanne nicht aus einem Steine herzustellen, weil sie zu teuer ist und leicht zerspringt, sondern sie lieber aus der nötigen Anzahl kleiner Steine zusammenzusetzen.

Abbildung 1.

Während Grundmassen für Gußgeschirr nur gefrittet zu wer en brauchen, müssen Glasuren immer klar durchgeschmolzen werden. Mit Hinweglassung sämtlicher Schmelzgefäße kann

nun sowohl das Fritten der Grundmasse als auch das Schmelzen der Glasurmasse in der Mulde (Wanne) des Ofenherdes geschehen. Für diesen Zweck führt das Technische Bureau für Emailindustrie des Ingenieurs Zahn in Berlin W. 15, einen Ofen mit Gasfeuerung (D. R. P. 166 725 und Auslandspatente) aus. Im Schmelzraume für die Glasurmasse erfolgt die Verbrennung des Gases, wobei die Masse in der Wanne so dünnflüssig einschmilzt, daß nur ein einmaliges Schmelzen erforderlich ist. Die den Schmelzraum verlassende Flamme heizt einen zweiten Ofenraum, in dem die Grundmasse gleichfalls in der Wanne sintergebrannt wird. Aus dem zum Fritten bestimmten Raum zieht das Rauchgas in den Unterbau des Ofens und bewirkt dort die Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Generatorgases, indem es diesen in einem Kanalsystem, das in dem massiven Mauerblocke untergebracht ist, entgegenströmt. Die Anordnung des Kanalsystems zur kontinuierlichen Luft- und Gasvorwärmung ist Gegenstand des erwähnten Patentes.

Abbildung 2.

Abbildung 2 stellt den Querschnitt durch einen derartigen Ofen dar. Den Herd des Ofenraumes bildet die Wanne A zum Einschmelzen der Emailmassen. Durch den Kanal B zieht das aus dem Gaserzeuger kommende Gas, während die Kanäle C das Rauchgas und die Kanäle D die Verbrennungsluft führen. Während die Schmelzöfen mit Gasfeuerung bisher nur mit Lufterhitzung arbeiteten, sollen bei dieser Ofenkonstruktion Luft und Gas auf 800° vorgewärmt werden. Dadurch wird einerseits eine sehr gute Ausnutzung der Ofenabhitze und anderseits sogar eine höhere Temperatur im Schmelzofen erreicht, als sie zu einer dünnflüssigen Durchschmelzung der Glasur notwendig ist. Der Kohlenverbrauch ist daher bei diesem Ofen auch sehr gering und beträgt etwa auf 100 kg Email 45 kg einer Steinkohle von 6100 Kal.

Das Zerkleinern kann in einem Vor- und Nachmahlen bestehen. Ersteres wird auf der Kugelmühle, letzteres auf der Trockenmühle zwischen zwei Steinen vorgenommen, wobei das Austragen des feinen Mehles durch einen Sack erfolgt. Die gemahlene trockene Masse wird dann mit etwas Ton und Borax angesteift. Zur Vorzerkleinerung von Grund- und Glasurmasse dienen ferner Pochwerke mit zwei bis vier Stempeln, und zwar sind die Stempel für das Stampfen der Grundmasse schwerer als für das Pochen der Glasurmasse. Ein Stempel für den letzteren Zweck wiegt 25 bis 30 kg und ein Stampfwerk zerkleinert $2^1/_2$ Zentner in sechs Stunden auf wenig unter Erbsengröße. Auch Walzenquetschen, in der Verschalung eines Holzkastens stehend, werden zur Vorzerkleinerung angewendet. Das feine Vermahlen der Glasur und häufig auch der Grundmasse geschieht auf der Naßmühle (Abbildung 3), wobei gleichzeitig ansteifende Zusätze aufgegeben werden. Der Durchmesser der Steine ist ungefähr 80 cm und der Läuferstein A ist etwa 45 cm hoch. Bei Naßmühlen von größerem Durchmesser bildet der Läuferstein nicht mehr ein Ganzes, sondern

Abbildung 3.

die vertikale Welle B trägt an vier starken eisernen Armen einzelne Steinsektoren, die über dem festen Mahlsteine C rotieren. Eine solche Mühle braucht bei 1,6 m Durchmesser eine Antriebskraft von 2 P.S. Das Material der Mahlsteine ist ein Sandstein, wie er zu härteren Mühlsteinen verwendet wird. Die Entfernung beider Steine beträgt 2 bis 3 mm. Um leicht eine Nachstellung des Läufersteines vornehmen zu können, wird die Welle B von einem verstellbaren Spurlager D gehalten. Die Einstellung erfolgt durch Drehen des Handrades E, indem die Spindel F, welche bei G durch eine feste Schraubenmutter geht, den Hebel H mit dem Spurlager D anhebt oder niederläßt. Der Drehpunkt des Hebels H befindet sich bei J. Mehrere Naßmühlen stehen hintereinander und erhalten ihren gemeinsamen Antrieb durch die Welle M. Der Eintrag des Mahlgutes und der Wasserzufluß erfolgt bei K durch die Mitte des Läufersteines, der Austrag des gemahlenen Schlammes aus dem die Mahlsteine umschließenden Holzgefäß L durch eine Rinne, unter die man die zur Aufnahme der gemahlenen Masse bestimmten Töpfe stellt. Der Mahlschlamm aus sämtlichen Töpfen wird in ein größeres Holzgefäß ausgeschüttet und daselbst vor dem Gebrauch mit einer Holzschaufel gut umgerührt.

Gußstücke werden vor der Emaillierung unter dem Sandstrahlgebläse von anhaftendem Sande befreit, worauf Grate und dergleichen abgefeilt, abgestemmt oder auf der Schmirgelscheibe abgeschliffen werden. Man taucht die Gußstücke sodann in eine Beize von verdünnter Schwefelsäure — z. B. zwanzigprozentige Säure, wenn das Beizen rasch geschehen muß —, um den Rost und die Graphithaut zu entfernen. Aus der Beize bringt man gußeiserne Gegenstände in kaltes Wasser zum Aussüßen, und sodann zum Neutralisieren der Säure in einen Kessel mit heißer Sodalösung, worauf rasches Trocknen der Gegenstände stattfindet. Blechgeschirre werden immer in verdünnter Salzsäure gebeizt und darauf nur mehr ausgesüßt. Statt Salzsäure versuchte man auch Flußsäure, jedoch ohne besonderen Erfolg, anzuwenden. Die Beizkästen sind aus Holz; wenn schwere Gegenstände wie Badewannen u. dgl. gebeizt werden müssen auch aus Pfosten von etwa 70 mm Dicke, die von Eisenreifen zusammengehalten werden.

Nach dem Auftragen der Grundmasse stellt man die Gegenstände auf den Trockenherd, der aus einem langen mit Gußeisenplatten abgedeckten Kanale besteht. Die Eisenplatten werden entweder durch die Rauchgase einer eigenen Rostfeuerung oder die Abgase der Brennöfen erhitzt. Der Trockenherd nimmt häufig in der Form eines Hufeisens den größten Teil des Beizraumes ein, in welchem die Beiztische längs der Wände aufgestellt sind. Ist die Grundmasse auf den Gegenständen trocken geworden, so werden dieselben vom Trockenherde, wo sie auf untergelegten Schienen oder besonderen Untersätzen ruhen, auf die Platte eines Wagens gelegt, der auf einem Geleise vor den Brennofen geschoben wird. Alsdann werden die Geschirre mit Hilfe einer Gabel in die Muffel eingesetzt. Die Muffeln bestanden früher ausschließlich aus Gußeisen, und zwar aus einer besonderen großen dicken Grundplatte, und aus einem daraufgesetzten Teile, der die Seitenwände, das Gewölbe und die Rückwand bildete (Abbildung 4). Das Gewölbe wurde durch mehrere Rippen C versteift. Die Vorderwand wird bei jeder Muffel durch eine aufziehbare Tür gebildet, die aus einem mit feuerfesten Steinen ausgefütterten Gußeisenrahmen oder Blechbande besteht. Gußeiserne Muffeln waren bezüglich der Anschaffungskosten verhältnismäßig billig, konnten aber nicht sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden; dazu kam, daß die Bodenplatte nur 6 bis 8 Wochen, das Oberteil 3 auch 4 Monate hielt. Gegenwärtig werden die gußeisernen Muffeln durch Schamottemuffeln ersetzt. Diese stellte man zuerst in kleineren Abmessungen aus einem Stück her. Das Brennen dieser Muffeln war aber sehr schwierig, weshalb man zu Schamottemuffeln überging, die aus einzelnen Steinen aufgebaut werden, wie Abbildung 5 erkennen läßt. Das Einbrennen der Grundmasse erfolgt in Weißglut und dauert bei leichter Gußware je nach der Größe 6 bis 10 Minuten, bei schweren Stücken 20 bis 25 Minuten, und bei Blechgeschirren 4 bis 5 Minuten. Schwere Gegenstände liegen in der Muffel auf untergelegten Röhren oder Schienen, Geschirre auf einem sogenannten Beschickungsrost. Je langsamer die Grundmasse aufgebrannt wird, desto dauerhafter ist der Emailüberzug. Während man jedoch früher bei guten Preisen vorsichtig arbeiten konnte, müssen die Emailwerke gegenwärtig auf möglichst billige und große Produktion sehen. Man läßt deshalb auch die aus dem Ofen genommenen Geschirre ohne besondere Vorsichtsmaßregeln abkühlen. Die Glasurmasse läßt man nach dem Auftragen ebenfalls mehrere Stunden auf dem Trockenherde eintrocknen und brennt sie schließlich in der Muffel bei heller Rotglut in 3 bis 6 Minuten auf. Während die Grundmasse in der Nacht aufgebrannt werden kann, geschieht das Brennen des Glases immer während des Tages. Emaillierte Geschirre werden an ihrer Außenfläche häufig geteert. Das Teeren geschieht mit einem Gemisch von zwei Drittel Steinkohlenteer und einem Drittel Asphalt. Beide Stoffe werden in einem eingemauerten Kessel mit Rostfeuerung erhitzt und die heiße Flüssigkeit läuft in einen vorgestellten Topf ab, in den man die Geschirre eintaucht. Holzteer soll dem Steinkohlenteer vorzuziehen sein. Mit-

unter wird bei Geschirren die Teerung noch kalt mit Eisenlack überstrichen.

Bei den Muffelöfen mit Rostfeuerung liegt die Feuerseite an der Rückwand der Muffel, weil auf der Einsetzseite der Boden eben sein muß, um die Arbeitsstücke ein- und ausführen zu können. Infolge dieses Umstandes wird die Türseite der Muffel, die an und für sich kälter ist, auch weniger intensiv geheizt als die Rückseite, und die Gegenstände müssen in der Muffel von vorn nach rückwärts und umgekehrt überstellt werden, wenn das Aufbrennen des Emails auf den einzelnen Gegenständen gleichmäßig erfolgen soll. Bei Gasfeuerung liegen die Generatoren selbstverständlich auch hinter der Rückseite der Muffeln, aber das Gas kann zunächst in dem Bodenkanal auf die Türseite geleitet und erst hier zur Entzündung gebracht werden, wodurch dann eine gleichmäßige Erhitzung der Muffel eintritt, so daß das Wechseln der Gegenstände bezw. das Wenden des Beschickungsrostes wegfällt. Die bereits oben genannte Firma Zahn führt Emaillieröfen mit Gasfeuerung und Schamottemuffel aus, welche im Unterbau mit dem schon beschriebenen patentierten Kanalsysteme zur weitgehenden Ausnutzung der Abhitze durch Gas- und Luftvorwärmung versehen sind und sehr gute Resultate ergeben. Von einer Fabrik wird mitgeteilt, daß sie bei ihrer alten Rostfeuerung und gußeiserner Muffel 130 kg Steinkohle auf 100 kg fertiges Geschirr benötigte, während sie beim Ofen der angeführten Konstruktion mit Schamottemuffel für die gleiche Leistung auf nur 60 bis 65 kg böhmischer Braunkohle gekommen ist. Wegen der gleichmäßigen und intensiveren Heizung ist die Tagesleistung in einer Muffel, welche einen lichten Querschnitt von 1,5 × 1 qm besitzt, von 600 kg Geschirr auf 1700 bis 2000 kg gestiegen.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Abbildung 6.

Dieselbe Firma führt in neuester Zeit auch einen Emaillierofen aus, in welchem sie von dem Einbau einer geschlossenen Muffel abgekommen ist. Die geschlossene Muffel bleibt bei der schweren Durchheizbarkeit der 50 mm dicken Schamottewände von außen immer unvollkommen hinsichtlich der Wärmeausnutzung. Bekanntlich sollen in der geschlossenen Muffel die zu emaillierenden Gegenstände vor der Berührung mit reduzierenden Gasen geschützt bleiben, da sich sonst die Emails verändern, bezw. die Glasuren blind werden. Die Arbeitsweise mit dem neuen Ofen D. R. P. 151 583 und Auslandspatente ist folgende: Der Arbeitsraum A in Abbildung 6 wird zunächst vor Einsetzung der zu emaillierenden Gegenstände stark strahlend gemacht, indem die Flamme unmittelbar durch denselben zieht. Dadurch nämlich, daß der Essenzug auf die Füchse F einwirkt, wird die Flamme bei H in den Arbeitsraum eingesaugt. Die verhältnismäßig dicken Schamottewände um den Arbeitsraum nehmen nun einen größeren Wärmevorrat auf. Darauf wird durch einen Handgriff die Flammenrichtung umgeschaltet, und die Flamme nimmt ihren Weg außen um den Arbeitsraum A durch die Züge B nach dem Fuchse G. Selbstverständlich besteht die Umschaltung in der Absperrung der Füchse F und in der Verbindung des vordem abgesperrten Fuchses G gegen die Esse. Der Essenzug läßt sich in den Zügen B so einstellen, daß in den Arbeitsraum sogar weniger Gase eintreten sollen als in eine geschlossene Muffel, weil in eine solche durch die unvermeidlichen Risse, selbst wenn diese immer wieder verschmiert werden,

Gase eintreten, die mangels einer unmittelbaren Verbindung mit der Esse nicht zu entfernen sind. Nach dem Umschalten der Flamme, d. h. sobald die Rauchgase durch die Züge B streichen, kann sofort mit dem Einsetzen der zu emaillierenden Gegenstände begonnen werden. Die in der Schamottemasse der Wände, welche den Arbeitsraum umschließen, aufgespeicherte Wärme vereint mit der durch Außenheizung weiter zugeführten reicht vollkommen aus, um gut und rasch emaillieren zu können. Das Wechseln der Flamme ist nur etwa alle Stunden nötig und dauert nur wenige Minuten. Der Unterbau enthält wieder das Kanalsystem für kontinuierliche Gas- und Luftvorwärmung (D. R. P. 166725); D sind die Rauchgas-, E die Luftkanäle, C ist der von den Generatoren kommende Gaskanal. Infolge der hohen Temperatur, die man in diesem Ofen auf die Emails in der kürzesten Zeit wirken lassen kann, werden dieselben sehr fest und haltbar aufgebrannt. Selbstverständlich kann die Temperatur durch Regelung der Menge des zuströmenden Generatorgases beliebig eingestellt werden, so daß man für hartes Email mit hoher, für weiches Email mit niedriger Temperatur arbeiten kann. Die Ersparnis gegenüber dem Muffelbetriebe, selbst gegenüber den Muffelöfen mit Gasfeuerung, soll beträchtlich sein und sich aus Brennstoff- und Lohnersparnis sowie einem Ausfall an Reparaturen zusammensetzen.

Fr. Schraml.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.*

Gießereichemie in England.

Neuerdings macht sich auch bei den englischen Gießereien das Bestreben geltend, ihren Betrieb auf wissenschaftliche Grundlagen zu stellen und sich vor allem die kaufmännischen Vorteile zunutze zu machen, die auf diese Weise zu erreichen sind. Es beweist dies ein im vergangenen Herbst im „Institute of Engineers" in Cleveland gehaltener Vortrag* von P. Munnoch, den wir in folgendem auszugsweise wiedergeben.

Die Notwendigkeit, einen Chemiker im Gießereibetriebe zu beschäftigen, ergibt sich allein schon aus der Tatsache, daß verschiedene Lieferungen derselben Roheisenmarke oft erheblich in der Zusammensetzung von einander abweichen. Eine scharfe Grenze zwischen den verschiedenen Roheisennummern läßt sich nicht ziehen, eine geht in die andere über. Die Schwankungen bei ein und derselben Sorte erstrecken sich auf alle begleitenden Elemente, sind aber am größten beim Silizium. Das Bruchaussehen unterliegt so sehr der Beeinflussung durch die anderen Bestandteile, daß es keinen Maßstab für die Qualität des Eisens abgeben kann. Das Gattieren auf Grund der chemischen Analyse hat vor allem den Zweck, ständige Uebereinstimmung in die Zusammensetzung gleichartiger Gußstücke zu bringen. Die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens sind Funktionen seiner chemischen Zusammensetzung und es kann als Regel gelten, daß Gattierungen mit gleichen Analysenzahlen, die unter denselben Bedingungen geschmolzen, gegossen und abgekühlt werden, Gußeisen von denselben physikalischaß Eigenschaften ergeben. Dies läßt schließen, daß die Eigenschaften der Spezialeisensorten, wie der kalt erblasenen, nur durch ihre chemische Natur bedingt sind; wenn ein Eisen von gleicher Zusammensetzung mit heißem Winde erblasen werden könnte, müßte es auch dieselben Vorzüge haben. Kalt erblasene Roheisenmarken haben gewöhnlich einen niedrigeren Gesamt-Kohlenstoffgehalt als heiß erblasene mit sonst ähnlicher Analyse. Man ist aber in der Lage, bei diesen durch Zusatz von Stahl (im Kupolofen) den Kohlenstoffgehalt herabzusetzen. Das Gattieren auf chemischer Grundlage macht den Gießer von irgendwelchen Spezialmarken unabhängig; er kann teuere Sorten durch billigere ersetzen, die mitunter sogar bessere Dienste leisten. Es ist sehr erstrebenswert, Roheisen ausschließlich nach Analyse zu kaufen; doch zeigen sich die englischen Hochofenwerke den Wünschen der Gießereien nur wenig geneigt. Die Zusammensetzung gleichartiger Gußwaren schwankt je nach den Eisensorten, deren Verwendung für die Gießerei je nach ihrer Lage am billigsten ist. Gewöhnlicher Maschinenguß z. B. zeigt sehr bedeutende Analysenunterschiede, nur der P-Gehalt beträgt im allgemeinen rund 1 %, weil der P-Gehalt der meisten englischen Gießerei-Roheisensorten ungefähr 1 % (wohl vielfach auch weit darüber) ist. Mn bewegt sich von 0,3 bis 1,5 %, Si von 1 bis 3 %, S von 0,03 bis 0,15 %, Gesamt-C von 3,2 bis 3,5 %. Die größten Schwankungen zeigt der gebundene Kohlenstoff, der oft auch in ein und demselben Gußstücke verschieden ist. Spezialeisen wird oft ein- oder zweimal umgeschmolzen, was sich dann als notwendig erweist, wenn ein höher siliziertes Eisen verschmolzen wird als notwendig wäre.

Die Vorbedingungen für das Arbeiten auf Grund der Analyse sind folgende: 1. Genügender Vorrat von den hauptsächlich gebrauchten Roheisenmarken und kleinere Mengen solcher Sorten, welche einerseits dazu dienen, Schwankungen in der Zusammensetzung des Roheisens auszugleichen, anderseits für Spezialgußstücke Verwendung finden sollen. 2. Genügend Raum zum Lagern des Roheisens und zwar vorteilhaft in der Nähe des Kupolofens. 3. Geeignete Mittel zum Wägen der Schmelzmaterialien. („The Foundry")

* Wir beabsichtigen neben größeren gießereitechnischen Artikeln, wie wir solche bisher schon gebracht haben, von nun an auch regelmäßig kleinere, das Gießereiwesen betreffende Notizen zu veröffentlichen. Zu diesem Zwecke richten wir an alle Gießereitechniker das Ersuchen, uns einschlägige Mitteilungen aus dem praktischen Betriebe zukommen zu lassen, während wir unserseits bestrebt sein werden, die Leser mit den in der Fachliteratur des In- und Auslandes enthaltenen Neuerscheinungen bekannt zu machen. *Die Redaktion.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen.

An
die Redaktion von „Stahl und Eisen".

In Heft Nr. 21 Ihrer geschätzten Zeitschrift wird von Hrn. O. Bauer unter obigem Titel ein Vortrag von Cosmo Johns in Sheffield wiedergegeben, den dieser auf der Versammlung des „Iron and Steel Institute" im Jahre 1904 in New York gehalten hat.* Der interessante Vortrag Johns gab damals besonders in bezug auf die über das Zusammendrücken flüssigen Stahles aufgestellten Behauptungen Veranlassung zu einer sehr lebhaften Besprechung, die deshalb der Beachtung wert ist, weil die auf diesem Gebiet maßgebendsten Ingenieure sich daran beteiligten. Hr. Bauer setzt sich über diesen Punkt mit einer etwas sehr freien Uebersetzung hinweg, indem er sagt: „. . . . Derselbe (der künstliche Druck) ist, wie auch Cosmo Johns bemerkt, wertlos. Die Ränder des Blockes erstarren zuerst und nehmen den ganzen Druck auf; der später erstarrende Kern vermag alsdann bei seinem Festwerden trotz des auf den Rändern lastenden Druckes ruhig zu schwinden und Hohlräume zu bilden . . . ."

Da eine solche Darlegung, aus dem Rahmen einer umfangreichen, in sich abgeschlossenen Verhandlung herausgegriffen, aber zu unrichtigen Schlüssen Veranlassung geben könnte, mag hier einiges aus der Besprechung des Vortrages von Johns hinzugefügt werden. Johns faßt am Schluß seine Betrachtungen über flüssig gepreßten Stahl in folgenden Worten zusammen: „Der flüssige Stahl selbst kann durch Druck in seinem Volumen ebensowenig reduziert werden wie Wasser. Das spezifische Gewicht des flüssig gepreßten Stahles und des vorschriftsmäßig geschmolzenen (well melted) Stahles in sorgfältig vorbereiteten Kokillen ist genau das gleiche. Höchstens könnte der flüssig gepreßte Stahl dazu dienen, einzelne Schäden bei schlecht geschmolzenem Stahl zu verdecken, indem man entstandene Lunker zudrückt, in welchem Falle es richtiger wäre, den Block in den Schrott zu schlagen. Aus diesem Grunde kann das Pressen dem richtig geschmolzenen Stahl unmöglich von Nutzen sein."

Auf diese Behauptung hin erwidert zunächst Gledhill von der Firma Armstrong, Whitworth & Co. etwa folgendes: „Es wird eine Menge Unsinn von vielen Leuten über die Vorteile des flüssig gepreßten Stahles geredet. Einige behaupten sogar, daß das Verdichten einen chemischen Einfluß habe. Das ist natürlich lächerlich.

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 21 S. 1245 bis 1249.

Whitworth selbst hat niemals derartiges behauptet. Das Komprimieren ist eine rein mechanische Arbeit, die da einsetzt, wo die des Chemikers aufhört."

Es steht fest, daß durch Komprimierung bei Herstellung großer Blöcke ein bedeutender Erfolg erzielt wurde, welcher in der Gleichmäßigkeit des Materials und dem Verschwinden der kleinen Fehler, Blasen, Risse, Blindrisse (Linien) besteht, die beim gewöhnlichen Rohblock anscheinend unbedeutend sind, aber nach dem Ausschmieden, namentlich in lange Wellen oder Kanonenrohre, als unangenehme Fehler auftreten. Einen zweiten Punkt bildet die Ersparnis. Die mechanische Leistung beim Komprimieren ist so gering, daß sie nur unbedeutende Kosten verursacht. Ferner werden die Seigerung und die Lunker unbedeutend und sitzen nur im obersten Ende in der Mitte des Blockes. Man kann nicht behaupten, daß ein gepreßter Block völlig gesund ist, dies ist eine weitere falsche Ausdeutung, welche vielfach gemacht wird. Namentlich für die Herstellung hohler Schmiedestücke eignet sich das gepreßte Material. Die meisten Schmiedestücke werden hohl geschmiedet, Wellen, Kanonenrohre usw. Man durchbohrt den Block zur Aufnahme des Dornes, schmiedet ihn über den Dorn aus; der Gesamtverlust beträgt maximal 5 %. Dies ist der Hauptvorteil des flüssig gepreßten Stahles.

Zum Schluß bemerkt Gledhill, es sei stark verspätet, ein System anzugreifen, welches bereits von den bedeutendsten Werken angenommen ist. Die „Gun Foundry Board of America" entsandte vor einigen Jahren eine Kommission, um das beste System für die Herstellung großer Blöcke zu studieren, speziell für Kanonen, und sie entschied sich für System Whitworth, welches daraufhin bei der Bethlehem Steel Company eingeführt wurde; ferner hat Creusot das Verfahren angenommen, nachdem Henri Schneider selbst zwei bis drei Wochen dasselbe in England studiert hatte; ebenso die russische Regierung und andere mehr.

In der schriftlichen Diskussion sind noch die Auslassungen von Ralph G. Scott (Leeds) bemerkenswert. Er sagt dort etwa folgendes: „Es ist eine sehr bequeme Sache, eine Behauptung aufzustellen und den Beweis des Gegenteils abzuwarten, wie dies Johns mit dem Satze getan hat „flüssig gepreßter Stahl kann unmöglich besser sein als richtig geschmolzener Stahl" angesichts der Tatsache, daß die bedeutendsten Firmen seit Jahren die flüssige Kompression angenommen haben. Diese Firmen haben dies vermutlich nicht zu ihrem Vergnügen getan, und

außerdem sind augenblicklich mehrere andere Werke im Begriff, große Pressen aufzustellen. Es würde interessant sein, zu wissen, ob Johns gründliche vergleichende Versuche mit gepreßtem und nicht gepreßtem Stahl gemacht und gefunden hat, daß kein Vorteil in der Kompression liegt. Unter anderem sagt Johns: „Die Lunker sind (bei einem gewöhnlichen Block) in einer unbedenklichen Lage, so lange das Volumen des verlorenen Kopfes nicht ohne Gefahr für den übrigen Teil des Blockes reduziert werden kann, da ersterer die Seigerungs-Unreinlichkeiten enthält." Dies ist nicht ganz verständlich, denn die Seigerungs-Unreinlichkeiten sitzen immer in dem ganzen Block, sie werden nicht nur in dem Kopf erzeugt, aber wenn dieselben gleichmäßig in dem Stahlblock verteilt sind, sind sie ganz unschädlich. Diese Gleichmäßigkeit jedoch speziell ist es, was man von der flüssigen Kompression verlangt und weshalb man dieselbe anwendet. Das heißt, man erwartet davon, daß der verlorene Kopf sozusagen wegfällt, die Ausscheidung von Unreinlichkeiten, Kohlenstoff usw. vermieden werde, und ein Block hergestellt wird, der von einem bis zum andern Ende gleichmäßig ist, ohne Lunker und Risse.

Auf dem Düsseldorfer Kongreß wurde von Harmet ein sehr sorgsam durchgearbeiteter Vortrag über „Komprimieren durch Ziehen"* (Wire Drawing) gehalten. Dieser Vortrag zeigte ausgeprägt die gute Wirkung der Kompression, nicht, wie die Gegner des Verfahrens glauben, durch Verminderung des Volumens in dem flüssigen Zustand, sondern durch sukzessives Verfolgen der natürlichen Kontraktion des Stahles bei seinem Uebergang vom flüssigen in den festen Zustand. Dies geschieht dadurch, daß man den Block in eine konisch sich verjüngende Form hineinpreßt, so daß die erstarrte Haut des Blockes immer mit der Innenseite der Kokille in Berührung ist und der flüssige innere Teil des Blockes fortwährend nach oben offen gehalten wird. Man könnte das Verfahren zweckmäßig eine Selbst-Nachfüllung des Gusses nennen. Bei diesem Prozeß hat jeder besondere Block seine Druckkurve, welche mit dem Querschnitt, der Länge, der Qualität sich ändert. Eine absichtliche Unterbrechung der Kompression zu verschiedenen Zeitpunkten der Preßdauer zeigte, daß die letzte innerliche Fehlstelle nicht ein Lunker im Kopf des Blockes war, sondern eine lose Textur nahe dem Boden, eine Erscheinung, die bisher niemals durch die einfache Anordnung eines flüssig gehaltenen Kopfes erreicht werden konnte.

Die Besucher von St. Etienne haben durch Augenschein einen klaren Beweis für die Wahrheit alles dessen bekommen, was Harmet in seinem Vortrag gesagt hat, und eine einfachere und praktischere Widerlegung dessen, was Johns über flüssige Kompression behauptet hat, konnte nicht gegeben werden.

Johns hat Gledhill erwidert, daß in Sheffield „kein Wert" darauf gelegt würde, wieviel Material abfiele. Dies kann unter den heutigen Betriebsverhältnissen nicht als ein richtiger Standpunkt angesehen werden, um so mehr, als durch mechanische und chemische Untersuchungen festgestellt ist, daß man einen Block mittels Kompression durch und durch frei von Seigerungen und wesentlich verbessert in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften herstellen kann. Man ist auf diese Weise in der Lage, 25 bis 40 % Mehrgewicht an Rohmaterial zu erhalten, und zwar nicht nur von der gleichen, sondern sogar von entschieden besserer Qualität, was eine Ersparnis bedeutet, die absolut nicht als „ohne Wert" betrachtet werden darf, wie bei Johns in Sheffield.

Im Schlußwort sagt Cosmo Johns folgendes: „Die Diskussion über den flüssig gepreßten Stahl ist deshalb bemerkenswert, weil fast alle Beteiligten den Begriff „flüssig gepreßt" mit anderen durcheinanderwerfen. Selbst Gledhill bezieht sich in seiner Verteidigung des Whitworth-Systems auf andere Verfahren. Flüssige Kompression ist aber eine Vermehrung des statischen Druckes auf den Stahl von allen Seiten in der Richtung auf sein Inneres. Unter den verschiedenen hier angeführten Systemen ist nur eines, bei welchem in einer geschlossenen Kokille der Block einem äußeren Druck ausgesetzt ist und dadurch der Flüssigkeitsdruck erhöht ist. Das ist das Whitworth-System und nur auf dieses beziehen sich meine Einwürfe.

Bei dem Harmet-System ist der flüssige Stahl am Sinken gehindert, da die erstarrte Außenhaut des Blockes während der Erstarrung zusammengedrückt wird. Diese Deformation verringert den Umfang der erstarrenden Haut und erhält den flüssigen Teil des Blockes auf seinem ursprünglichen Niveau. Es ist ein bezeichnendes Moment für dieses System, daß, während der übrige Teil erstarrt, die Oberfläche des Stahles flüssig gehalten wird, und immer nur dem atmosphärischen Druck ausgesetzt bleibt. Die flüssige Kompression aber ist allein der von allen Seiten auf das Innere des Blockes ausgeübte Druck. Wenn Gledhill also dieses System (Harmet) „flüssige Kompression" nennt, so sind seine hierauf bezüglichen Informationen unrichtig. Auch Scott wird nun jedenfalls einsehen, daß es sich hier nur um das Whitworth-System handelt mit der Steigerung des statischen Druckes. Ich habe gar keine Veranlassung, gegen das System Harmet zu agitieren. Seine Annahme oder Ablehnung hängt von örtlichen Verhältnissen ab und es muß nicht vergessen werden, daß der einzige Gewinn in der Reduktion des verlorenen Kopfes besteht. Gled-

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866 und 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242.

hill gibt selbst zu, daß flüssige Kompression den Stahl in chemischer Hinsicht nicht verbessert, und beschränkt seinen Anspruch auf eine Ersparnis des Gewichtes des verlorenen Kopfes. Mein Ausspruch „flüssige Kompression (System Whitworth) kann nicht vorteilhaft sein für einen richtig geschmolzenen Stahl“ halte ich deshalb aufrecht“.

Dies ist das Wesentlichste, was in den Verhandlungen in New York über den komprimierten Stahl gesagt wurde, und man wird zugeben müssen, daß Hr. **Bauer** in seiner hier eingangs wiedergegebenen Uebersetzung die Angelegenheit ebenso kurz als abfällig abfertigt.

Es ist wohl nicht zu viel behauptet, wenn man sagt, daß nach Einführung des Harmet-Verfahrens die Aera des Whitworth-Verfahrens als abgeschlossen betrachtet werden kann. Wenn dasselbe unstreitig auch selbst bei seinem nur teilweisen Erfolg große Vorzüge aufzuweisen hat, die dem Erfinder alle Ehre machen, so sind die durch den hohen Preßdruck bedingten bedeutenden Anlagekosten einer solchen Preßanlage doch so groß, daß das Verfahren für die Allgemeinheit der Stahlindustrie niemals die Bedeutung gewinnen konnte, die das Harmet-Verfahren heute nach verhältnismäßig kurzer Zeit schon hat.

Obgleich eine Meinungsverschiedenheit über die Vorzüge des Harmet-Verfahrens in den Verhandlungen nicht vorherrschte, seien doch in kurzen Worten die Auslassungen der verschiedenen Redner besprochen, die auf dieses Verfahren Bezug haben. Die Behauptungen, daß eine Volumveränderung sowie eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung unmöglich ist, bleiben natürlich unwidersprochen.

Die Auffassung, daß man den erstarrten Mantel nur immer um so viel zusammendrücke, als das Schrumpfmaß ausmache, man quasi den Flüssigkeitsspiegel des Stahles dadurch immer in der Höhe des umgebenden bereits erstarrten Mantels halte, ist nicht korrekt. Allerdings ist das der Grundgedanke, aber man hat es für notwendig gefunden, die oben offene Flüssigkeitssäule auch unter einen Druck zu setzen, der durch einen von oben drückenden Plungerkopf erzeugt wird. Dieser Druck ist spezifisch geringer als der untere und weicht dem nach oben strebenden Block aus. Man erreicht damit, daß erstens die Niveauschwankungen des flüssigen Kernes stark abgedämpft werden, und zweitens, daß der oberste Teil dieses Kernes, der bei oben offener Form nur unter geringem statischem Druck stehen würde, ebenfalls hinreichenden Druck bekommt. Es würde also selbst nach den anscheinend sehr empfindlichen Begriffen von Johns über „flüssige Kompression“ auch das Harmet-Verfahren zu derselben gehören. Wenn nach Aussage von Gledhill der Whitworth-Block nicht garantiert völlig gesund ist, sondern vielmehr oben in der Mitte noch lunkerige Stellen aufweisen kann, so wird bei dem Harmetblock durch Anwendung des oberen Plungers erreicht, daß der Block bis in die Spitze vollständig dicht ist.

Die auf dem Oberbilker Stahlwerk seit nunmehr $1^1/_2$ Jahren in Betrieb befindliche Harmetpresse von 3600 Tonnen hat in weit über 100 Fällen bewiesen, daß Lunkerung und Seigerung der flüssig gepreßten Blöcke gleich Null sind. Die neuerdings vorliegenden Betriebsresultate haben dabei außerdem ergeben, daß der wirtschaftliche Nutzen, der durch den Wegfall des Ausschusses durch Langrisse, Blindrisse usw., in Verbindung mit der vollständigen Vermeidung des verlorenen Kopfes erzielt wird, die Rentabilität einer Harmet-Anlage vollständig sichert.

Wenn also Johns in seinem Schlußwort gegen das Harmet-Verfahren weiter nichts anzuführen weiß, als daß es **nur** den Vorteil der Vermeidung des verlorenen Kopfes habe, so würde dies, in Verbindung mit den vermiedenen Rissen und vor allen Dingen mit der unbedingten Sicherheit gegen Lunker, für nicht allzu unbescheidene Ansprüche nur als eine Empfehlung aufgefaßt werden können.

Jedenfalls beruht der Ausspruch „flüssige Kompression kann nicht vorteilhaft sein für einen richtig gegossenen Block,“ sowie noch mehr die eingangs erwähnte diesbezügliche generelle Behauptung Bauers offenbar auf einer vollständigen Unkenntnis der heutigen Entwicklung des Harmetschen Komprimierverfahrens.

Düsseldorf-Oberbilk, den 27. Dezember 1905.

Hochachtungsvoll

Wiecke.

Die wirtschaftliche Lage der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1905.

(Hierzu Tafel I, II und III.)

Die wirtschaftliche Lage Deutschlands befindet sich seit Frühjahr d. J. in einer aufsteigenden Bewegung.

Unsere Hauptindustriezweige, wie die chemische Industrie, Textilindustrie, die Industrie der Steine und Erden, die Leder-, Papier- und Papierverarbeitungs-, Holz-, Nahrungs- und Genußmittel-Industrie, die Metallindustrie berichten über eine anhaltend befriedigende Geschäftslage. Es herrschte in sämtlichen Zweigen dieser Industrien eine gleichmäßige Beschäftigung. Besonders im III. und IV. Quartal war der gewerbliche Arbeitsmarkt als recht gut zu bezeichnen und eine Andauer der günstigen Entwicklung festzustellen.

Diese günstige Bewegung wird insbesondere charakterisiert durch die Einnahmen der deutschen Eisenbahnen und die Ausfuhrbewegung. Seit dem

1. April 1905 ist eine Mehreinnahme der deutschen Eisenbahnen von etwa 60 Millionen Mark zu verzeichnen, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß in diesem Jahr die Schiffahrtsverhältnisse bedeutend günstiger waren als im Vorjahr, in welchem die Inanspruchnahme der Eisenbahn relativ bedeutend stärker war als in diesem Jahr.

Was die Ausfuhr betrifft, so ist dieselbe von Januar bis Ende September im Jahre 1904 von etwa 28 370 680 t im Werte von 3 Milliarden 861 Millionen Mark auf 29 379 213 t im Werte von 4 Milliarden 114 Millionen Mark gestiegen. Die Einfuhr stieg in der gleichen Zeit von 35 210 222 t im Werte von 4 Milliarden 822 Millionen Mark auf 39 467 608 t im Werte von 5 Milliarden 30 Millionen Mark im Jahre 1905. Dem Aufschwunge in Deutschland gestaltete sich entsprechend die Besserung der Lage in England, den Vereinigten Staaten, Belgien, Frankreich und Oesterreich-Ungarn.

Den wichtigsten Wertmesser für die Beurteilung der Marktlage bietet die Kohlen- und Roheisenindustrie.

In den ersten neun Monaten wurden 89 156 984 t Steinkohlen gefördert gegen 88 910 291 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Bei dieser Förderung muß man in Betracht ziehen, daß etwa 4½ Millionen Tonnen infolge des Streiks im Januar und Februar weniger gefördert wurden als in den gleichen Monaten 1904, und ferner, daß die Einfuhr in den ersten neun Monaten etwa 2 Millionen Tonnen höher als zur gleichen Vorjahrszeit war, während die Ausfuhr etwa 60 000 t weniger betrug. Es ist also auch hier eine Zunahme des Verbrauchs festzustellen.

Die Produktion an Roheisen von Januar bis September betrug 7 963 596 t gegenüber 7 530 960 t in der gleichen Vorjahrszeit, ist also um 432 627 t höher als diejenige der ersten neun Monate in 1904.

Die Roheisenversorgung Deutschlands in den ersten neun Monaten 1905 verglichen mit derselben Zeit 1904 stellt sich wie folgt:

	1904 t	1905 t
Januar	824 153	754 754
Februar	773 086	649 777
März	848 565	876 150
April	829 354	883 036
Mai	863 708	934 057
Juni	838 338	908 846
Juli	841 737	920 027
August	843 741	942 364
September	828 917	934 751

Also auch hier ist eine Zunahme gegen das Vorjahr zu verzeichnen.

Was insbesondere die Lage der dem Stahlwerks-Verband unterstehenden Produkte anlangt, so ergibt sich dieselbe aus folgenden Nachweisen:

Halbzeug. Gegenüber den gleichen Vorjahrsmonaten hat der Absatz in Halbzeug seit März d. J. eine erhebliche Besserung erfahren, die besonders in den letzten Monaten zum Ausdruck kommt. Der Versand von Halbzeug betrug im

	1904 t	1905 t
April	123 807	157 758
Mai	137 275	169 539
Juni	143 348	151 789
Juli	117 652	146 124
August	138 454	170 035
September	144 953	170 815

In den Monaten April bis September wurden demnach 160 571 t oder 19,93 % Halbzeug mehr versandt als in der gleichen Vorjahrszeit. Diese Erhöhung verteilt sich in gleicher Weise auf das Inland und Ausland. Von dem Gesamtabsatz des II. und III. Quartals fielen 72,86 % auf das Inland und 27,14 % auf das Ausland.

Eisenbahnmaterial. Bedeutend besser als im Vorjahr war das Geschäft in Eisenbahnmaterial, welches besonders im Ausland vermehrte Nachfrage fand. Der Versand in Eisenbahnmaterial vom April bis September stellte sich, verglichen mit den gleichen Monaten des Jahres 1904, folgendermaßen:

	1904 t	1905 t
April	122 518	120 803
Mai	124 217	152 159
Juni	139 557	145 291
Juli	90 788	120 792
August	90 519	121 134
September	85 504	133 868

Es wurden also vom April bis September im Jahre 1905 140 944 t oder 21,58 % mehr versandt als im Vorjahr. Besonders im III. Quartal war der Absatz in Eisenbahnmaterial ungleich besser als im Vorjahr, wo 266 811 t zum Versand kamen gegen 375 794 t im III. Quartal 1905. Der Mehrabsatz in diesem Quartal gegen das gleiche Quartal des Vorjahres erreichte die Höhe von 108 983 t oder 40,85 %.

Von dem Gesamtabsatz in Eisenbahnmaterial fielen 68,24 % auf das Inland und 31,76 % auf das Ausland.

Formeisen. Im Formeisengeschäft ist ebenfalls ein Aufschwung gegenüber der gleichen Vorjahrszeit festzustellen. An Formeisen wurden vom März bis September versandt:

	1904 t	1905 t
April	163 075	150 622
Mai	162 533	171 952
Juni	164 146	144 709
Juli	140 743	147 271
August	138 371	142 998
September	121 892	146 079

Der Mehrversand in Formeisen vom April bis September betrug gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres 12 866 t oder 1,44 %. Von diesem Versand gingen 75,23 % in das Inland und 24,77 % nach dem Ausland.

In Produkten B war die Geschäftslage gleichfalls eine bessere als im Vorjahr. Während in den Monaten März bis September 1904 durchschnittlich im Monat 145 924 t Stabeisen von den Werken des Stahlwerks-Verbandes zum Versand kamen, betrug der durchschnittliche Monatsversand in der gleichen Zeit 1905 159 319 t; in Grobblechen und Feinblechen 58 287 t im Jahre 1904 gegen 66 837 t 1905; in Walzdraht 30 444 t im Jahre 1904 gegen 38 137 t 1905; in Röhren 3870 t im Jahre 1904 gegen 4552 t im Jahre 1905; in Eisenbahnachsen, Radreifen usw. 26 035 t im Jahre 1904 gegen 32 202 t im Jahre 1905.

In den Verhältnissen der eisenverarbeitenden Industrien ist gleichfalls eine fortschreitende Besserung zu verzeichnen; die Beschäftigung war durchgehends besser als in der gleichen Vorjahrszeit. Maschinen-, Waggon- und Lokomotivfabriken, Schiffbau- und Kleineisenindustrie, die elektrische Industrie und Eisengießereien waren befriedigend, zum Teil sehr flott beschäftigt. Störend wirkten nur vorübergehende Streiks und Arbeiteraussperrungen in einzelnen Bezirken. Die allgemeine Belebung der Geschäftstätigkeit hatte besonders im III. Quartal eine Vermehrung der Umsätze und Preiserhöhungen zur Folge.

Fragt man nach den Gründen, welche die Besserung der Wirtschaftslage in Deutschland herbeigeführt haben, so ist sie einmal darauf zurückzuführen, daß die Depression, welche der stürmischen Bewegung Ende der 90er Jahre folgte, dank der zunehmenden Kaufkraft und der Zunahme der Bevölkerung, wieder gewichen ist. Die Depression wurde damals haupt-

sächlich durch die überspannten Preise, die den Konsum zur Zurückhaltung veranlaßten, sowie ferner dadurch herbeigeführt, daß die Mehrbegründung und Erweiterung industrieller Anlagen mit der Entwicklung des Verbrauchs nicht gleichen Schritt gehalten hat. Nachdem aber wieder normale Verhältnisse eingetreten waren, zeigte es sich, daß die Aufnahmefähigkeit des inländischen Marktes sich in gesunder Weiterentwicklung befand.

Nach der Reichsstatistik stellte sich die Bevölkerungszunahme im Deutschen Reich wie folgt:

1895 . . .	52 279 901 Personen	
1900 . . .	56 367 178 „	
1905 . . .	60 164 000 „	(nach Schätzung)

Ueber die Einkommensteuer-Verhältnisse Preußens geben folgende Ziffern Aufschluß:

	Zahl der Zensiten	Steuerpflichtiges Reineinkommen ℳ	Einkommensteuerertrag ℳ
1902 . . .	3 762 047	9 036 016 525	188 837 843
1903 . . .	3 897 782	9 091 538 136	186 538 311
1904 . . .	4 133 539	9 470 698 573	191 230 947

	F. d. Kopf des Steuerzahlers ℳ	F. d. Kopf der Bevölkerung (nach Schätzung) ℳ
1902	50,20	5,32
1903	47,86	5,15
1904	46,26	5,23

Daß bei vermehrtem Einkommen im Jahre 1903 der Steuerertrag abgenommen hat, erklärt sich dadurch, daß vorzugsweise die „besseren“ Einkommen hinsichtlich ihrer Höhe konstant geblieben sind und demgemäß von einem bedeutenden Einkommensteile ein geringerer Prozentsatz als früher zu versteuern war, während hingegen die Zahl der Zensiten mit kleinerem Einkommen entsprechend gestiegen ist. Die Zahl der Personen mit einem Einkommen von 900 bis 3000 ℳ beträgt 7 auf 100 Kopf der Bevölkerung berechnet im Jahre 1902: 9,1, 1903: 9,8, 1904: 10,2, während die Zahl der Personen mit einem Einkommen über 3000 ℳ für 1902: 1,3, 1903: 1,3, 1904: 1,3 vom Hundert der Bevölkerung beträgt.

Die allgemeine Einkommensteuer* der deutschen Bundesstaaten wurde für das Jahr

	ℳ		ℳ	
1903 auf	286 254 600	=	5,08	f. d. Kopf d. Bevölk.
1904 „	294 320 500	=	5,22	„ „ „ „

die Vermögenssteuer der deutschen Bundesstaaten 1903 auf 39 136 500 ℳ, 1904 auf 42 811 200 ℳ veranschlagt.

Die Zunahme des Verkehrs ergibt sich auch aus den Reichsbankumsätzen, wie folgende Aufstellung zeigt:

1898	163 395 520 600 ℳ
1899	179 632 549 009 „
1900	189 091 499 000 „
1901	193 147 619 300 „
1902	191 926 215 000 „
1903	205 284 607 500 „
1904	221 589 600 900 „

Auch der zwischen Rußland und Japan ausgebrochene Krieg zeitigte keine ungünstigen Folgen für unsern Außenhandel, sondern hatte im Gegenteil für die Waffen- und chemische Industrie, die Textil- und die Schiffbauindustrie, welche Zweige für Lieferung an die kriegführenden Staaten in Anspruch genommen wurden, günstige Folgen.

Was speziell die Gründe für den Aufschwung in der Eisenindustrie anlangt, so ist derselbe zurückzuführen:

1. auf die Gründung und geschäftliche Tätigkeit des Stahlwerks-Verbandes, dessen gleichmäßige Preispolitik eine feste Basis für die eisenverarbeitenden Industrien schuf;
2. auf die Zunahme der Bautätigkeit, die zwar durch Streiks an vielen Orten einen Aufschub erlitt, der aber nach jedesmaligem Aufhören des Streiks einer raschen Aufwärtsbewegung Platz machte. Die Bautätigkeit nahm besonders in Berlin, Frankfurt a. d. Oder, Kottbus, Breslau, Liegnitz, Königsberg, Erfurt und Chemnitz einen großen Umfang an. In West- und Süddeutschland war die Konjunktur des Baugewerbes nach den Berichten des „Reichsarbeitsblattes“ teilweise so günstig, daß dieses vielfach anderen Betrieben Arbeiter entzog. Die Bautätigkeit wurde begünstigt durch den bis Ende August anhaltenden flüssigen Geldstand;
3. durch die günstige Lage der eisenverarbeitenden Industrien; insbesondere erfreuten sich, wie schon oben erwähnt, die Maschinen-, Waggon- und Lokomotivfabriken sowie der Schiffbau einer flotten Beschäftigung sowohl im Inlande als auch im Auslande.

Die Eisenausfuhr des Berichtsjahres betrug in den ersten neun Monaten 2 342 431 t gegen 2 082 610 t im Jahre 1904, war also um 12,4 % größer als im gleichen Zeitraume des Vorjahres. Die gesteigerte Ausfuhr ist darauf zurückzuführen, daß in England die Wirkung des südafrikanischen Krieges nunmehr in der Hauptsache überwunden zu sein scheint, ferner auf die günstigen Ernten, namentlich in den Vereinigten Staaten, und endlich auf den Ausbau der Eisenbahnen und die lebhafte Bautätigkeit im Auslande. Größere Bahnbauten, an denen wohl in erster Linie die ausländische Industrie beteiligt sein wird, wobei jedoch auch ein Teil der Arbeit der deutschen Industrie zufallen dürfte, sind nicht nur in Europa, sondern auch in den übrigen Kontinenten zahlreich geplant bezw. genehmigt.

Einen weiteren Grund für den Aufschwung in der Eisenindustrie bilden die zahlreichen Um- und Erweiterungsbauten in den Werken der Eisenindustrie, die teilweise in der Ausführung, teilweise geplant sind.

Im Gegensatz zu der Zeit von 1898 bis 1901 handelt es sich bei diesen Bauten und insbesondere bei den Bauten unserer großen Stahlwerke weniger um Anlagen zur Ausdehnung der Produktion, als um Bauten, welche der Vervollkommnung und Ausgestaltung der Werke dienen; und wenn dieselben auch eine Vermehrung der Produktion zur Folge haben werden, so steht diese doch in keinem Verhältnis zu den durch die Erweiterungsbauten in dem vorgenannten Zeitabschnitt bedingten Produktionsvermehrungen.

Von besonderer Bedeutung ist es, diejenigen Momente festzustellen, welche erkennen lassen, ob die augenblickliche günstige Konjunktur eine längere Dauer verspricht. Hier sind in erster Linie die am 1. März 1906 in Kraft tretenden neuen Handelsverträge von Bedeutung, ferner die Lage des Geldmarktes.

Was zunächst die Erzeugnisse des Stahlwerks-Verbandes — Halbzeug, Eisenbahn-Oberbaumaterial und Formeisen — betrifft, so sind keine oder nur geringere Aenderungen in den Zollsätzen der Vertragsstaaten eingetreten.

In Halbzeug sind die Zollsätze für Rußland, die Schweiz, Belgien und Italien dieselben geblieben. Oesterreich hat den Zoll für Luppen und Blöcke von 3,57 auf 3,40 Kr. herabgesetzt, den von Flußeisenzaggel, Brammen und Platinen von 5,95 auf 4,50 Kr.

* In Bayern, Württemberg, Mecklenburg-Schwerin und Elsaß-Lothringen sind an deren Stelle Ertragssteuern: Grund-, Gewerbe-, Gebäude-, Besoldungs-, Lohnsteuern und Kapitalrenten, gesetzt.

Rumänien hat den Zoll von Tiegelstahl in Barren und Platten aller Art von 8 auf 9 Lei erhöht, schmiedbares Eisen, rohes in Blöcken und Platinen; das seither frei einging, wurde mit einem Satze von 3 Lei belegt. Serbien hat den Halbzeugsatz von 2,07 auf 2,50 Dinar erhöht.

In Formeisen sind ebenfalls einige Aenderungen zu verzeichnen. In Fassoneisen und Fassonstahl ist der russische Zollsatz von 0,97½ bezw. 0,67½ Rubel auf 1,05 Rubel erhöht worden, in Oesterreich und der Schweiz sind nur unbedeutende Aenderungen eingetreten; dagegen hat Rumänien eine Erhöhung von 3 auf 5 Lei und Serbien eine solche von 1 auf 2,50 Dinar vorgenommen.

In Eisenbahnmaterial ist für Rußland der Schienenzoll von 75 Kop. auf 90 Kop. f. d. Pud erhöht worden. In Oesterreich wurden für Schienen nur geringe Abänderungen vorgenommen, während für Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten usw. der Satz auf 14 Kr. erhöht wurde. Die Schweiz hat Schwellen und Schienen von 15 kg und darüber von 0,60 auf 0,30 Fr. herabgesetzt, dagegen wurden leichte Schienen — jedenfalls zum Schutze des Eisenwerkes in Gerlafingen, das leichte Schienen erzeugt — nicht gelocht, nicht gebogen von 1,70 auf 2 Fr., gelocht bezw. gebogen von 1,70 auf 3 Fr. erhöht. Laschen und Unterlagsplatten sind von 7 auf 5 Fr. ermäßigt.

In Rumänien und Serbien, welche Länder bisher keinen Zoll für Schienen erhoben, wurde für Rumänien ein neuer Satz von 5 Lei aufgestellt, in Serbien für Schienen und Schienenbefestigungsteile ein solcher von 6, für Ausweichungsschienen, Puffer und anderes Eisenbahnmaterial ein Satz von 8 Dinar. In Belgien tritt eine Ermäßigung für Schwellen von 4 auf 1 Fr. ein. Italien bleibt unverändert.

Stabeisen. In Stabeisen betrug die deutsche Ausfuhr in den Monaten Januar bis September 220 263 t in 1904 gegen 218 563 t in 1905, ist demnach um ein geringes niedriger (1700 t) als im Vorjahre. Die Zollsätze für Stabeisen nach den Vertragsstaaten Rußland, Oesterreich, Italien, Belgien, Schweiz, Rumänien und Serbien haben für Rußland keine wesentlichen Erhöhungen erfahren; nur feinere Sorten wie Fassonstahl sind bedeutend erhöht. In Oesterreich ist zum Teil eine Ermäßigung eingetreten, in der Schweiz zum Teil Ermäßigungen, zum Teil kleine Erhöhungen, und für gelochte Flach- und Fassoneisen eine Erhöhung von 2 Fr. (4 auf 6). In Belgien und Italien sind die Sätze unverändert geblieben.

Bleche. Die Ausfuhr von Blechen ergibt in den ersten neun Monaten 191 345 t in 1904 gegen 199 023 t in 1905, ist also um 7678 t größer als in den ersten neun Monaten des Jahres 1904.

Der Zollsatz für Bleche hat in Rußland einige Erhöhungen erfahren, so Bleche unter ½ mm (1,20 auf 1,50 Rubel f. d. Pud). In Oesterreich sind keine wesentlichen Aenderungen eingetreten, dessinierte und moirierte Bleche sind erhöht, gelochte zum Teil ermäßigt. Die Schweizer Zollsätze sind in einigen Positionen etwas erhöht, was jedoch durch Herabsetzung anderer wieder ausgeglichen wird. Gelochte Bleche sind um die Hälfte des bisherigen Zollsatzes erhöht worden (4 auf 6 Fr.). Rumänien dagegen weist ganz bedeutende Zollerhöhungen auf, die auf den Absatz dorthin einen nachteiligen Einfluß ausüben dürften. Auch in Serbien wurden die Zollsätze bedeutend erhöht; bei einzelnen Positionen um das Drei- bis Fünffache des früheren Betrages.

In Belgien sind keine wesentlichen Aenderungen gegen früher eingetreten, ebenso nicht in Italien.

In Blechwaren, wie Dampfkesseln, Reservoirs, eisernen Fässern und sonstigen Artikeln aus Eisenblech, sind in Rußland Erhöhungen eingetreten für Hausgeräte, Waren aus Weißblech und verzinkte oder sonst verzierte Artikel. Für Kesselschmiedewaren und Dampfkessel ist der Satz von 2,10 Rubel f. d. Pud unverändert. Die österreichischen Sätze sind für Kesselschmiedewaren und eiserne Fässer etwas erhöht, für feinere Waren teilweise erheblich. Die Schweiz weist für Dampf- und andere Kessel sowie Teile eine Erhöhung von 1 Fr. (4 auf 5) auf. Für sonstige Waren aus Blech sind überall und zwar recht bedeutende Zollerhöhungen vorgenommen worden. Rumänien hat die Zölle für Kessel und Blechwaren beträchtlich erhöht. Bei Serbien sind für Kesselschmiedearbeiten außer Dampfkessel die Zollsätze von 35 auf 80, 100 und 130 Dinar f. d. Doppelzentner gestiegen. In Belgien und Italien sind Veränderungen nicht eingetreten.

Dampfkessel ohne Röhren wurden nach Rumänien im Jahre 1905 235 t ausgeführt gegen 165 t in der Vergleichszeit 1904. Die Ausfuhr von Dampfkesseln mit Röhren stieg nach Rußland von Januar bis September von 349 t im Jahre 1904 auf 1055 t in 1905, nach Rumänien von 149 t im Jahre 1904 auf 532 t im Jahre 1905. Nach Oesterreich fiel sie von 255 t im Jahre 1904 auf 122 t in 1905.

Es kommt noch die Position emaillierte Waren und Waren abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt in Betracht. In emaillierten Waren ist in den ersten neun Monaten 1905 gegen dieselbe Zeit 1904 überall eine Mehrausfuhr zu verzeichnen, für Rußland von 1156 t auf 1163 t, für Oesterreich von 300 t auf 329 t, für die Schweiz von 490 auf 618 t, für Belgien von 459 auf 849 t, für Italien von 763 auf 1010 t. In abgeschliffenen, verzinkten usw. Waren trat eine Erhöhung der Ausfuhr gegenüber der Vorjahrszeit ein nach Rußland von 8896 auf 10 957 t, nach Belgien von 1643 auf 2006 t, nach Italien von 3411 auf 3584 t, nach Rumänien von 2620 auf 2931 t, während die deutsche Ausfuhr nach Oesterreich von 3727 t auf 3355 t zurückging, die nach der Schweiz von 4801 auf 4636 t und nach Serbien von 251 auf 242 t.

Eisenbleche, poliert, gefirnißt, verkupfert usw., weisen fast überall Zollerhöhungen auf, besonders beträchtlich in Rumänien und Serbien, nur in Belgien und Italien sind die Sätze im ganzen unverändert. Die Ausfuhr hat gegenüber 1904 nur nach Rumänien und Belgien und besonders nach der Schweiz zugenommen.

Draht. Die deutsche Drahtausfuhr betrug in den drei ersten Quartalen 1904 126 173 t gegen 139 543 t 1905. Hier ist eine Zunahme von 13 370 t gegen die gleiche Vorjahrszeit zu verzeichnen, für die Monate Juli bis September jedoch ein Rückgang gegen 1904. In den Zollsätzen sind für Rußland, Oesterreich und die Schweiz einige Erhöhungen vorgenommen worden, in Italien sind die Sätze unverändert, in Belgien wurden die Sätze zum Teil ermäßigt. In Rumänien sind ganz bedeutende Erhöhungen eingetreten, so in Walzdraht, der früher frei einging und jetzt 3 Lei kosten wird; ebenso hat Serbien beträchtliche Zollerhöhungen vorgenommen (von 4 auf 8, 10 und 15 Dinar). Die Ausfuhr von verkupfertem, verzinntem und poliertem Draht ist in den Monaten Januar bis September 1905 für Belgien von 1771 t auf 1896 t gestiegen, für die Schweiz von 876 t auf 1331 t; dagegen ist der Absatz nach Rußland von 1025 auf 506 t zurückgegangen.

In Drahtwaren (Stiften, Schrauben, Nieten, Drahtseilen, Hufnägeln, Nadeln und sonstigen Drahtwaren) sind die Zollsätze zum Teil recht bedeutend gestiegen, so besonders in Oesterreich, das viele Positionen sehr beträchtlich erhöht hat. Die Schweiz weist neben einigen Herabsetzungen, wie für Hufnägel von 12 auf 4 Fr. sowie Nieten und schwarze Schrauben von 10 auf 8 Fr., fast in allen anderen Positionen Erhöhungen auf. Für Rumänien sind in den Drahtwaren sehr erhebliche Erhöhungen vorgenommen worden, ebenso in Serbien; Belgien und Italien haben keine besonderen Aenderungen vorge-

nommen. In Drahtstiften stieg die Ausfuhr nach Rußland von Januar bis September 1905 gegen die gleiche Vorjahrszeit von 271 auf 432 t, die von Rumänien ging von 801 auf 493 t zurück. Drahtseile wurden in derselben Zeit 1905 nach Rußland 437 gegen 194 t in 1904 ausgeführt, nach Belgien blieb die Ausfuhr dieselbe = 326 t. Die Schrauben- und Schraubenbolzenausfuhr nach Belgien stieg von 354 t im Jahre 1904 auf 398 t im Jahre 1905.

In Näh-, Steck-, Stopf- und Nähmaschinennadeln ist die Ausfuhr gegen das Vorjahr nur gering gestiegen; nach Rußland von 19 auf 21, nach der Schweiz von 11 auf 13 t und nach Oesterreich von 26 auf 29 t.

Röhren. Die Ausfuhr von gewalzten Röhren stellte sich in den Monaten Januar bis September 1904 auf 48 224 t gegen 52 464 t im Jahre 1905, ist demnach im Jahre 1905 um 4240 t höher als 1904. Hier ist die Ausfuhr des dritten Quartals um beinahe 3000 t höher als die der Vorjahrszeit.

Für Rußland kommen keine Aenderungen in Betracht. Oesterreich hat für Röhrenverbindungsstücke zwei neue sehr hohe Zollsätze eingesetzt, für Röhren aus Blechen ist eine Ermäßigung eingetreten. Die Schweiz weist nur für Röhrenverbindungsstücke Zollerhöhungen auf, dagegen sind die Sätze Rumäniens fast durchweg erhöht, nur für feine Schwarzblechröhren ist eine Ermäßigung (60 auf 30 Lei) eingetreten. Serbien hat für fein bearbeitete Röhren Erhöhungen vorgenommen, die Sätze Belgiens sind teilweise etwas herabgesetzt, diejenigen Italiens unverändert. In der Röhrenausfuhr ist, mit Ausnahme des Absatzes nach der Schweiz, überall eine Steigerung gegen das Vorjahr eingetreten.

Die Ausfuhr von Erzeugnissen der Kleineisenindustrie (Eisenbahnachsen, -Räder, Puffer, Ambosse, Brecheisen, Schraubenmuttern, eiserne Werkzeuge, Messerwaren usw.) stellte sich vom Januar bis September auf 56 999 t 1904 gegen 64 228 t 1905. Die Mehrausfuhr 1905 gegen 1904 betrug 7229 t; hier ist eine Zunahme gegenüber dem Vorjahre in den Monaten Mai bis September zu beobachten.

Die Zollsätze der Vertragsstaaten in diesen Artikeln weisen überwiegend eine derartige Erhöhung auf, daß der Export dadurch ernstlich gefährdet wird. Besonders Oesterreich und Rußland haben in den meisten Waren der Kleineisenindustrie ihre Zollsätze bedeutend erhöht, so für Geräte zum landwirtschaftlichen und gewerblichen Gebrauch, wie Spaten, Heugabeln, Eggen, Pflüge, Hämmer, Zangen, Beile, Ambosse, Feilen, Messer usw., dagegen sind in Belgien und Italien für diese Erzeugnisse keine wesentlichen Aenderungen zu verzeichnen.

In der Ausfuhrmenge nach den Vertragsstaaten ist in den ersten neun Monaten des Jahres 1905 gegen die gleiche Zeit 1904 für Eisenbahnachsen eine geringe Erhöhung für die Schweiz (3281 t gegen 3093 t) und Oesterreich (1864 gegen 1024 t) zu verzeichnen. In eisernen Werkzeugen ist das Ausfuhrquantum nach den Vertragsstaaten etwas gestiegen, mit Ausnahme von Rumänien und Italien (Belgien 331 t gegen 206 t, Rußland 831 t gegen 737 t, Schweiz 129 t gegen 86 t, Oesterreich 314 t gegen 241 t); in Waren aus schmiedbarem Eisen mit Ausnahme von Serbien ebenfalls. In feinen Messern und Schneidewerkzeugen ist eine kleine Mehrausfuhr gegen das Vorjahr festzustellen (Rußland 1036 t im Jahre 1905 gegen 815 t im Jahre 1904, Schweiz 224 t im Jahre 1905 gegen 171 t im Jahre 1904, Oesterreich 431 t in 1905 gegen 369 t in 1904).

Maschinen und Maschinenteile. In den Monaten Januar bis September wurden ausgeführt 190 803 t in 1904 gegen 217 016 t in 1905. Die Ausfuhr betrug demnach im Jahre 1905 26 213 t mehr als in der gleichen Vorjahrszeit, besonders im dritten Quartal ist die Ausfuhr gegen die entsprechenden Monate des Vorjahres gestiegen.

In Rußland haben die schon seither hohen Zölle für Maschinen teilweise ganz beträchtliche Erhöhungen erfahren, so daß die Ausfuhr dahin sehr beeinträchtigt, wenn nicht unmöglich gemacht wird. Dasselbe gilt für Oesterreich, das die Sätze, besonders für elektrische Maschinen, ganz bedeutend erhöht hat. Die Schweizer Sätze sind teilweise unverändert geblieben, zum Teil ist aber hier ebenfalls eine beträchtliche Erhöhung eingetreten. In Rumänien, in dem eine Anzahl von Maschinen, wie landwirtschaftliche, Nähmaschinen und zum Teil dynamoelektrische Maschinen, seither frei eingingen, wurden überall neue, ziemlich hohe Sätze eingesetzt und die bestehenden fast überall erhöht. Ebenso wurden in Serbien für einige Positionen, die frei waren, neue Sätze aufgenommen, bei anderen wurde der Zollsatz bedeutend ermäßigt, so bei bestimmten elektrischen Maschinen. In Belgien sind die Sätze unverändert geblieben, desgleichen in Italien.

Aus der Statistik geht immerhin hervor, daß die Aenderung in der Gestaltung der handelspolitischen Verhältnisse bisher auf die Ausfuhr der deutschen Eisenindustrie nicht die Wirkung ausgeübt hat, daß schon jetzt sehr große Mengen nach den Vertragsländern geliefert worden sind. Man muß jedoch bedenken, daß bis zum Inkrafttreten der neuen Verträge noch einige Frist ist und daß nach den vorliegenden Geschäftsberichten die Industrie für das Ausland stark und zwar zumal im Hinblick auf die Aenderung der zollpolitischen Verhältnisse beschäftigt ist. Es ist deshalb anzunehmen, daß in den nächsten Monaten noch bedeutende Mengen ausgeführt werden. Auch ist zu berücksichtigen, daß eine Reihe anderer Industriezweige, die Abnehmer von Maschinen und Kleineisenindustrie-Artikeln sind, zurzeit aus den gleichen Gründen stark beschäftigt sind, wie dies auch in einer der letzten Sitzungen des Zentralausschusses der Reichsbank festgestellt wurde. Da in diesen Industriezweigen, wie der chemischen und Textilindustrie, ebenfalls zahlreiche Zollerhöhungen eintreten werden, so ist ein Einfluß auf den Eisenverbrauch dieser Industriezweige auf alle Fälle vorhanden. Immerhin läßt sich heute noch nicht mit Bestimmtheit voraussagen, ob die Erhöhung der ausländischen Zollsätze für die meisten Erzeugnisse der Eisen verarbeitenden Industrien von einschneidender Bedeutung auf den Absatz unserer Stahl- und Walzwerke sein wird. Und ebensowenig läßt sich beurteilen, ob ein etwaiger Rückgang unseres Absatzes an die weiterverarbeitende Industrie durch die größere Aufnahmefähigkeit der landwirtschaftlichen Bevölkerung, als Folge des ihr zugebilligten Zollschutzes, wieder ausgeglichen werden wird. Jedenfalls mahnt das Dunkel, das über unserer nächsten handelspolitischen Zukunft schwebt, zu großer Vorsicht.

Der Geldstand war im Frühjahr und auch im Sommer übereinstimmend mit dem der ausländischen Märkte und im ursächlichen Zusammenhang mit den Emissionen der äußeren Kriegsanleihen Rußlands und Japans, von denen namentlich das letztere seine Guthaben dem Markte von Anfang an zur Verfügung stellte, ein außergewöhnlich leichter. Tägliches Geld bedingte im April lange Zeit nur 1 %, und der Berliner Privatdiskont sank bis $1\,^3/_4$ herab. Seit Mitte September ist aber eine Versteifung des Geldmarktes eingetreten, die namentlich in den letzten Wochen in einer allmählichen Erhöhung des Reichsbankdiskonts bis auf 6 % in die Erscheinung trat.

Daß der derzeitige hohe Geldstand auf den Handel zurückwirkt und den Konsum beeinträchtigen kann, ist zweifelsohne, und so wird die Frage nach der Dauer der jetzigen günstigen Konjunktur aktuell.

Nichts liegt nun näher, als den Winter 1899/1900 mit seinen hohen Geldsätzen zum Vergleich heranzuziehen, den ein Frühjahr raschen und jähen Konjunkturumschwungs ablöste.

Die genaue Untersuchung zeigt aber, daß die Verhältnisse diesmal wesentlich anders liegen, als damals. Die äußerst gespannten Geldverhältnisse der letzten Monate 1899 fielen in die Zeit einer Hochkonjunktur, die bereits Auswüchse stark spekulativen Charakters erkennen läßt. Schon seit Mitte der 90er Jahre hob sich das Wirtschaftsleben. An den internationalen Märkten war es besonders begünstigt durch die großartige Entwicklung, die der südafrikanische und australische Goldbergbau erfuhr; in Deutschland durch die nicht minder kräftige Entwicklung der elektrischen Industrie, die zur Erweiterung im Maschinenbaugewerbe, zu neuen Anlagen von Kleinbahnen, Licht- und Kraftwerken führte. Auch die Konversion unserer Staatsanleihen trug das Ihrige dazu bei, manchen in seinen Einnahmen geschädigten Besitzer zu veranlassen, seine Gelder den Banken oder den Industriegesellschaften direkt anzuvertrauen. Kapitalserhöhung folgte auf Kapitalserhöhung. Dabei wurden gerade um die Jahrhundertwende die Banken von der Eisenindustrie stark in Anspruch genommen. Besonders im Laufe des Jahres 1899 kam es zu Kapitalserhöhungen, die recht stattlich waren und vielfach in Neubauten investiert wurden.

Die Warenpreise zeigten einen zum Teil sehr hohen Stand und auch die Erzeugnisse der Eisenindustrie erreichten ein beträchtliches Niveau. So stieg in Deutschland die Tonne Thomasroheisen auf 86 bis 90,20 Mark, Thomasknüppel auf 127 bis 135 Mark, Flußstabeisen bis 190 Mark, Schweißstabeisen bis 215 Mark, Grobbleche bis 200 Mark. Auch auf den ausländischen Märkten erzielten Eisen- und Stahlprodukte zum Teil seit Jahrzehnten nicht mehr gesehene Höchstpreise, so englische und schottische Schiffsplatten und verschiedene Stabeisensorten. Britische Stahlschienen stellten sich bei Jahresschluß 1899 auf £ 7 gegen £ 4.12.6 Ende 1898. Und wie stark die spekulativen Auswüchse in den Vereinigten Staaten waren, erhellt daraus, daß Roheisen fast innerhalb Jahresfrist von 10 auf 25 Dollar (Ende 1899) stieg.

Des weiteren fallen gerade in die Jahrhundertwende die enormen Ansprüche, die der südafrikanische Krieg an das Nationalvermögen Englands und die internationalen Geldmärkte stellte. Schließlich mußten dann noch in Deutschland die innerlich morschen Verhältnisse einzelner bedeutender Handels- und Hypothekenbanken und deren Zusammenbrüche stärker und beschleunigend auf den allgemeinen Niedergang des Wirtschaftslebens wirken.

Alle diese Erscheinungen kommen für die jetzige Lage entweder gar nicht in Frage oder treten nicht mehr in solcher Stärke auf. Die Emissionstätigkeit der Banken hat zwar auch auf industriellem Gebiete im ersten Semester des laufenden Jahres gegen die gleiche Vorjahrszeit eine Zunahme erfahren, jedoch blieb sie weit hinter der des Jahres 1899 zurück. Die Warenpreise verfolgen zwar steigende Tendenz, und die Preise einzelner Erzeugnisse wie Zink und Blei stellen sich nicht viel niedriger als im Jahre 1899 und wesentlich höher als vor Jahresfrist. Die Erzeugnisse der Eisenindustrie zeigen dagegen trotz der seit Anfang September in Fluß gekommenen Aufwärtsbewegung einen noch relativ niedrigen Preisstand.

Wenn daher auch die wirtschaftliche Lage wesentlich gesunder ist als zu Beginn des Jahrzehnts, so ist sie doch sowohl im Hinblick auf unsere nächste handelspolitische Zukunft als auch auf den derzeitigen Geldstand und die allgemeine politische Lage keineswegs so geklärt, um mit unbedingtem Vertrauen in die Zukunft zu blicken, und erscheint Zurückhaltung und Vorsicht auf allen Gebieten des gewerblichen Lebens geboten.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

20. November 1905. Kl. 7c, G 20704. Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung von Weißblechbüchsen zwecks späterer Entzinnung. Firma Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 7f, H 33788. Walzwerk zum Auswalzen von scheibenartigen Körpern; Zus. z. Pat. 146098. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 24a, W 22155. Feuerung mit vom Brennstoffbehälter umschlossener Verbrennungsbüchse, in die das Gas-Luft-Gemisch von unten eintritt. White-Mylin Furnace Company, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, D 15316. Gaserzeuger mit innerhalb der Ummantelung liegenden Gasabzugskanälen und von den Gasen beheiztem Dampfentwickler. Fritz Dürr, Karlsruhe, und Josef Hudler, Glauchau i. S.

Kl. 24e, L 20088. Selbsttätige Speisevorrichtung für Verdampfer von Sauggaserzeugern. Alwin Lüderitz, Köln a. Rh., Dasselstr. 41.

Kl. 31a, B 39662. Schmelzofen für Stahl und andere Metalle mit mehreren Stichlöchern in verschiedenen Höhenlagen. James Bone, Glasgow, Schottl.; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

7. Dezember 1905. Kl. 7a, H 34548. Walzwerk zum Auswalzen dickwandiger Rohre und anderer Hohlkörper mittels mehrerer auf dem von einem Dorn gehaltenen Werkstück zur Wirkung gebrachter Walzenpaare. Otto Heer, Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 45.

Kl. 7a, P 15648. Drehvorrichtung für das Werkstück bei absatzweise arbeitenden Walzwerken. Poetter & Co., Dortmund.

Kl. 7c, Z 4300. Verfahren zur Herstellung von Rädern aus Blech mit besonderer Nabe. Lawrence Zamboni, Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 12e, E 9853. Vorrichtung zur Vorreinigung von Gichtgasen, bestehend aus einer Anzahl hintereinander angeordneter, durchbrochener, durch Flüssigkeit hindurch bewegter Metallscheiben. Eicher Hütten-Verein Metz & Cie., Eich, Luxemburg; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24a, M 26505. Feuerung mit verschiebbarer Platte oder Feuerbrücke. Adolf F. Müller, Berlin, Am Friedrichshain 35.

Kl. 24a, T 9965. Einrichtung an Feuerungen zur Rauchverbrennung. Jacques Teufel, Davos-Platz, Schweiz; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, V 5749. Vorrichtung zur Regelung der Aschen- und Schlackenabführung am Ende eines Kettenrostes mittels einer durch das Gewicht der Rückstände geöffneten Klappe. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

11. Dezember 1905. Kl. 7a, B 35103. Drehvorrichtung für das Werkstück bei Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden Walzen und feststehendem Walzengestell; Zus. z. Anm. B 34328. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 10a, K 28841. Koksofen mit senkrechten Heizzügen und diese oben verbindendem Längskanal. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 24e, B 37821. Gaserzeuger. Louis Boutillier, Paris; Vertr.: Max Löser, Patent-Anwalt, Dresden 9.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ das Prioritätsrecht auf Grund der gleichen Anmeldung in Frankreich vom 14. 8. 03 anerkannt.

Kl. 24e, J 8119. Verfahren zur Erzeugung teerarmer Generatorgase aus teerhaltigen Brennstoffen in zwei oder mehreren Gaserzeugern, bei denen Verbindungskanäle angeordnet sind, die stets vom oberen Teil des einen Gaserzeugers zum unteren Teil des andern Gaserzeugers führen. Friedrich Jahns, von der Heydt bei Saarbrücken.

Kl. 31b, B 35754. Vorrichtung zur Regelung des Kolbenhubes an Formmaschinen. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 49f, H 29927. Vorrichtung zum Schmieden, Pressen und Stanzen mit auswechselbaren Gesenken. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, P. 14882. Schienenbiege- bezw. Richtmaschine. F. Petit und M. van den Abeele, Anvers, Belg.; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61.

Kl. 49h, V 5577. Fallhammer zum Schweißen von Kettenwirbeln und dergleichen. Vulkankettenfabrik G. m. b. H., Grüne i. W.

14. Dezember 1905. Kl. 10a, W 20378. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen. Gustav Wolters, Dortmund, Hansemannstr. 5.

Kl. 31b, E 10269. Kniehebelantrieb für die untere Preßtischplatte einer Formmaschine. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

18. Dezember 1905. Kl. 7b, P 15997. Vorrichtung zum Schweißen von Quernähten an Siederohren oder dergleichen mit zwei miteinander zwangläufig verbundenen Walzen. Josef Pikal, Nimburg, Böhmen; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 7c, L 18421. Vorrichtung zum Einwalzen und Bördeln von Metallrohren. Luther Daniel Lovekin, Philadelphia; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61.

Kl. 18c, L 18982. Fahrbare Ausgleichkammer für Blöcke. Fritz Schruff, Rheinhausen-Friemersheim.

Kl. 31b, G. 20848. Formmaschine mit gegeneinander verstellbarer Modell- und Absetzplatte für die Form. Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen.

Kl. 31c, H 31643. Vorrichtung zum Eintreiben einer Metallstange in den Kern eines Gußblockes zur Verdichtung des Blockes. Robert Woolston Hunt, Chicago; Vertr.: Patent-Anwälte Ernst von Nießen, W. 50, und Kurt von Nießen, W. 15, Berlin.

Kl. 31c, R 21217. Aus Bock und in ihm mit ihrem Schaft einzulassender Stützplatte bestehender Kernträger. Louis Rettberg, Höchst a. M.

Kl. 49e, Sch 21576. Hydraulische Schmiedepresse oder dergleichen mit Vorfüllung des Arbeitszylinders aus den Rückzugzylindern während des Herabganges der Werkzeugtraverse mit Werkzeug. A. Schwarze, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Kl. 49f, R 21174. Richtbahn für Universaleisen. Josef Rohrmann, Hörde i. W.

Kl. 50c, L 20582. Kollergang mit auf einer umlaufenden Mahlbahn paarweise nebeneinander angeordneten Läufern. Ludwig van der Laan, Hannover, Misburgerdamm 81.

21. Dezember 1905. Kl. 1a, C 13516. Wasch- und Sortiervorrichtung für Sand, Kies und dergleichen, bei der das Waschgut eine Kolonne hinter- und übereinanderstehender, geneigter Waschbehälter mit zwischengeschalteten Sieben und Wasserzuführungen durchläuft. Paul Peter Chmeleff, Moskau; Vertr.: E. Dalchow, Patent-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, T 9587. Verfahren zum Erblasen von Stahl und Flußeisen in der Birne; Zus. zum Patent 159355. Benjamin Talbot, Harrogate b. Leeds, und Paul Gredt, Luxemburg; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 18c, D 15566. Deckel für senkrechte Öfen, Durchweichungsgruben und dergleichen. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 24e, T 9585. Luftzuführungseinrichtung für Gaserzeuger; Zus. zum Patent 156310. D. Turk, Neunkirchen, Reg.-Bez. Trier, und Josef Maly, Aussig, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24l, W 23662. Beschickungsvorrichtung für Kohlenstaubfeuerungen. O. E. Wilson, Fernlea, Engl.; Vertr.: F. Haßlacher, Pat.-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Kl. 31c, G 19671. Aus Segmentplatten gebildeter, zusammendrückbarer Gießkern zum Gießen von Röhren und dergleichen. Alexander Sommerville Goldie, Uddingston, Grafschaft Lanark, Schottland; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, K 29198. Modellpulver. Berliner Form-Puderwerke Fritz Kripke, Berlin.

Kl. 49b, D 16116. Trägerschere mit bewegtem Obermesser und stillstehenden Unter- und Seitenmessern. Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Co., Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 49b, D 16117. Verstellbare Unterlage für Z-Profile an Trägerscheren. Dampfkessel- und Gasometerfabrik, vorm. A. Wilke & Co., Akt.-Ges., Braunschweig.

Gebrauchsmustereintragungen.

18. Dezember 1905. Kl. 1a, Nr. 265845. Mehrsiebige, hydraulische Setzmaschine zur Aufbereitung von Hausmüll, Straßenkehricht usw. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk.

Kl. 24f, Nr. 265765. Mit schrägen Zwischenwänden versehener, hohler Roststab. Robert Mederer, Biebrich.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 162534, vom 15. September 1903. Friedrich Nebe in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren zum Gießen hohler Metallblöcke und dergl.*

In der Gießform *a* wird ein Kern *b*, der exzentrisch gelagert ist und aus Metall bestehen kann, nach dem Eingießen des Metalls in schnelle Drehung versetzt. Hierbei wird um den Kern, der statt gedreht auch geschüttelt werden kann, ein von Metall freier Raum erhalten, so daß das Gußstück nach dem Erstarren leicht vom Kern abgezogen werden kann. Abgesehen hiervon soll infolge der erschütternden Bewegungen des Kernes ein sehr dichtes und reines Metall erhalten werden.

Kl. 7c, Nr. 161 949, vom 6. April 1904. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G. in Weingarten, Württemberg. *Abkantvorrichtung für Bleche mit kreisbogenförmig in der unteren Einspannwange geführter Biegewange.*

Im Gegensatz zu den bisherigen Abkantvorrichtungen, bei denen die Biegewange nur an ihren Endzapfen aufgehängt ist und bei großem Druck infolge ihrer großen Länge leicht durchfedert, ist die Biegewange *a* in ihrer ganzen Länge auf der unteren Einspannwange *b* kreisbogenförmig gelagert.

Kl. 12e, Nr. 163878, vom 4. Juni 1904. Alwin Lüderitz in Köln a. Rh. *Verfahren zur Verhütung des Verstopfens der Austrittsöffnung von Tauchrohren bei Gaswaschern.*

Durch eine spiralige Anordnung des in das Abschlußmittel *c* tauchenden Tauchrohres *a* soll das flüssige Abschlußmittel (Wasser) durch das darüber streichende Gas in eine kreisende Bewegung versetzt und hierdurch die aus dem Gase abgeschiedenen festen Bestandteile (Flugstaub) infolge Zentrifugalwirkung nach der Wandung des Waschers getrieben werden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 767 790. Ch. W. Bray in Pittsburg, Pa. *Beschickungsvorrichtung für Walzwerke.*

Die Vorrichtung ist vornehmlich für das Auswalzen von Zinnplatten bestimmt, für die wegen ihrer Kürze ein gewöhnlicher Walzentisch keine Verwendung finden kann. Es sind zwei Walzenpaare *a b* hintereinander angeordnet, vor denen sich Walzentische *c* und *d* befinden. Von einer Welle *e* wird durch die Kurbel *f* ein Gestänge *g* und mit diesem verbundene und anderseits am Walzengerüst oder Hebeln *h* gelagerte Arme *i* in schwingende Bewegung versetzt. Die Arme tragen an ihrem unteren Ende Greifer *l*, die beim Rückgang über das Walzgut schleifen, beim Hingang es an der Kante erfassen und in die Walzen schieben. Die Bewegungen des letzten Greifers sind durch Führungen *m* und *n* in besonderer Weise geregelt. Ein endloser Kettentrieb *o* bringt das Walzgut in den Bereich des ersten Greifers.

Nr. 770 950. W. H. Baley in Canal Dover, Ohio. *Abfederung für Vor- und Fertigwalzen.*

Während früher bei in ihrem Abstand verstellbaren Walzen die Oberwalze gehoben werden mußte, wird dies bei vorliegender Erfindung durch Federn ausgeführt. Die Oberwalze *a* wird durch die Stellschraube *b* gegen den Druck der Federn *c*, die an beiden Enden der Walzen angebracht sind, heruntergedrückt. Die Federn stützen sich unten gegen ein festes, durch Keile *d* oder in anderer Weise im Walzengerüst gehaltenes Lager *i* und gegen einen in Nuten *e* verschiebbaren Träger *f* für das Lager *g* der Oberwalze. Kurze Führungsbolzen verleihen den Federn die nötige Steifheit.

Nr. 771 220. J. W. Arnold in Covington, Ky. *Transport- und Wiegevorrichtung für Walzgut.*

Das Walzgut gelangt aus den Walzen über die Transportrollen *a* auf die Wiegevorrichtung *b*. Durch Umlegen des Hebels *c* wird es in dieser von den Rollen abgehoben, gewogen und nach dem Zurücklegen des Hebels unter die Schere *d* befördert und von dieser in Stücke geeigneter Länge geschnitten. Diese fallen auf ein endloses Förderband *h*, das sie über den Anwärmofen *e* bringt. Das Gewicht des auffallenden Eisenblockes öffnet die Tür *f* des Ofens, die sich nach dessen Durchgleiten automatisch wieder schließt. Nach Erwärmung des Walzgutes wird dieses aus dem Anwärmofen durch seitliche Türen heraus, und auf den Transportrollen *g* weiterbefördert.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im November 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Okt. 1905 Tonnen	Erzeugung im Nov. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Nov. 1905 Tonnen	Erzeugung im Nov. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Nov. 1904 Tonnen
Giesserei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	86526	83297	796733	69691	794889
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15279	17185	160255	12563	164558
	Schlesien	7	10139	9143	86185	7322	70950
	Pommern	1	14000	13500	142375	12435	125342
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	6051	5312	49310	3432	37703
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2451	2340	25481	2735	29299
	Saarbezirk	} 10	7189	6800	76138	6818	73440
	Lothringen und Luxemburg		38700	31923	392358	46472	398206
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	180335	169500	1728835	161468	1694387
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	24292	22597	241247	12963	217279
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2607	2893	33768	1983	29913
	Schlesien	2	3262	3089	42689	2570	49917
	Hannover und Braunschweig	1	5890	6560	69100	5450	63464
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	36051	35139	386804	22966	360573
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	273078	268569	2595393	213624	2287955
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—		—	3	—	4238
	Schlesien	3	27341	21660	234864	18269	222175
	Hannover und Braunschweig	1	20294	20506	217978	20055	217227
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12600	12700	123280	9400	105373
	Saarbezirk	} 20	64930	62890	663741	51744	622930
	Lothringen und Luxemburg		256459	249998	2626293	208679	2387491
	Thomas-Roheisen Sa.	—	654702	636323	6461552	521771	5847389
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	31851	32714	293304	29124	311868
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	27427	25881	253889	21734	173404
	Schlesien	4	7844	10104	88503	8589	78614
	Pommern	–	—	—			6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	–	–	—	1130	1050	5892
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	67122	68699	636826	60497	576103
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	2128	1705	23919	2215	49483
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17300	21721	193239	17595	160259
	Schlesien	8	30407	29970	332875	30698	331966
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1110	1020	11410	780	9770
	Lothringen und Luxemburg	8	17788	23923	183079	15265	202817
	Puddel-Roheisen Sa.	—	68733	78339	744522	66553	754295
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	417875	408882	3950596	327617	3661474
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		62613	67680	641154	53875	532372
	Schlesien	–	78993	73966	785116	67448	753622
	Pommern	—	14000	13500	142375	12435	131667
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32235	32378	336388	28937	318394
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16161	16060	161301	13965	150834
	Saarbezirk		72119	69690	739879	58562	696370
	Lothringen und Luxemburg		312947	305844	3201730	270416	2988514
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1006943	988000	9958539	833255	9232747
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	–	180335	169500	1728835	161468	1694387
	Bessemer-Roheisen	—	36051	35139	386804	22966	360573
	Thomas-Roheisen	—	654702	636323	6461552	521771	5847389
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	67122	68699	636826	60497	576103
	Puddel-Roheisen	—	68733	78339	744522	66553	754295
	Gesamt-Erzeugung Sa.	–	1006943	988000	9958539	833255	9232747

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Am 2. Dezember trat in Düsseldorf unter dem Vorsitz von Generaldirektor Leistikow der Vereinsausschuß zu einer Sitzung zusammen, in welcher über die Bruchschäden-Angelegenheit eingehend beraten und beschlossen wurde, gegenüber der neuesten Fassung sofort vorstellig zu werden, da durch diese dem Eisengießereigewerbe schwere Schädigung drohe.

Nach Besprechung der Lage des Roheisen-, Kohlen- und Koksmarktes wurde ferner beschlossen, folgende Erklärung an die Tagespresse gelangen zu lassen:

„Der heute in Düsseldorf tagende Ausschuß des Vereins deutscher Eisengießereien stellt fest, daß die Werke allseitig mit Aufträgen versehen sind, und eine weitere Erhöhung der Preise entsprechend der andauernden Preissteigerung der Rohstoffe notwendig erachten."

Es wird den Einzelgruppen empfohlen, unter Ausnutzung der günstigen Konjunktur eine weitere Aufbesserung der Preise zu erstreben und unbedingt an den aufgestellten Zahlungsbedingungen festzuhalten. Der Vorsitzende machte ferner Mitteilung von der Neugründung einer Märkisch-Pommerschen Gruppe, die von Eisengießereien Prenzlaus und Umgegend in die Wege geleitet ist. Es wird beschlossen, auf die Tagesordnung der nächsten Ausschußsitzung die Frage der „Neueinteilung der Gruppen" zu setzen.

Nach Entgegennahme der Mitteilung des Vorsitzenden, daß die Ostfriesisch-Oldenburgische Gruppe Herrn Direktor Kohlschütter-Norden zu ihrem Vorsitzenden und Herrn Direktor Schmidt-Augustfehn zum Stellvertreter desselben gewählt habe, wurde in Erledigung der Schlußpunkte der Tagesordnung an Stelle des verstorbenen Herrn Ernst Scherenberg-Elberfeld Herr Dr. Brandt, Syndikus der Handelskammer Düsseldorf, zum Geschäftsführer unseres Vereins gewählt. Derselbe übernimmt die Geschäftsführung mit dem 1. Januar 1906.

Ferner fand am selben Tage eine Sitzung der Kommission für Gußeisenprüfung statt, in der zum 1. Vorsitzenden der Kommission Geh. Bergrat Jüngst und zum 2. Vorsitzenden Hüttendirektor Ugé gewählt wurde. Weiter wurde beschlossen, die im Vorjahre in Hamburg angenommenen Vorschriften für Lieferung von Gußwaren auf Grund der von den Herren Hüttendirektor Ugé und Hüttendirektor Heckmann gemachten Angaben zu prüfen, ob und in welcher Richtung eine Aenderung derselben geboten sei. Sodann empfahl die Kommission, die metallographischen Untersuchungen des Gußeisens fortzusetzen.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich.*

In der am 16. Dezember 1905 in Wien stattgehabten Hauptversammlung gedachte der Vorsitzende Graf Larisch-Mönnich zunächst in ehrender Weise des verstorbenen Vereinssekretärs Dr. Rudolf Pfaffinger. Darauf gelangte der Geschäftsbericht zur Vorlage, dem wir die folgenden Ausführungen entnehmen:

Ueber das vergangene Jahr kann nur mit geteilter Befriedigung berichtet werden, da die bemerkbaren Ansätze zu einer Besserung einzelner Zweige der eisenerzeugenden und eisenverarbeitenden Industrie sich noch immer nicht über dieses Stadium hinaus zu einem allgemeinen Aufschwunge zu erheben vermochten.

Unter den die normale Entwicklung hemmenden Einflüssen ist in erster Linie die Unklarheit über die künftige Gestaltung des politischen und wirtschaftlichen Verhältnisses zu Ungarn zu nennen. In Konsequenz seines bereits im Jahre 1903 präzisierten Standpunktes erklärte der Vereinsausschuß, die österreichische Industrie müsse erklären, sie sei es müde, die Zollgemeinschaft gegen den Willen Ungarns mit Opfern aufrecht zu erhalten, und werde auf keinen Fall in ein Uebergangsstadium oder in ein kurzfristiges Provisorium einwilligen. Der Zentralverband schloß sich dieser Ansicht insofern an, als er gleichfalls eine allmähliche Zolltrennung auf das entschiedenste verwarf und dieser die sofortige Trennung vorzuziehen erklärte.

Zur Orientierung über die Entwicklung des Zwischenverkehrs zwischen Oesterreich und Ungarn in den Produkten der Eisen- und Maschinenindustrie wurde aus der amtlichen Statistik des Zwischenverkehrs eine bis in das Jahr 1885 zurückreichende Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr zwischen Oesterreich und Ungarn verfaßt. Diese Statistik zeigt, daß Ungarn hinsichtlich seines Bedarfs an Eisenwaren und Maschinen von Oesterreich durchaus noch nicht unabhängig ist, daß es aber mit Erfolg an der Vervollkommnung und Erweiterung seiner Eisenindustrie arbeitet, wie u. a. aus der merklichen Abnahme der Ausfuhr aus Oesterreich nach Ungarn in den wichtigsten Halb- und Ganzfabrikaten wie Stabeisen und Schwarzblech, Röhren und Kesseln, dann Trägern und Schienen hervorgeht. Aus der erst kürzlich zum erstenmal veröffentlichten getrennten Statistik des österreichischen und ungarischen Außenhandels ergibt sich weiter, daß aus Oesterreich für rund 90 Millionen Kronen, d. i. 50 % der Gesamtausfuhr, Eisen, Eisenwaren und Maschinen nach Ungarn gehen; hingegen beträgt der Wert der bezüglichen ungarischen Ausfuhr nach Oesterreich nur rund 28,5 Millionen Kronen, was aber doch über 67 % der Gesamtausfuhr Ungarns in diesen Waren ausmacht.

Nicht weniger dringend als die Lösung der ungarischen Frage ist die damit in unmittelbarem Zusammenhang stehende Regelung unserer handelspolitischen Verhältnisse mit dem Zollauslande, wofür durch das Inkrafttreten des neuen Zolltarifs und der Handelsverträge mit Deutschland, Italien, der Schweiz und Bulgarien mit dem 1. März 1906 der äußerste Termin gesetzt erscheint. Unser wichtigster Handelsvertrag, derjenige mit dem Deutschen Reiche, ließ zwar viele Wünsche der Eisen- und Maschinenindustrie unerfüllt, bedeutet aber immerhin gegenüber dem geltenden einen Fortschritt.

Die Verstaatlichung der Privatbahnen wurde in einem Gutachten an den Zentralverband der Industriellen als eines der wichtigsten Postulate einer systematischen Handels- und Tarifpolitik erklärt. Allerdings unter dem ausdrücklichen Vorbehalte, daß sich die Verstaatlichung auf alle Privatbahnen erstrecke, daß die Staatsbahnverwaltung einheitlich organisiert und nur von volkswirtschaftlichen und kommerziellen, nicht aber von politischen, fiskalischen und bureaukratischen Rücksichten beherrscht werde, und daß endlich auf keinen Fall aus Anlaß der Einlösung der Privatbahnen eine Erhöhung der Gütertarife durchgeführt werde. Ob diese Voraussetzungen sämtlich zutreffen, ist allerdings heute noch eine Frage, die nach den bisherigen Erfahrungen leider nicht ohne weiteres bejaht werden kann.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 3 S. 181.

Die Ausgestaltung des österreichischen Schiffahrtswesens und billige Tarife bilden wichtige Vorbedingungen für die Hebung des überseeischen Exports. Der Ausschuß verfolgte die diesbezüglichen Bestrebungen der Regierung mit Interesse und stellte sich, soweit dieselben einigermaßen Aussicht auf Erfolg hatten — so u. a. anläßlich der durch die Entsendung des Fachberichterstatters Sektionsrat a. D. Dr. Friedrich Karminski nach Japan eingeleiteten Exportaktion —, dem Handelsministerium zur Verfügung.

Der Bericht kommt sodann zu der Stellungnahme des Vereins zu dem Regierungsprogramm für die Reform und den Ausbau der Arbeiterversicherung. Sein Antrag ging kurz dahin, an Stelle der Dreiteilung die Zweiteilung der Arbeiterversicherung in die Krankenversicherung für vorübergehende Erwerbsunfähigkeit und in die Invalidenversicherung für dauernde Erwerbsunfähigkeit, gleichgültig aus welchem Anlaß, sowie für die Hinterbliebenenversorgung zu setzen und die gesamte Arbeiterversicherung auf berufsgenossenschaftliche Basis zu stellen. Da das Regierungsprogramm, um dieser Voraussetzung zu genügen, einer vollständigen Umarbeitung unterzogen werden müßte, sah der Vereinsausschuß davon ab, in eine Beratung der Einzelheiten desselben einzugehen, und beschränkte sich neben dieser prinzipiellen Feststellung auf die weitere Erklärung, daß als selbstverständliche Vorbedingung für den Ausbau der Arbeiterversicherung gelten müsse, daß die den Unternehmern und Versicherten aufzulegenden Lasten in Anbetracht des internationalen industriellen Wettbewerbes in Oesterreich keinesfalls höher sein dürften als im Auslande, speziell in Deutschland.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutsche Schutzgebiete. Ueber einige Ergebnisse einer geologischen Forschungsreise, welche im Auftrage des Kaiserl. Gouvernements von Togo unternommen wurde, äußert sich der Bezirksgeologe Dr. Koert in einem vorläufigen Berichte folgendermaßen: In der Hauptsache galt die Reise dem

Eisenerzlager von Banyeli (Togo),

über welches Hupfeld* die erste Mitteilung gebracht hat. Durch Kartierung im Maßstabe 1 : 10 000 wurde ermittelt, daß das Haupterzlager beim Dorfe Biagpava ungefähr die Gestalt eines Trapezes besitzt, dessen Mittellinie von SW nach NO verläuft und etwa 1200 m lang ist, während die Höhe des Trapezes etwa 600 m beträgt. Das Erzlager liegt frei zutage und kann in der Hauptsache als eine nach SO geneigte Scholle aufgefaßt werden, welche im NW an der Stelle ihrer höchsten Erhebung (am Dyoleberg) von einem Erosionssteilrand, im W, SO und NO dagegen von Verwerfungen gegen Arkose-Sandstein und -Quarzit begrenzt wird. Angesichts solcher Lagerung war ein Aufschluß über die Schichtenfolge und über die Mächtigkeit nur im NW zu erwarten. Dort ergab die Untersuchung eines Wasserrisses von unten auf folgendes Profil:

1. eine mächtige (der permokarbonen Eiszeit angehörige) Grundmoräne mit geschrammten, ferner zerquetschten und wieder verkitteten Geschieben fremder Gesteine;
2. Schiefertone mit Dolomitbänken;
3. Arkose-Sandsteine und -Quarzit;
4. mit Roteisenerz imprägnierte Konglomerate;
5. das Roteisensteinlager in einer Mächtigkeit von mindestens 12 m.

Während Hupfeld das Erzvorkommen als zu den kristallinen Schiefern gehörig ansah, dürfte nach dem obigen Profile das Lager einem Schichtenkomplexe angehören, der jünger als die kristallinen Schiefer des Togogebirges ist, und den man als „Voltaschichten" bezeichnen könnte. Das Eisenlager scheint metasomatischer Entstehung zu sein, d. h. hervorgegangen aus einer Einwirkung eisenhaltiger Wässer auf ursprünglich vorhandenen Kalk oder Dolomit. Bauwürdig ist wohl nur das oberste Glied des genannten Profiles; nach einer vorläufigen Schätzung könnten aus dem Haupterzlager etwa 20 Millionen Tonnen in einem Tagebau gewonnen werden. Das Erz ist, nach dem Aussehen zu urteilen, von recht gleichmäßigem Charakter, nur in einzelnen Lagen tritt Eisenkiesel auf. Die Analysen der zahlreichen vom Anstehenden genommenen Proben werden demnächst in Angriff genommen werden und dürften ein genaues Bild von der Höhe und der Verteilung des Erzgehaltes ergeben. Die obige Schätzung des Erzvorrates bezieht sich, wie noch ausdrücklich hervorgehoben sein möge, nur auf das Hauptlager. Westlich von diesem steht aber ebenfalls noch brauchbares Erz an von derselben Beschaffenheit, nämlich:

1. am westlichen Gipfel des Dyole in weniger bedeutendem Vorrat;
2. eben nördlich vom Dorfe Tabali über eine Fläche von etwa 400 m im Geviert, in einem etwa 50 m über die Umgebung sich erhebenden Hügel. Hier mußte aus Mangel an den geeigneten Mitteln auf eine Feststellung der Mächtigkeit des Lagers verzichtet werden. Eine eingehende Untersuchung dieses Lagers durch Schürfarbeiten kann einem künftigen Interessenten nur dringend empfohlen werden.

Eine ausführliche Schilderung des ganzen Erzvorkommens soll zugleich mit der Mitteilung der Analysenergebnisse und unter Beifügung der erwähnten Karte im Maßstabe 1 : 10 000 in den „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten" erfolgen; wir behalten uns vor, nach Erscheinen der Arbeit nochmals darauf zurückzukommen.

Für das Vorkommen sonstiger nutzbarer Lagerstätten lieferte die Reise noch folgende Anzeichen:

1. Auf der Nordseite des Tschäde-Berges im Lamatischi -Gebirge steht ein altes Eruptivgestein an, welches zum Teil große Blöcke eines titanhaltigen Magneteisens führt. Offenbar handelt es sich hier um magmatische Ausscheidungen.
2. Am Kerang-Durchbruche durch das Solagebirge wurden unweit des Dorfes Kudyambo im Tonschiefer Einlagerungen von Graphit, der mit dünnen Quarzlagen abwechselte, beobachtet.
3. Ungefähr 16 km südwestlich der Station Sokode steht an einem 4 m hohen Wasserfalle im Kendibache ein fast ostwestlich streichender 10—15 cm mächtiger Gang an, in dessen massiger, hauptsächlich aus Quarz bestehender Ausfüllung Bleiglanz, Schwefelkies und etwas Kupferkies eingesprengt sind.

* „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten" Bd. 12 S. 175; „Stahl und Eisen" 1900, Nr. 6 S. 347 f.

England. Für das schwere

Unglück auf dem Bahnhof Charing-Cross

zu London, das sich am 5. Dezember 1905 durch Einsturz eines Teils der Bahnhofshalle ereignete und dem mehrere Menschenleben zum Opfer fielen, sucht man verschiedene Gründe aufzuführen. Während „The Times Engineering Supplement“* den Zusammenhang des Unfalls mit den Arbeiten für benachbarte Untergrundbahnen nicht ganz von der Hand weisen zu können glaubt, tritt dieser Ansicht eine Zuschrift an die Zeitschrift „Engineering“** entgegen, worin ausgeführt wird, daß ein geringes Sichsetzen der Grundmauern beziehungsweise der Auflager höchstens Materialdeformationen und Schaden in der Dachbedeckung, aber kein derart weitgehendes Unglück hätte hervorrufen können. Dagegen weise das Brechen der Zugstangen, welche den Schub der Hauptträger aufzunehmen hatten, klar und deutlich auf die schwache Seite der Konstruktion selbst. Angenommen, daß der Querschnitt dieser Zugstangen genügend groß war, gibt doch die Art und Weise der Längsverbindung der Zugstangen untereinander und zugleich mit den senkrechten Ständern durch starre Muffenverschraubungen zu Betrachtungen Anlaß. Winddruck gegen das Dach mußte ein Verziehen der Trägerteile hervorrufen und damit ein wechselseitiges Heben und Senken der Ständer; hierdurch werden die Zugstangen auf Biegung beansprucht und zwar hauptsächlich in den Knotenpunkten, also

50800

Abbildung 1.

den Stellen, wo sie durch die Muffen mit den Ständern in Verbindung stehen. Dort waren jedoch die Stangen bereits durch das Einschneiden des Gewindes geschwächt, so daß allmählich ihre Zugfestigkeit vernichtet und der Bruch herbeigeführt werden mußte. Die gebrochene Zugstange des äußersten, noch stehenden Hauptträgers ist am östlichsten Knotenpunkt gebrochen; wenn auf dieser Seite eine schadhafte Stelle in der Zugstange des zuerst zu Bruch gegangenen Hauptträgers war, mußte wohl das Biegungsmoment auf diese geschwächte Stelle sich konzentrieren und dadurch das Unglück, wenn nicht herbeiführen, so doch beschleunigen.

Die beste Verbindung wäre ohne Zweifel ein Gelenk gewesen, das eine Biegungsbeanspruchung des Zugstangenmaterials vollständig verhütet hätte. Die gewöhnliche Art der Vereinigung mittels Knotenbleche würde den Nachteil einer starren Verbindung auf ein Mindestmaß verringert haben und würde eine Verstärkung der beanspruchten Teile bilden.

Die Schriftleitung des „Engineering“ fügt Obigem an, daß nunmehr eine schadhafte Stelle in der Zugstange des ersten gebrochenen Hauptträgers gefunden worden sei, die sich auf etwa $^{3}/_{8}$ des Stangenquerschnitts ausdehne und sich im dritten Feld von dem westlichen Auflager aus befinde. Die Annahme, daß das Unglück durch falsche Konstruktion herbeigeführt worden sei, werde dadurch entkräftet; mehr darüber zu sagen, sei jedoch zurzeit nicht geboten.

Bestätigt wird letztere Angabe durch einen weiteren Bericht in „The Times Engineering Supplement“.* Nach demselben waren, laut Feststellung im Jahre 1868, die Hauptträger, wie aus beistehender Abbildung hervorgeht, derart konstruiert, daß dieselben auf die Auflager nur einen senkrechten Druck ausübten. Von den zwei Wandungen der Halle war die östliche später durch Schwibbögen von 6 m Spannweite verstärkt worden, um den seitlichen Winddruck aufzuhalten. Im allgemeinen bildete das Gerippe der Hauptträger des Daches ein Blechbogenträger von 457 mm Höhe. Durch 8 senkrechte Ständer waren 9 Felder hergestellt, von denen jedes mit Diagonal-Zugstangen ausgerüstet war. Vervollständigt wurde das Ganze nach unten durch Zugstangen, welche unmittelbar unter den Ständern durch Muffenverschraubung zusammengehalten wurden. Der Schub wurde demgemäß von der Zugstange aufgenommen. Das östliche Ende des Trägers war fest, während das westliche beweglich auflag, um die durch die Temperaturschwankungen bedingten Ausdehnungen auszugleichen.

Bezüglich der Zugstange selbst muß daran erinnert werden, daß dieselbe aus einer Zeit — 1860 — stammt, in der nach dem Puddelprozeß höchstens 250 kg Eisen zugleich hergestellt werden konnten, um dann in kleineren Luppen mühsam weiterverarbeitet zu werden. Da die gebrochene fast 6 m lange und 114 mm starke Zugstange rund 450 kg wog, mußte sie damals zusammengeschweißt werden. An der Bruchstelle, eben einer solchen Schweißstelle, ergab die Untersuchung einen frischen Bruch von nur rund 39 qmm gegenüber rund 100 qmm der ganzen Fläche. Durch das Reißen der Zugstange wurde der Bogenträger so stark beansprucht, daß er Zoll für Zoll nachgab und dadurch die Mauer zum Umsturz brachte.

Gegenüber unseren heimischen Verhältnissen dürfte schon jedem Deutschen, der England besuchte, der allgemeine Zustand der dortigen Bahnhöfe und bei näherer Besichtigung auch der mangelhafte Anstrich und das dadurch hervorgerufene Rosten der Eisenkonstruktionen der Hallen unangenehm aufgefallen sein. Man wird daher nicht ganz fehlgehen, wenn man dieser Gepflogenheit einen Teil der Schuld an dem schweren Unglücksfall zuschreibt. — Das

„Engineering Standards Committee“,**

das im Jahre 1901 von der Institution of Civil Engineers zur Prüfung und Festsetzung von Bestimmungen für Eisen und Stahl eingesetzt wurde, veröffentlicht nunmehr einen Bericht über seine Tätigkeit vom Januar 1901 bis Ende Juli 1905. Es geht aus demselben hervor, daß dieser ursprünglich aus sechs Mitgliedern bestehende Ausschuß durch nacheinander folgende Herbeiziehung der Vereinigungen der Maschineningenieure, der Schiffbauer, der Eisenhüttenleute und der Elektrotechniker sich rasch zu 35 Sonderausschüssen erweitert hat. Gegenstände der Verhandlungen waren oder sind zurzeit noch u. a.:

Normalprofile,
Eisenbahn- und Straßenbahnschienen,
Röhrenmuffen,
Schraubengänge,
Röhrengewinde,
Rollendes Eisenbahnmaterial,
Radreifenprofile,
Stahlguß- und Schmiedestücke für Marinebedarf,
Gußeiserne Röhren,
Festigkeitsvorschriften.

Veröffentlicht wurden u. a. bis jetzt folgende Aufsätze und Berichte: Britisches Normalprofilbuch; Vorschriften und Profile für Straßenbahnschienen und Laschen; Bericht über den Einfluß der Länge und des Querschnitts von Probestäben auf die Ausdehnung; Eigenschaften der Normalträger; Eigenschaften der britischen Normalprofile; Vorschriften und Profile für

* 13. Dezember 1905.
** 15. Dezember 1905.

* 20. Dezember 1905.
** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 21 S. 1274.

die „Ochsenkopf“-Schienen; Tafeln für Röhrenflanschen; Vorschriften und Profile für flache Eisenbahnschienen; Vorschriften für Stahl zu Schiffbaukonstruktionen; Vorschriften für Stahl zu Schiffskesseln; Britische Vorschriften für Schraubengänge; Britische Vorschriften für Gewinde von Röhren aus Eisen und Stahl.

Ungarn. Über die Reduktionsvorgänge im Hochofen veröffentlicht in der ungarischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen „Bányászati es Kohászáti Lapok“ Bd. XXXVIII Nr. 13 L. Katona seine Ansicht, auf Grund welcher er Vorschläge zur

direkten Stahl- und Schmiedeisenerzeugung aus Erzen

macht. Wir geben aus dem Aufsatz nachstehendes mit Vorbehalt und ohne Kritik wieder.

Katona hat die Beobachtung gemacht, daß sowohl beim Ausblasen von Hochöfen als auch in Fällen, wo im Gestell oberhalb der Windformen Öffnungen gebrochen werden mußten, anfangs nur reine Kohle oder Koksstücke herausgeschleudert wurden. Erst nach einigen Stunden kam Kalkstein, und nur bei sehr weitgehenden Störungen folgten Erzstücke. Er schließt daraus, daß die aufgegebenen Materialien, Erz, Kalk und Brennstoff, während des Niederganges der Gichten in der in nebenstehender Abbildung angedeuteten Weise nach dem spezifischen Gewicht separiert werden. Bereits in Höhe des Kohlensacks ist das schwere Erz nach der Ofenmitte gerollt, Kalk und weiterhin Brennstoff bleiben außen, so daß ein Horizontalschnitt durch den Ofen konzentrische Ringe aufweisen würde, in der Mitte Erz, an den Ofenwandungen Brennstoff, zwischen beiden Kalkstein. Vor den Formen sodann verbrennt der Koks nur insoweit, als er sich direkt dort oder in nächster Nähe befindet. Die dadurch erzeugte Wärme bringt den Kalkring sowie die schon zum größten Teil oder vollständig reduzierte Erzsäule zum Schmelzen. Der Teil des Kohlenrings, welcher zwischen zwei Formen niedersinkt, gelangt bis zum Bodenstein und dient zur Kohlung des geschmolzenen Eisens sowie zur Reduktion der Kieselsäure. Da durch den großen Druck der Kohlenring sehr dicht wird, der Kalkstein dagegen sich in Staub verwandelt, müssen die Gase entgegen der sonstigen Ansicht hauptsächlich durch die Ofenmitte d. h. zwischen den Erzstücken emporsteigen. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, einen Hochofen nur oder mit größeren Mengen sich dicht lagernden Feinerzes zu betreiben. In ähnlicher Weise wirkt kleinkörniger Brennstoff, indem er nicht separiert wird, sondern die Zwischenräume zwischen den Erzstücken ausfüllt und den Gasen den Durchgang versperrt. Ebenfalls machen es Separationsverhältnisse erklärlich, weshalb bei Kokshochöfen der Schacht höher sein muß als bei den mit der leichteren Holzkohle betriebenen Oefen, ferner, warum der erwartete Erfolg bei höher gezogenen Oefen ausblieb, da zu der Separation stets nur eine dem spezifischen Gewicht der Einzelteile der Beschickung entsprechende Höhe des Schachtes nötig ist.

Kohle
Kalkstein
Erz

Kohle
Kalkstein
Erz

Abbildung 2.

Katona stellte nun einen Versuch an, indem er einen mit nußgroßen Erzstücken bis zum Rand beschickten Tiegel durch einen Deckel verschloß und nach Möglichkeit abdichtete, worauf der Tiegel in den Glühofen eingesetzt wurde. Das Ergebnis war, daß auf dem Tiegelboden 60 % des Gesamteisengehalts des Erzes als Eisensau mit 0,8 % Kohlenstoff sich angesammelt hatte. Ein Teil der Schlacke war oben herausgequollen, während der Rest ein dichtes, glasiges Aussehen hatte. Die Reduktion wurde zum größten Teil allein durch die Höhe der Temperatur bewirkt, da das Tiegelmaterial, welches 20 % Graphit enthielt, nur geringfügige Ausfressungen aufwies.

Die Zukunft der direkten Eisenerzeugung liegt also nach Katona nicht im elektrischen Ofen, sondern beruht auf einem Tiegelschmelzverfahren, wo mittels Gasfeuerung, zu dessen Erzeugung selbst minderwertiger Brennstoff verwendet werden kann, eine genügend hohe Temperatur erzielt wird, um die Verwandtschaft zwischen Eisen und Sauerstoff aufzuheben und wobei zugleich die Aufnahme größerer Mengen Kohlenstoff, Silizium und anderer Fremdkörper verhindert wird. Allerdings ist der hierzu nötige Apparat von Katona noch nicht erfunden, vielleicht dürfte sich am besten nach Abänderungen des Schacht- und Rastwinkels der Hochofen mit festem oder auswechselbarem Gestell eignen, wobei durch die Formen vorgewärmter Wind und Gas eingeblasen wird. Eine andere Lösung mit geringerer Produktion und periodischem Betrieb könnte sich in dem Konverter bieten nach entsprechender Einrichtung einer Gas- und Windleitung.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr

	i. d. Monaten Jan. b. Nov.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	17 395	21 826
Roheisen	123 683	116 906
Eisenguß*	—	1 943
Schmiedestücke*	—	467
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	96 108	90 981
Bandeisen und Röhrenstreifen	11 981	13 057
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	43 107	42 341
Desgl. unter 1/8 Zoll	20 783	16 793
Walzdraht	21 816	38 700
Drahtstifte	28 587	34 722
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	12 417	11 415
Schrauben und Muttern	4 552	4 140
Schienen	36 538	32 769
Radsätze	1 422	1 056
Radreifen und Achsen	4 213	4 588
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	103 193	94 350
Stahlhalbzeug	491 122	532 136
Stahlguß*	—	2 243
Stahlschmiedestucke*	—	8 780
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	80 062	45 251
Träger	116 367	110 128
Insgesamt	1 213 846	1 224 592
Im Werte von £	7 643 019	7 695 702

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr

	i. d. Monaten Jan. b. Nov.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	148 047	134 463
Roheisen	752 576	917 198
Eisenguß*	—	5 825
Schmiedestücke*	—	643
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	105 869	123 835
Gußeisen, nicht besond. gen.	44 624	37 805
Schmiedeisen „ „ „	51 944	45 436
Schienen	474 669	510 192
Schienenstühle und Schwellen	52 766	72 322
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	66 926	72 769
Draht	54 160	36 460
Drahtfabrikate		37 895
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	99 429	135 478
Desgl. unter 1/8 Zoll	41 267	52 761
Verzinkte usw. Bleche	348 578	371 496
Schwarzbleche zum Verzinnen	57 816	60 924
Panzerplatten	5	137
Verzinnte Bleche	316 867	330 197
Bandeisen und Röhrenstreifen	36 365	36 818
Anker, Ketten, Kabel	25 041	26 106
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	157 539	85 197
Desgleichen aus Gußeisen		112 434
Nägel, Holzschrauben, Nieten	19 647	22 639
Schrauben und Muttern	14 118	16 955
Bettstellen	13 260	15 492
Radsätze	20 957	29 186
Radreifen, Achsen	10 881	10 391
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	4 041	7 901
Stahlguß*	—	803
Stahlschmiedestücke*	—	2771
Stahlstäbe, Winkel, Profile	112 848	140 770
Träger	48 940	59 197
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	49 001	56 083
Insgesamt Eisen u. Eisenwaren	3 122 626	3 568 579
Im Werte von £	25 911 557	29 561 408

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Eisenverbrauch in Britisch-Ostindien.

	Eisen t	Stahl t	Zusammen t
1900/01	169 932	92 586	262 578
1901/02	180 604	158 468	339 072
1902/03	136 232	171 007	364 299
1903/04	232 570	226 335	458 905
1904/05	257 580	211 581	469 161

Es ist demnach in diesen fünf Jahren eine Steigerung des Verbrauchs um etwa 80 % eingetreten. England lieferte 1904/05 283 022 t, Deutschland 162 531 t.

Das Gesetz, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen.

Bei der Verabschiedung des Gesetzes, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen, haben beide Häuser des Landtags die Staatsregierung durch eine Resolution ersucht, darauf hinzuwirken, daß einheitliche Vorschriften über die Prüfung der in dem Gesetzentwurf aufgeführten Anlagen für das Reichsgebiet erlassen werden. Diesem Wunsch ist zum Teil bereits entsprochen, so bei den Azetylenanlagen durch die von den Bundesstaaten vereinbarte gleichmäßige Fassung der Polizeiverordnung. Eine gleiche Uebereinstimmung soll durch die in der Vorbereitung befindliche Verordnung für Kraftfahrzeuge erzielt werden. Die gleichmäßige Prüfung der Behälter für verflüssigte und verdichtete Gase wird endlich durch die Vorschriften in der Anlage B zur Eisenbahnverkehrsordnung gewährleistet. Für die übrigen im Gesetze genannten Anlagen werden von dem Minister für Handel und Gewerbe einheitliche Entwürfe zu Polizeiverordnungen vorbereitet.

Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie.

Die Redaktion macht an dieser Stelle noch darauf aufmerksam, daß Anträge auf Bewilligung von Geldmitteln aus dem Fonds der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie, die in der im Mai 1906 stattfindenden ordentlichen Sitzung des Kuratoriums zur Beratung und Beschlußfassung gelangen sollen, spätestens bis zum 1. Februar 1906 an den Vorsitzenden des Kuratoriums eingereicht werden müssen, und daß Druckabzüge der Leitsätze für die Stellung usw. derartiger Anträge von der Geschäftsstelle der Jubiläumsstiftung Charlottenburg, Technische Hochschule, Berlinerstraße Nr. 151, kostenlos zu beziehen sind.

Bücherschau.

Ernst Scherenberg: *Dem Meere zu.* Nachgelassene Gedichte. Elberfeld 1905, Martini & Grüttefien. Geh. 2 ℳ, geb. 2,50 ℳ.

Eine bessere Weihnachtsgabe zur Erinnerung an den verstorbenen Wuppertaler Poeten hätte dem deutschen Volke, das er so sehr geliebt, nicht beschert werden können. Es sind Gedichte des gereiften Mannes, die er noch selbst herausgeben wollte, über deren Herausgabe ihn aber der Tod überraschte. Klingt auch mancher Schmerz und manche Enttäuschung aus diesen Liedern, so sind sie doch alle auf den Ton des Idealismus gestimmt, der den Grundzug der Scherenbergschen Poesie bildete. Vor allem werden im Kreise deutscher Eisenhüttenleute die neuen Klänge zur Verherrlichung der Gestalt unseres eisernen Altreichskanzlers, der deutschen Flotte und des Siegeszuges unserer Industrie über das Meer Freude erwecken. Darum sei die Sammlung auch unseren Lesern aufrichtig empfohlen. *Dr. W. Beumer.*

Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Von Heinrich Dubbel, Ingenieur. Mit 388 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 10 ℳ.

Es hat bisher, wie der Verfasser in seinem Vorwort sehr richtig ausführt, an einem knappen Lehrbuch des Dampfmaschinenbaues gefehlt. Die Schwierigkeit, ein solches Werk zu schreiben, ist nicht zu verkennen, namentlich wenn als Resultat auch ein gutes Buch herauskommen soll. Vor allem muß trotz aller Kürze Klarheit und Vollständigkeit herrschen; das ganze Kunststück liegt eben darin, das Wesentliche vom Unwesentlichen scharf zu unterscheiden und nur das Wesentliche zu bringen. Ferner muß ein solches Werk auch mit dem Fortschritte der Zeit gehen. Beide Gesichtspunkte sind vom Verfasser sehr gut

berücksichtigt worden. Dies erkennt man insbesondere aus den Kapiteln „Die Steuerungen" und „Die Dampfturbinen", während das Kapitel „Die Wirtschaftlichkeit des Dampfbetriebes" wohl etwas zu knapp gehalten ist, namentlich bei jeglichem Fehlen von Hinweisen auf die einschlägige Literatur. Sehr willkommen werden allen Ingenieuren die „Grundsätze nebst Anleitung für die Untersuchungen an Dampfkesseln und Dampfmaschinen zur Ermittlung ihrer Leistungen" sein. Die Figuren und die ganze Ausstattung des vorliegenden Buches sind ausgezeichnet.

E. W.

Amerikanische Dampfturbinen. Erweiterung eines am 2. Februar 1905 im Württembergischen Ingenieur-Verein gehaltenen Vortrages. Von A. Bantlin, Professor an der Königl. Technischen Hochschule zu Stuttgart. Mit 104 Abbildungen im Text. Stuttgart 1905, Alfred Kröner's Verlag. 3 *M.*

Die Dampfturbine von Schulz für Land- und Schiffszwecke. Mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsschiffe. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 39 Abbildungen und 4 Tabellen. Rostock i. M. 1906, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). English Copyright Edition: 286 High Holborn. London W.C., Owen & Co. 2 *M.*

Die Dampfturbine der A. E. G. Die Riedler-Stumpf- und die Curtis-Turbine. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 25 Abbildungen und Tabellen. Rostock i. M. 1905, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). 1,50 *M.*

Die Dampfturbinenliteratur ist wiederum um einige wertvolle Beiträge vermehrt worden. Die erstgenannte Arbeit behandelt in klarer und eingehender Weise die unterscheidenden Merkmale, die Bauart, die Regulierung, den Dampfverbrauch und ausgeführte Anlagen der drei in Nordamerika hauptsächlich vertretenen Dampfturbinensysteme, nämlich die Curtis-Turbine, die Hamilton-Holzwarth-Turbine, welch letztere übrigens durch einen jungen deutschen Ingenieur erfunden, konstruiert und in Amerika eingeführt worden ist, und die Westinghouse-Parsons-Turbine. Die in der Broschüre zusammengestellten Versuchsreihen, die Dampfverbrauchsdiagramme und anschaulichen Darstellungen des Raumbedarfs lassen einen guten Vergleich der einzelnen Systeme untereinander und in Beziehung auf andere Motoren zu. Hervorzuheben ist noch die ausführliche Besprechung über die Herstellung der Leit- und Laufräder, auch gibt die ganze Arbeit manchen Aufschluß über den Unterschied zwischen deutscher und amerikanischer Fabrikationsweise.

Die zweitgenannte Schrift beschäftigt sich zunächst mit den verschiedenen Patenten auf Schulz-Dampfturbinen; dabei werden die einzelnen Systeme gegenseitig mit ihren konstruktiven und wirtschaftlichen Verbesserungen und Vorzügen, dann aber auch im Vergleich mit allen anderen bekannten Dampfturbinenbauarten erörtert. Hieran schließen sich die Ergebnisse von verschiedentlichen Versuchen mit Schulz-Dampfturbinen, die durch tabellarische Zusammenstellungen Vergleiche hinsichtlich des Dampfverbrauches zulassen. Besonders wird dann noch die Parsons-Turbine in Vergleich mit der Schulz-Dampfturbine gebracht und des näheren auf die Patentstreitigkeiten zwischen Parsons und Schulz eingegangen. Am Schluß werden die Vorzüge und Vorteile der Schulz-Turbine gegenüber allen anderen Dampfturbinen in Wort und Bild zusammengefaßt.

Die Abhandlung Dietrichs über die A. E. G.-Dampfturbine befaßt sich mit den für die A. E. G.-Turbine hauptsächlich in Betracht kommenden Systemen der Riedler-Stumpf-Turbine und der Curtis-Turbine, die hinsichtlich ihrer Bauart, ihrer Vorteile und Nachteile ausführlich behandelt werden, auch wird der Einfluß der Lavaldüse in einem besonderen Abschnitt eingehend und namentlich rechnerisch verfolgt. Am Schluß wird der Werdegang und die jetzige Konstruktion der A. E. G.-Turbine kurz skizziert. E. W.

Holleman, Prof. Dr. A. F.: *Lehrbuch der organischen Chemie für Studierende.* 4. Auflage p. X, 490 mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig 1905, Veit & Co. Geb. 10 *M.*

Die organische Chemie von Holleman erfreut sich bei Studierenden und anderen, die eine kurze Einführung in dieses Gebiet suchen, steigender Beliebtheit. Holleman versteht es ausgezeichnet, dem Lernenden diesen Stoff interessant zu machen, die Darstellung ist klar, jede Auflage bringt etwas Neues. Das Hollemansche Buch ist zweifellos das beste der kleineren Lehrbücher über organische Chemie.

B. Neumann.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1906. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 124 Textfiguren. Leipzig, K. F. Koehler. Geb. 8 *M.*

Nach den verschiedenen Besprechungen, die wir den früheren Ausgaben des Jolyschen Auskunftsbuches gewidmet haben, erübrigt es sich, auf seinen Inhalt nochmals genauer einzugehen. Hervorzuheben ist nur, daß der Verfasser bei dem vorliegenden Jahrgang augenscheinlich wiederum bestrebt gewesen ist, durch eine ganze Reihe neuer oder durch Erweiterungen schon vorhandener Artikel sein Werk zeitgemäß zu vervollständigen, um ihm die alte Brauchbarkeit zu erhalten.

Der Eisenbeton und seine Anwendung im Bauwesen. Übersetzung der zweiten Auflage des Werkes „Le béton armé et ses applications" von Paul Christophe, Ingénieur des Ponts et Chaussées. Berlin 1905, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Geh. 30 *M*, geb. 35 *M.*

Das Original der vorliegenden guten Übersetzung, dessen zweite Auflage im Jahre 1902 erschien, war das erste Werk, das eine übersichtliche und ausführliche Darstellung des Eisenbetonbaues aus der Feder eines hervorragenden Fachmannes enthielt. Diese Arbeit weiteren Kreisen der Bauleute, die bisher durch die unverkennbaren großen sprachlichen Schwierigkeiten von dem Studium des Buches abgehalten wurden, zu erschließen, ist der Zweck der deutschen Ausgabe. Besonders wertvoll ist sie dadurch geworden, daß ihr der Verfasser des französischen Originals lebhaftes Interesse entgegengebracht und zahlreiche neue, dem Urtext noch fehlende Beiträge geliefert hat, in denen die Erfahrungen der letzten Jahre auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues eingehend berücksichtigt worden sind. Auch die Zahl der Abbildungen ist wesentlich vermehrt worden. Das Buch zerfällt in 5 Abschnitte, in denen der ganze umfangreiche Stoff gründlich, aber ohne überflüssige

Breite behandelt wird. Bei den klaren Anschauungen, die der Verfasser über die Theorie des Eisenbetons entwickelt, und den zahlreichen Winken, die er für die Bauausführung gibt, wird der Theoretiker ebenso wie der Praktiker aus dem Werke reiche Belehrung schöpfen können. Hervorzuheben sind noch das sorgfältig ausgearbeitete Sachregister, das genaue Literaturverzeichnis und die gute Ausstattung des Buches.

Bei dieser Gelegenheit sei noch auf folgende, gleichfalls von der Tonindustrie-Zeitung verlegte neue Schriften aufmerksam gemacht:

Wichtige Beziehungen zwischen den Spannungen und Abmessungen von Eisenbetonquerschnitten und deren Anwendung. Unter Berücksichtigung des Ministerialerlasses vom 16. April 1904 über die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten. Von E. Turley, Architekt, Düsseldorf. Geh. 1 ℳ.

Eisenbeton-Tabellen für Platten und Unterzüge. Von Gustav Schellenberger, Architekt, Solln bei München. Geb. 10 ℳ.

Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. Von Diplomingenieur Carl Weidmann, Assistent an der Technischen Hochschule zu Aachen. Mit 35 Textfiguren und 5 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. 4 ℳ.

Das Werkchen ist theoretisch-spekulativer Natur im besten Sinne des Wortes. Sicher und klar geschrieben, Schritt für Schritt vorgehend und aufbauend, kommt der Verfasser zu dem Schlusse und der Forderung: Zwangläufige Regelung der Verbrennung bei Verbrennungsmaschinen. Der Verfasser geht hierbei auf alle theoretischen Einzelheiten ein, so z. B. auf das Verhältnis von Gas und Luft, das Verhältnis vom Kompressionsraum zum wirksamen Hubvolumen des Arbeitszylinders, Geschwindigkeitsverhältnisse usw. Neben diesen gründlichen rechnerischen Untersuchungen gibt der Verfasser dann noch als höchst willkommenes Beispiel den Entwurf einer vollständigen Gasmaschine mit allen konstruktiven Einzelheiten, die auf Grund der vorangehenden Deduktionen und Ergebnisse eingehend erläutert werden. Die Arbeit ist eine außerordentlich wertvolle Studie, die ernst zu nehmen und wert ist, daß die Probe aufs Exempel gemacht wird. *E. W.*

Comité des Forges de France: *Annuaire 1905—1906.* Paris: 63, Boulevard Haussmann. 10 frcs.

Während sich das Comité des Forges de France bei der vorigen Ausgabe seines Jahrbuches im wesentlichen darauf beschränkt hatte, die dem Comité angehörenden Werke in alphabetischer, geographischer und sachlicher Anordnung zu verzeichnen und nähere Angaben über die Werke selbst zu veröffentlichen, hat es den Inhalt des vorliegenden Bandes durch drei neue Abschnitte auf eine erheblich breitere Grundlage gestellt. Der erste von diesen Abschnitten bringt wertvolles statistisches Material über Brennstoffe, Eisenerze und Hüttenerzeugnisse, hauptsächlich soweit Frankreich und die Jahre 1903 und 1904 in Frage kommen; außerdem enthält er vergleichende Tabellen aus der internationalen Statistik der eisen- und stahlerzeugenden Länder. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Organisation der französischen Ministerien des Handels und der öffentlichen Arbeiten sowie der ihnen unterstellten Verwaltungs-Abteilungen, und der letzte Abschnitt endlich behandelt die französische Arbeitergesetzgebung. Das Jahrbuch hat durch diese Erweiterungen an praktischer Brauchbarkeit zweifellos gewonnen.

Ferner sind der Redaktion folgende Schriften zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Canada. Seine Geschichte, Erzeugnisse und natürlichen Hilfsquellen. Bearbeitet unter Leitung von The Honorable Sydney Fisher, Minister für Landwirtschaft, und herausgegeben aus Anlaß der Weltausstellung zu Lüttich 1905. Ottawa 1905, Canadisches Ministerium für Landwirtschaft.

Barth, Friedrich, Oberingenieur: *Die zweckmäßigste Betriebskraft.* I. Teil: Die mit Dampf betriebenen Motoren, nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- und Betriebskosten. Mit 14 Abbildungen. II. Teil: Verschiedene Motoren, nebst 22 Tabellen über ihre Anschaffungs- und Betriebskosten. Mit 29 Abbildungen. (Sammlung Göschen, 224. u. 225. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. je 0,80 ℳ.

Danneel, Dr. Heinrich, Privatdozent: *Elektrochemie.* I. Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 18 Figuren. (Sammlung Göschen, 252. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Kinzbrunner, C., Ingenieur: *Die Gleichstrommaschine.* Mit 78 Figuren (Sammlung Göschen, 257. Bändchen). Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Leher, Dr. Ernst, Diplomingenieur: *Das Wasser und seine Verwendung in Industrie und Gewerbe.* Mit 15 Abbildungen. (Sammlung Göschen, 261. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Das Samariterbüchlein. Ein schneller Ratgeber bei Hilfeleistung in Unglücksfällen. Bearbeitet von Dr. med. A. Baur, Stabsarzt und Kolonnenarzt. Mit 33 Abbildungen. 11. und 12. Auflage. Stuttgart 1905, Muthsche Verlagshandlung. 0,40 ℳ, bei Partiebezug Preisermäßigung.

Deutscher Bergwerks-Kalender. Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hütten-Industrie für das Jahr 1906. 3. Jahrgang. Hamm i. W., Th. Otto Weber. Geb. 2,50 ℳ.

The Colliery Manager's Pocket Book. Almanac and Diary for the Year 1906 (Being the 37 th Year of Publication). Edited by R. A. S. Redmayne, Professor of Mining in the University of Birmingham. London E. C., 30 and 31 Furnival Street, Holborn, The Chichester Press. Geb.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet von A. W. Meyer, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor. 33. Jahrgang. 1906. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Geb. nebst geh. Beilage 4 ℳ.

Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet von R. Scheck, Regierungs- und Baurat. 1906. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Geb. nebst 3 geh. Beilagen 4 ℳ.

Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, -Unternehmer und Bohrmeister. Handbuch für Berg- und Bau-Ingenieure, Geologen, Balneologen usw. Herausgegeben von Oskar Ursinus, Zivil-Ingenieur und Redakteur der Zeitschrift „Vulkan“. 1906. Frankfurt a. M., Verlag des „Vulkan“. Geb. 7,50 ℳ.

Polsters *Kalender für Kohlen-Interessenten.* 6. Jahrgang. 1906. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. In Leinen geb. 4 ℳ, in Leder geb. 6 ℳ.

C. Regenhardts *Geschäftskalender für den Weltverkehr.* 31. Jahrgang. 1906. Berlin, C. Regenhardt. Geb. 3 ℳ.

Tonindustrie-Kalender 1906. Berlin, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Geb. nebst 2 geh. Beilagen 1,50 ℳ.

Marktbericht.

Die Geschäftslage der österreichischen Eisenindustrie im Jahre 1905.

Der Bericht des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich, dessen wir an anderer Stelle der vorliegenden Nummer bereits Erwähnung getan, läßt sich über die Geschäftslage des verflossenen Jahres wie folgt aus:

Die Geschäftslage der Montan-, Eisen- und Maschinenindustrie war im abgelaufenen Jahr im allgemeinen günstiger als im Vorjahr, jedoch wegen der gedrückten Preislage nur in den wenigsten Fällen wirklich befriedigend.

Die am Schluß des vorjährigen Berichtes ausgesprochene Ansicht, daß insbesondere die Rückwirkung der schlechten Ernte des Vorjahres zu keinen besonderen Erwartungen für den Kohlen- und Koksmarkt berechtige, hat sich für einen großen Teil des Jahres als richtig erwiesen. Im II. Semester, insbesondere aber im letzten Drittel des laufenden Jahres, kann ein günstiger Umschwung konstatiert werden, welcher seinen Impuls namentlich von der reichen Rübenernte und dem dadurch herbeigeführten gesteigerten Kohlenbedarf der Zuckerfabriken erhielt. Der Begehr ist dadurch zum Schluß des Jahres ein so dringender geworden, daß einzelne Betriebe, welche geringe Vorräte hatten, sogar wegen Kohlenmangel in Verlegenheit kamen. Hierzu trat nun auch der durch mehrere Jahre nicht fühlbar gewesene Wagenmangel neuerlich in die Erscheinung, welcher bei den verschiedentlichsten Industriezweigen die Sorge wegen Deckung ihres Kohlenbedarfs wachrief und sie zu Bestellungen über den normalen Bedarf veranlaßte. Der Verbrauch der Großindustrie, so namentlich der Eisenwerke, an Kohle und Koks hat eine mäßige Zunahme erfahren, was sich auch in bezug auf Maschinenfabriken, die Textilindustrie und die Kleinbetriebe sagen läßt, während die Waggon- und Lokomotivfabriken auch im laufenden Jahr noch schwach beschäftigt waren.

Hingegen konnten die böhmischen Reviere aus dem in Deutschland hervorgetretenen Industrieaufschwung profitieren, indem sie hierdurch eine Erleichterung bei ihrem Wettbewerb um den Kohlenexport in Deutschland fanden und ohne weitere Preisopfer den Absatz nach dieser Richtung zu steigern vermochten. Die bezüglich der Preise im vorjährigen Berichte ausgesprochene Ansicht, daß der Tiefstand derselben bereits erreicht sei, hat sich bewahrheitet und läßt der jetzt zutage getretene lebhafte Begehr auf eine weitere Befestigung schließen. Hierzu wird noch der Umstand beitragen, daß in den Sommermonaten des nächsten Jahres voraussichtlich größere Lagerbestände bei den Fabriken Platz greifen werden, als solche in den letzten Jahren, veranlaßt durch das dringende Ausgebot, stattgefunden haben. Der Uebergang in das neue Jahr vollzieht sich somit unter nicht ungünstigen Auspizien, doch wird es nicht zumindest auch von der Gestaltung der politischen Verhältnisse abhängen, ob von einer dauernden Besserung des Kohlen- und Koksmarktes gesprochen werden kann.

In der Eisenindustrie hat die im Vorjahr eingetretene Besserung der Absatzverhältnisse bei stabiler Preislage auch im laufenden Geschäftsjahr angehalten. So war namentlich Gießereiroheisen lebhafter begehrt und weist einen Mehrverbrauch von nahezu 14 % auf. Auch für Spiegeleisen und Ferromangan wurden namentlich an das Ausland bedeutende Aufträge effektuiert.

Der Absatz von Frischroheisen war im I. Semester 1905 infolge vorhandener größerer Vorräte etwas schwächer als im Vorjahr; auch war die Produktion infolge einiger Störungen im Hochofenbetriebe etwas geringer. Der Abgang wurde jedoch durch den namhaft gesteigerten Absatz im II. Semester wieder ausgeglichen.

Der Absatz in Stabeisen hat um etwa 7 % zugenommen, was hauptsächlich der größeren Bautätigkeit und dem Mehrbedarf an Brückenkonstruktionsmaterial zuzuschreiben ist. Halbfabrikate und Schienen weisen eine Konsumsteigerung von etwa rund 14 %, Träger aus den gleichen Ursachen wie Stabeisen eine Absatzsteigerung von 7 % auf. Der Bedarf an Kleinmaterial war um 26 % höher als im Vorjahr. Der Absatz an Tyres hat sich wenig verändert. Räderpaare haben gegen das Vorjahr abermals einen weiteren Rückgang des Absatzes um 17 % zu verzeichnen und damit den größten bisherigen Tiefstand erreicht. In Grobblechen hat sich der Absatz infolge des etwas lebhafteren Geschäftsganges bei den Konstruktionswerkstätten sowie in der Maschinenindustrie in erfreulicher Weise gehoben. Allerdings nimmt auch der Eisenbetonbau fortwährend zu und bildet eine intensive Konkurrenz für die Eisenkonstruktionswerkstätten sowie für die Bleche und Träger erzeugenden Werke. Die gestiegenen Auslandspreise sowie der rege Geschäftsgang im Auslande gestatteten der Grobblechindustrie einigen Export, insbesondere nach Italien zu allerdings ziemlich gedrückten Preisen. Der Absatz in Feinblechen ist gegenüber dem Vorjahr etwas gestiegen, wenn er auch noch nicht jenen der vorhergegangenen Jahre vollkommen erreicht hat. Der Export in Feinblechen war nur in ganz beschränktem Maße möglich und dürfte sich auch mit Rücksicht auf die Auslandspreise kaum wesentlich steigern lassen. In verzinnten Hochglanzblechen ist dagegen ein weiterer Rückgang sowohl im Absatze als auch in den Preisen eingetreten, was hauptsächlich der deutschen und englischen Konkurrenz zuzuschreiben ist. Namentlich England hat in Weißblechen eine bedeutende Ueberproduktion, da die früher bedeutende Ausfuhr englischer verzinnter Bleche nach Amerika durch die hohen Schutzzölle unmöglich gemacht wurde. Es ist außer Zweifel, daß die einst so blühende Weißblechindustrie in Oesterreich infolge des mangelnden Zollschutzes immer mehr zurückgeht. Die Drahtpreise erfuhren bei gleichem Umsatze wie in den Vorjahren abermals einen Rückgang und sind in manchen Fällen bis auf die Gestehungskosten gesunken. Eine Besserung ist vorderhand nicht zu erwarten. In Eisen- und Stahl-Drahtseilen wurde eine ziemlich erhebliche Umsatzsteigerung gegen das Vorjahr erreicht, doch ist auch hier infolge verschärfter Konkurrenz eine weitere Verminderung der Verkaufspreise zu verzeichnen. Immerhin kann jedoch das Gesamtresultat aus der Steigerung des Umsatzes und dem Preisrückgang als etwas besser als im Vorjahr bezeichnet werden.

Die Gießereiwerkstätten verzeichnen eine der merklichen Besserung in der Maschinenindustrie und dem daraus resultierenden erhöhten Bedarf entsprechende Steigerung in der Produktion von Eisen- und Stahlguß, doch wirkte die schwache Beschäftigung der Schiffswerften sowie der Lokomotiv- und Waggonfabriken nachteilig auf den Absatz von Stahlguß. Die Preise hielten sich in der Höhe des Vorjahres, können also keineswegs gewinnbringend genannt werden.

Die Konstruktionswerkstätten hatten während des ganzen Jahres eine sehr gute Beschäftigung aufzuweisen. Namentlich den Brückenbauanstalten brachte

der Bau der Alpenbahnen und die fortgesetzte Auswechslung von Brücken bestehender Bahnlinien sowie die stete Umgestaltung von Holzbrücken auf Eisenkonstruktionen reichliche Arbeit. Auch für die nächste Zukunft bleiben die Aussichten für diesen Fabrikationszweig ziemlich günstig.

Der Absatz in Wagenachsen für das Inland gestaltete sich im ersten Semester des Jahres infolge größerer Vorratskäufe im Vorjahr nicht günstig und wurde erst in der zweiten Hälfte belebter. Da aber die im Herbst 1904 festgesetzten besseren Verkaufspreise aufrecht erhalten werden konnten, schließt das heurige Jahr, trotz des minder guten Beschäftigungsstandes, nicht ungünstig ab. Die Exportbemühungen waren hinsichtlich des Absatzes nach den Balkanstaaten auch heuer nicht ohne Erfolg, der jedoch wegen der inländischen und der reichsdeutschen Konkurrenz nur durch Preisopfer erkämpft werden konnte. Nach Cypern, wo österreichische Achsen sehr beliebt sind, wurde etwas mehr exportiert; dagegen war es unmöglich, in Kleinasien, der europäischen Türkei und Griechenland gegen die deutsche und französische Konkurrenz aufzukommen; ebenso war die Ausfuhr nach Rußland vollständig unterbunden.

In der Kleineisenindustrie war auch im heurigen Jahre die Geschäftslage eine sehr ungünstige. Der Absatz an Schrauben, Nieten und Nägeln (einschl. Laschenschrauben und Schienennägel) hat sich zwar nicht vermindert, doch waren die Preise dieser Artikel noch gedrückter als im Vorjahre, während die Produktionskosten hauptsächlich infolge Lohnerhöhungen gestiegen sind. Von Einfluß war weiter wie im Vorjahre, daß die Waggonbauanstalten, Lokomotivfabriken und Schiffswerften noch immer keinen Aufschwung zu verzeichnen hatten und sich infolgedessen ihren Bedarf an Schrauben und Nieten zum großen Teile selbst herstellten. Auch die Bahnen hielten mit ihren Bestellungen auf Kleinmaterial zurück.

Der Absatz an Werkzeugen, Pflug- und Zeugwaren hat sich gegenüber dem Vorjahre nicht wesentlich verändert, da in einzelnen Artikeln die österreichische Industrie in der Lage war, den Export insbesondere nach den unteren Donaustaaten zu heben. Dagegen ist der Absatz nach Ungarn entschieden im Rückgang begriffen, mit Rücksicht auf die dort entstandene Konkurrenz, welche sich namentlich in Pflugwaren bereits intensiv fühlbar macht und ohne Zweifel noch weitere Fortschritte machen wird. Die Preise sind infolgedessen sehr gedrückt und werden wahrscheinlich noch weiter herabgehen.

Tiegelgußstahlfeilen und -Raspeln finden sowohl im Inlande als auch im Exportgeschäft erhöhten Absatz. Die Inlandskonkurrenz ist jedoch noch immer sehr scharf und es bedurfte großer Anstrengungen, den hieraus resultierenden stetigen Preisrückgang durch den erhöhten Absatz und durch weitere Verbilligung der Gestehungskosten wenigstens teilweise wettzumachen.

Für die Sensen- und Sichelindustrie brachte das abgelaufene Jahr infolge der Zustände in Rußland mancherlei Verluste mit sich. Gegenwärtig ist die Beschäftigung etwas lebhafter, hervorgerufen durch den Umstand, daß sich die ausländischen Händler infolge der bevorstehenden Zollerhöhung möglichst mit Ware decken. Das weitere Schicksal der Sensenindustrie hängt in erster Linie von den neuen Zoll- und Handelsverträgen ab. Da jedoch allgemein das Bestreben besteht, den Export österreichischer Sensen durch erhöhten Einfuhrzoll zu erschweren oder unmöglich zu machen, sind die Aussichten in die Zukunft durchaus keine glänzenden.

Im allgemeinen Maschinenbau kann wohl von einer partiellen Besserung, keineswegs aber von einem allgemeinen guten Geschäftsgange gesprochen werden. Einzelne Fabriken waren sehr gut beschäftigt, die meisten besser als im Vorjahre, aber noch immer nicht genügend, einzelne wie zum Beispiel die Müllereimaschinenfabriken sogar schlechter als zuvor. Schädigend auf den Absatz wirkten namentlich die politischen Zustände in Ungarn und die vollständige Unterbindung des Geschäftes nach Rußland. Die Preise sind durchwegs gedrückt, namentlich in jenen Artikeln, die auch vom Auslande, speziell aus Deutschland importiert werden. Zudem zeitigt der heftige Konkurrenzkampf, den die österreichischen Maschinenfabriken untereinander nun schon seit Jahren führen, bereits Preise, die sich häufig unter dem Niveau der Selbstkosten bewegen.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Bericht, den der Vorstand in der am 19. Dezember 1905 abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung erstattete, sei folgendes hervorgehoben:

Der rechnungsmäßige Kohlenabsatz im November 1905 hat mit 5 054 154 t bei 24¼ Arbeitstagen gegen den Vergleichsmonat des Vorjahres um 234 655 t = 4,87 % oder arbeitstäglich um 9727 t, und gegen Oktober des Jahres 1905 um arbeitstäglich 18 904 t = 9,92 % zugenommen. Von der Beteiligung, die bei 24¼ Arbeitstagen 6 132 445 t beträgt, sind demnach 82,42 % abgesetzt worden gegen 81,64 % im Vergleichsmonat des Jahres 1904 und 75,09 % des Vormonats. Der arbeitstägliche Gesamtversand ist gegen Oktober 1905 um 20 634 t = 9,98 % und gegen November 1904 um 12 314 t = 5,73 % gestiegen. Die Förderung stellte sich im November insgesamt auf 5 940 011 t oder arbeitstäglich auf 246 218 t gegen Oktober 1905 16 419 t = 7,14 % und gegen November 1904 6887 t = 2,88 % mehr.

Das Ergebnis des Absatzes im Monat November ist, obwohl die Wagengestellung während des ganzen Monats hindurch hinter den Anforderungen erheblich zurückblieb, ein etwas günstigeres als in dem vergangenen Monat. Für die Zeit vom 1. Januar bis 30. November ergibt sich gegen das Vorjahr ein Minderabsatz von 1 014 418 t, so daß von dem durch den Arbeiterausstand in den beiden ersten Jahresmonaten verursachten Ausfall von 3 607 973 t im Laufe der übrigen Monate eine Menge von 2 593 555 t eingeholt worden ist. Die günstige Marktlage, die wir in unserer letzten Berichterstattung verzeichnen konnten, hat weiter angehalten. Wie der fortdauernd starke Koksversand für eine gute Beschäftigung der Eisenindustrie spricht, so läßt auch im übrigen der steigende inländische Bedarf eine allgemeine stetige Besserung der Verhältnisse im einheimischen Erwerbsleben erkennen. Der Verbrauch an Gaskohlen hat trotz der Fortschritte, welche die elektrische Beleuchtung gemacht, bislang nicht nur keine Einbuße erlitten, sondern hat noch zugenommen. Hausbrandkohlen finden der Jahreszeit entsprechend stärkeren Absatz. Die erhöhten Anforderungen, welche in allen Kohlensorten an uns herantreten, haben in Verbindung mit den Rückständen, welche unser Versand infolge des leidigen Wagenmangels in diesem Herbste erlitten hat, eine Kohlenknappheit hervorgerufen. Alle

Anzeichen sprechen dafür, daß der starke Bedarf ohne Hinzutritt störender Ereignisse in der nächsten Zeit noch fortdauern wird.

Der Vorstand kam dann eingehend auf den Wagenmangel zu sprechen; insbesondere nahm er auch Stellung zu den Auslassungen des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten in der Landtagssitzung vom 13. Dezember.

Sieg-Rheinische Hütten-Aktiengesellschaft zu Friedrich-Wilhelmshütte (Sieg).

Wie der Bericht über das Geschäftsjahr 1904/05 darlegt, ergab die eingehende Prüfung sämtlicher Anlagen des Werkes auf ihre technische Leistungsfähigkeit die zwingende Notwendigkeit, bei einzelnen Zweigen des Betriebes umfassende Verbesserungen vorzunehmen, die zur Zeit, als der Bericht erstattet wurde (November 1905), noch nicht ganz vollendet waren. Durch diese Erneuerungsarbeiten wurden fast alle Teile des Betriebes derartig ungünstig beeinflußt, daß der Abschluß erhebliche Verluste nachweist, obwohl der Geschäftsgang im übrigen, namentlich in der zweiten Hälfte des Jahres, durchweg befriedigend war. Der Hochofen, der im ersten Drittel der Berichtsperiode wegen Absatzmangels nicht voll betrieben werden konnte, erzeugte 37 192 t (gegen 38 356 t in 1903/04), das Walzwerk stellte an Fertigfabrikaten 20 253 t (16 255 t) Stabeisen und 3655 t (2951 t) Bleche her, die Gießerei und Maschinenfabrik berechneten für 448 629,52 ℳ (370 166,62 ℳ), die Eisenkonstruktions-Werkstätten für 191 661,44 ℳ (253 882,08 ℳ), die Schraubenfabrik lieferte für 477 847,67 ℳ (338 227,45 ℳ), das Röhrenwalzwerk für 1 222 716,39 ℳ (1 058 493,84 ℳ) und endlich die Abteilung Wellblechbau für 124 232,53 ℳ (53 181,10 ℳ). Für Neu- und Umbauten wurden 318 378 ℳ verausgabt. Die Bestände ermäßigten sich von 1 670 630,69 ℳ auf 1 346 115,43 ℳ. Der Gesamtverlust, der zunächst auf neue Rechnung vorgetragen wird, beziffert sich unter Einschluß des vorjährigen Fehlbetrages von 485 265,29 ℳ auf insgesamt 1 363 765,27 ℳ. Da die so geschaffene mißliche geldliche Lage der Gesellschaft naturgemäß nicht längere Zeit andauern kann, so beabsichtigt die Verwaltung, in den ersten Monaten des Kalenderjahres 1906 den Aktionären Vorschläge zu unterbreiten, durch die erhebliche neue Mittel beschafft werden sollen. Inzwischen will man, um eine klare Übersicht über die Steigerung der Erträgnisse infolge der Neuanlagen zu gewinnen, noch abwarten, in welchem Maße die seit kurzem begonnene Besserung in sämtlichen Betrieben, namentlich im Walzwerke, anhält.

Wittener Stahlröhrenwerke, Witten a. d. Ruhr, und Röhrenwalzwerke, A.-G., Schalke.

Die außerordentlichen Hauptversammlungen der vorgenannten Gesellschaften vom 16. Dezember v. J. genehmigten den Vorschlag der Verwaltungen, zunächst eine Interessengemeinschaft der beiden Werke zu begründen und dieselben später, längstens aber bis zum 30. Juni 1907, völlig miteinander zu verschmelzen. Die hierdurch erforderlichen Satzungsänderungen wurden ebenfalls gutgeheißen und die Aufsichtsräte durch Zuwahl gegenseitig ergänzt. Außerdem beschlossen die Aktionäre des Wittener Werkes, das Grundkapital ihrer Gesellschaft zur Durchführung der geplanten Verschmelzung um 600 000 ℳ zu erhöhen.

Société Anonyme des Boulonneries, Forges et Ateliers de Construction du Nord à Marchienne-au-Pont.

Der Fabrikationsgewinn des am 30. Juni 1905 abgelaufenen Geschäftsjahres betrug 85 288,17 Fr. Hiervon sind für Zinsen und Tilgung der Obligationsschulden 31 387,50 Fr., für Bankspesen 21 921,36 Fr. zu kürzen, so daß sich ein Reingewinn von 31 979,31 Fr. ergibt, der zum Ausgleich des vorjährigen Verlustsaldos von 31 890,86 Fr. Verwendung findet; die dann noch verbleibenden 88,45 Fr. werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereins-Nachrichten.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Adolph, Alfred, Betriebsingenieur im Feinblechwalzwerk der Oberschles. Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.

Baldauff, Pierre, Ingenieur der Eisenwerke Kraemer, St. Ingbert, Pfalz.

Blauel, C., Oberingenieur der Hanyang Iron and Steel Works, Hankow, Deutsche Post, China.

Bousse, E., Ingenieur, Berlin W. 15, Nachodstr. 24.

Drucks, Paul, Ingenieur, Duisburg, Prinzenstr. 8.

Dziuk, C., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Kronprinzenstr. 29.

Eberstadt, Paul, Dipl.-Ing., Ingenieur bei Gebr. Körting Akt.-Ges., Karlsruhe i. B., Kaiserstr. 40.

Feldmann, Rich., Hochofenchef der Akt.-Ges. Hüstener Gewerkschaft, Hüsten i. W.

Fontius, G., Oberingenieur, A. Borsig, Tegel b. Berlin.

Goebbels, Heinr., Dipl.-Ing., Hochofenbetriebsassistent des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W., Hotel Union.

Großweischede, J., Betriebsingenieur, Mülheim a. d. R., Sandstraße 63.

Höfinghoff, W., Oberingenieur, Baildonhütte b. Kattowitz O.-S.

Höhn, Fritz, Direktor der Lothringer Walzengießerei Akt.-Ges., Busendorf in Lothr.

Janssen, F., Ingenieur, Chef der Abt. Berg- und Hüttenwesen der Bergmann Elektrizitäts-Werke, Berlin NW., Essenerstr. 21 II.

Kerl, Ernst, Betriebsingenieur im Martinwerk Julienhütte, Bobrek bei Beuthen O.-S.

Kiel, Geheimer Regierungsrat, Trier.

Klöckner, Peter, Kommerzienrat, Duisburg.

Kupffer, Max, Schweidnitz i. Schl., Breslauerstr. 54.

Pastor, R., Hüttendirektor, Les Petits fils de Fois de Wendel & Cie., Hayingen, Lothr.

Rau, Dr., Professor, Königl. Technische Hochschule, Aachen.

Reinhardt, Otto, Ingenieur, Bonn, Schederstr. 7.

Rompf, Wilh., Ingenieur, Troisdorf, Hyppolitusstr. 14.

Schimpke, Paul, Dipl.-Ingenieur, Ingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen, Post Friemersheim.

Schramm, Ernst, Direktor a. D., Wiesbaden, Seerobenstraße 18 I.

Seyferth, L., Düsseldorf, Pionierstr. 18.

Simon, Fritz, Oberingenieur, Dortmund, Arndtstr. 37.

Sösey, Ernst, Chefchemiker, technischer Beirat von Rawack & Grünfeld, Beuthen O.-S., Kaiserstr. 4 II.

Spannbauer, Rudolf, Walzwerksleiter des Kgl. Ung. Eisen- und Stahlwerks Diósgyör, Diósgyör-gyártelep.

Steinbecker, Carl, Dipl.-Ingenieur, Friedenau-Berlin, Menzelstr. 12.

Stumpf, Heinr., Betriebsingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2, Rheinl.
Surmann, W., Fabrikdirektor a. D., Ingenieurbureau, Köln a. Rh., Richard-Wagnerstraße.
Thiel, F., Röhrenwalzwerkschef a. D., Blagowesch-tschenskaja 34, Kiew, Rußland.
Trenkler, Ernst, Ingenieur, Königshof, Böhmen.
Vorbach, E., Direktor-Stellvertreter des Eisenwerks Kladno, Kladno, Böhmen.
Wiltz, Aug., Ingenieur, Groß-Moyeuvre.
Wolff, Alb., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur bei den Westfälischen Stahlwerken, Bochum.
Zahlbruckner, Aug., Eisenwerksdirektor, Oesterr.-Alpine Montangesellschaft, Zeltweg, Steiermark.
Zindler, Adolf, Berlin W. 64, Unter den Linden 8.
Zumfelde, Ludwig, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath, Düsseldorf, Steinstr. 73 II.

Neue Mitglieder.

Abt, Georg, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Walzwerk Neu-Oberhausen, Oberhausen II.
Altgeldt, E., Ingenieur, Duisburg, Hohestraße 26 I.
Bahlsen, E., Direktor der Compania Metallurgica de Mazaron, Mazaron, Provinz Murcia, Spanien.
Baumbach, H., Dipl.-Ing., Chemiker der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.
Belz, Hans, Architekt, techn. Direktor der Lothringer Baugesellschaft, Akt.-Ges., Metz.
Boniver, Ferd., Fittingsfabrik, Mettmann.
Bosse, W., Hochofenchef, Dortmund, Wenkerstr. 17.
Brackelsberg, Max, Hütteningenieur, Assistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rothe Erde, Aachen, Luisenstraße 21.
Brandt, Alexander, Teilhaber der Werkzeugmaschinenfirma Brandt & Buchholz, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 37 a.
Brockhoff, Bergassessor a. D., Kruppsche Bergverwaltung, Sayn.
Brodtmann, Carl, Dipl. Hütteningenieur, Leipzig, Nürnbergerstraße 49.
Bütow, Alexander, Oberingenieur, Dampfkessel-Überwachungsverein, Essen a. d. Ruhr, Heinrichstr. 3 I.
Cramer, Walther, Mitinhaber und Geschäftsführer der Firma Bechem & Post, G. m. b. H., Hagen i. W., Concordiastraße 20.
Dahlhaus, A., Oberingenieur, Dortmund, Wenkerstr. 21.
Dahlhaus, Diedrich, Inhaber der Firma Dahlhaus & Co., Maschinenfabrik und Eisengießerei, Iserlohn.
Dahlmann, L., in Fa. Technisch Bureau G. L. Dahlmann, Rotterdam.
Demmler, Eugen, in Firma Fischer & Demmler, Mülheim a. d. Ruhr.
Dörken, Paul, Mitinhaber der Firma Gebr. Dörken, G. m. b. H., Gevelsberg i. W., Brüderstraße.
Dörrenberg, Fritz, Ingenieur, Ründeroth.
Eigemann, H., Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Henriettenstraße 13.
Eisenberg, Emil, Direktor der Bergbau- und Hütten-Akt.-Ges. Friedrichshütte, Wehbach bei Kirchen a. d. Sieg.
Elsbacher, Heinrich, Hütteningenieur, Oesterr. Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Akt.-Ges., Trzynietz, Oesterr.-Schles.
Erdmenger, Victor, Ingenieur der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Kettwigerchaussee 87.
Esser, Carl, Ingenieur und Prokurist der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen, Rheinelbestr. 12.
Fiedler, Georg, Ingenieur der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Mähren.
Freywald, Carl, Betriebsingenieur und Prokurist des Eisen- und Stahlwerks Ohligs, Ohligs, Mühlenstr.
Fricke, W., Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Friedrich, Oskar, Diplomingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Wallrabenhof 3.
Fürth, Hugo, Dr., Leiter des chemischen Laboratoriums der Firma A. Borsig, Tegel b. Berlin.
Fusch, G., Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Gerlach, Ernst, Hüttenmeister, Bismarckhütte O.-S.
Goecke, Kurt, Duisburg-Meiderich.
Goose, Fried., Dr., Chemiker und Ingenieur, Spezialbureau für Feuerungs- und Dampfbetriebe und für technische Übersetzungen, Düsseldorf, Rethelstr. 33 a.
Gratia, J. B., Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.
Griese, Erich, Ingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Langestraße 20.
Hall, Arthur J., in Firma Veithardt & Hall, Ltd., 41 Eastcheap, London E. C.
Hammann, Otto, Ingenieur, Düsseldorf, Worringerstraße 68 I.
Hanenwald, Max, Fabrikdirektor, St. Johann a. d. Saar, Königin-Luisenstr. 39.
Hartmann, Reinhold, Betriebsingenieur der Fa. Sack & Kießelbach, Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz.
Hartwig, Carl, Oberingenieur der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei, vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. Baden.
Heike, W., Eisenhütteningenieur, Assistent an der Bergakademie, Freiberg i. S.
Hemke, Rob., Ingenieur, Betriebsassistent der Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W., Borbergstr. 10.
Hettner, E., Inhaber der Werkzeugmaschinenfabrik E. Hettner, Münstereifel.
Herecke, Gustav, in Fa. Wilhelm Eckardt & Ernst Hotop, G. m. b. H., Köln a. Rhein, Aachenerstr. 1.
Hoffmann, Adolf, Zivilingenieur, Köln a. Rh., Mauritiussteinweg 56 I.
Hollender, Julius, in Firma Kampf & Hollender, Ruhrort, Friedrich-Wilhelmstr. 8.
Jahn, Richard, Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Ges. Berlin, Installationsbureau Metz, Metz, St. Marzellenstraße 18.
Jerusalem, Hugo, Ingenieur, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 75.
Junius, H. Wilh., Mitglied des Vorstandes der Aktiengesellschaft Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Schillerstraße 18 A.
Jurenka, Robert, Direktor der Deutschen Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke A.-G., Oberhausen, Würpenbergstraße 82.
Jütte, F., Kaufm. Direktor der Aktien-Gesellschaft Bremerhütte, Kirchen a. d. Sieg.
Kapuste, Reichsbankdirektor, Gleiwitz O.-S.
Karlstein, Alfred, Chemiker und Betriebschef in den Vereinigten Deutschen Nickel-Werken Akt.-Ges., Schwerte i. W., Hohenzollernstr. 4 I.
Kindermann, Franz, Oberingenieur der Allgem. Elektrizitätsgesellschaft, Duisburg, Sonnenwall 60.
Kloeber, M., Betriebsingenieur, Bochum, Hattingerstraße 74.
Knöll, Ingenieur, Betriebsleiter der Kesselschmiede der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.
Koch, Emil, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Jägerstr. 21 II.
Körting, E., Ingenieur, Direktor der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Kratz, Carl, Prokurist, in Fa. de Fries & Co. Akt.-Ges., Düsseldorf, Worringerstraße 79.
Krüger, R., Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke, Technisches Bureau, Duisburg, Karlstr. 38.
von Kügelgen, B., Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Eberhardstr. 17.
Künemund, Ernst, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., Abt. Duisburg, Duisburg.
Lahaye, Heinrich, Dipl.-Ing., Hagen i. W., Altenhagenerstraße 24.
Lentz, Arthur, Zivilingenieur, Düsseldorf, Uhlandstraße 18.

Longerich, Josef, Diplom-Ingenieur, Aachen, Vereinsstraße 11.
Lueg, Ernst, Ingenieur, Prokurist der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf.
Lüttges, Paul, Ingenieur, Köln, Aachenerstr. 37.
Maste, Rudolf, Betriebsingenieur der Stahlindustrie, Bochum, Kaiser-Wilhelmstr. 6.
Matthaei, Oskar, Betriebsingenieur am Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf.
Mauritz, Theodor, Dr. jur., Regierungsassessor a. D., Düsseldorf, Feldstraße 30.
Mehler, Max, in Fa. C. Mehler, Maschinenbau-Anstalt G. m. b. H., Aachen.
Merkel, Carl, Ingenieur, Prokurist der Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich.
Mettegang, Carl, Betriebsingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen, Post Friemersheim.
Meyer, Victor, Ingenieur und Betriebschef, Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W.
Möbus, Wilh., Ingenieur, Repräsentant der Maschinenfabrik Gust. Wagner in Reutlingen, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 106.
Moersen, Bruno, Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 11.
Mosblech, Adolf, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.
Müller, Aug., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Grünstraße 17.
Müller, Math., Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.
Music, Alfred, Ingenieur, Rombach i. Lothr.
Neu, Oberingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Abt. Bergbau, Hamborn a. Rhein.
Neuerburg, Eduard, Zivilingenieur, Düsseldorf, Elisabethstraße 61.
Neuerburg, Willy, Zivilingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 39.
Neuhaus, Fritz, Direktor der Fa. A. Borsig, Tegel bei Berlin.
Nieland, W., Ingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
Overbeck, F., Ingenieur, in Fa. Weuste & Overbeck, Duisburg, Grabenstr. 53.
Panniger, Karl, Ingenieur, Duisburg, Cölnerstr. 46.
Peters, R., Oberingenieur der Firma Otto Froriep, Rheydt.
Pierrel, Georges, Ingenieur bei der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.
Pintsch, Julius, Fürstenwalde a. d. Spree.
Pohl, Eduard, Ingenieur, Honnef a. Rhein.
Pothmann, Moritz, Ingenieur der Firma J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W., Nassauerstr. 33.
Prietze, Geh. Bergrat, Stellvertr. Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion Saarbrücken, Saarbrücken.
Rasch, Adolf, Generalvertreter der Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal i. d. Pfalz, Köln a. Rh., Kaiser-Wilhelmring 38.
Reichenstein, J. G., Dipl. Hütteningenieur, Midland Steel Co., Midland, Pa., U. S. A.
Rentsch, J., Oberingenieur der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Renz, Otto, Ingenieur, Jünkerath.
Ricken, Hans, Dipl.-Ing., Rombach i. Lothr.
Rilling, Adolf, i. Fa. Mummenhoff & Stegemann, Bochum.
Rittershausen, Fr., Dr., Ingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.
Rosenberger, Paul, Oberingenieur und Prokurist der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf, Worringerstr. 58.
Saloschin, Fritz, Ingenieur, Köln a. Rhein, Pfälzerstraße 32.
Sarvi, Wilhelm, Zivilingenieur, Düsseldorf, Hansahaus.
Satherberg, C. H., Chief Mechanical Engineer, Midvale Steel Co., Philadelphia, Pa., U. S. A.
Schaefer, Otto, Ingenieur, Bevollmächtigter der Siemens-Schuckertwerke, Vorstand des Techn. Bureaus, Dortmund, Friedensstr. 19 I.
Scheid, B., Dr., Direktor der Akt.-Ges. Stadtberger Hütte, Nieder-Marsberg.
Schmitthenner, A., Betriebsingenieur des Annener Gußstahlwerks, Annen i. W.
Scholtholt, Carl, Fabrikbesitzer, Duisburg, Lessingstraße 5.
Schönewolff, Carl, Architekt der Firma Dücker & Co., Düsseldorf, Herderstr. 22.
Schreiber, Adam, Prokurist des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum, Kaiser-Wilhelmstr. 8.
Schulte, Rob., Betriebschef in Fa. Heintzmann & Dreyer, Bochum, Dorstenerstr. 3.
Schulze, Th., Direktor der Aktiengesellschaft Th. Neizert & Co., Fabrik feuerfester Produkte, Bendorf a. Rhein.
Seyfert, Rud., Hütteningenieur, Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.
Steinweg, Max, Diplomingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
Stephan, M., Ingenieur, Stahlwerk Coulaux & Co., Bärenthal i. Lothr.
Stosberg, Paul, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., Abt. Duisburg, Duisburg.
Strauch, Ingenieur der Geschoßfabrik, Siegburg.
Sülzle, Thomas, Ingenieur der Firma Dücker & Co., Düsseldorf, Neanderstr. 14.
Tenge, Harald, Dr., Schloß Holte i. W.
Thomas, Eugen, Düsseldorf, Worringerstr. 106.
Trowe, Ernst, Kaufm. Direktor und stellv. Vorstandsmitglied des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.
Tuckermann, Ernst, Diplomingenieur, Fa. Sack & Kießelbach, Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz 60 A.
Voss, Fritz, Maschinenfabrikant, Köln-Ehrenfeld.
Wegener, Georg, Direktor, Düsseldorf, Rochusstr. 23.
Weittenhiller, Robert, Oberingenieur und Prokurist der Firma L. Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.
Wenker-Paxmann, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk bei Köln a. Rhein.
Werners, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk bei Köln a. Rhein.
Wiesemann, H., Ingenieur der Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.
Wohlfarth, Richard, Diplomingenieur, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr, Sandstr. 104.
Wollers, Georg, Diplomingenieur, Chemiker der Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Märkischestr. 48 I.
Würth, A., Oberingenieur der Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.
Zweigel, E., Director of the German Steelworks Union Agency Ltd., 21 Mincing Lane, London E. C.

Tafel I.

…hofenkoks, geröstetem Spat.

…Jahren 1885—1905.

1900 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05

Monat	Kokskohle ℳ	Hochofenkoks ℳ	Gerösteter Spat ℳ	Braune Minette ℳ	Somorrostro ℳ
1896					
Januar . .	6,75	11,50	12,20	3,30	12,13
April . . .	7,—	11,75	13,70	3,30	12,05
Juli	7,—	12,75	14,25	3,30	12,63
Oktober .	7,—	13,—	16,—	3,30	14,63
1897					
Januar . .	8,25	13,—	16,—	3,40	—
April . . .	8,25	13,—	16,—	3,40	13,92
Juli	8,25	13,—	16,70	3,40	13,92
Oktober .	8,25	13,—	16,70	3,40	—
1898					
Januar . .	8,25	14,—	16,20	3,55	14,—
April . . .	8,25	14,—	15,95	3,55	14,—
Juli	8,25	14,—	15,95	3,55	14,—
Oktober .	8,25	14,—	16,50	3,55	14,—
1899					
Januar . .	8,25	14,50	15,25	3,55	14,50
April . . .	8,50	14,50	16,90	3,55	14,50
Juli	8,50	14,50	16,90	3,55	14,50
Oktober .	8,75	14,50	16,75	3,55	14,50
1900					
Januar . .	8,75	18,50	16,90	3,90	17,—
April . . .	10,75	21,—	20,40	3,90	17,—
Juli	10,75	22,—	20,40	3,90	17,—
Oktober .	10,75	22,—	20,40	3,90	17,—
1901					
Januar . .	10,75	22,—	20,40	4,40	18,75
April . . .	10,75	22,—	—	4,40	18,75
Juli	10,75	22,—	—	4,40	18,75
Oktober .	10,75	22,—	—	4,40	18,75
1902					
Januar . .	10,75	15,—	16,—	2,85	15,—
April . . .	9,75	15,—	16,—	2,85	15,—
Juli	9,75	15,—	15,—	2,85	15,—
Oktober .	9,75	15,—	14,40	2,85	15,—
1903					
Januar . .	9,75	15,—	14,—	2,85	15,—
April . . .	9,75	15,—	15,—	2,85	15,—
Juli	9,75	15,—	15,—	2,85	15,—
Oktober .	9,75	15,—	15,—	2,85	15,—
1904					
Januar . .	9,75	15,—	15,—	2,85	15,—
April . . .	9,75	15,—	15,—	3,—	15,—
Juli	9,75	15,—	15,—	3,—	15,—
Oktober .	9,75	15,—	13,50	3,10	15,—
1905					
Januar . .	9,75	15,—	13,50	3,10	15,—
April . . .	9,75	15,—	13,50	3,40	15,—
Juli	9,75	15,—	14,—	3,60	15,50
Oktober .	9,75	15,—	14,50	3,80	18,75

Tafel II.

1900	01	02	03	04	05

Monat	Thomas-Roheisen	Thomas-Rohblöcke	Thomas-Knüppel	Flußstabeisen	Träger
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1896					
Januar . .	46,—	72,—	81,—	105,	90,—
April . . .	50,—	75,—	84,—	112,50	95,—
Juli	56,—	75,	84,—	120,	98,—
Oktober .	56,—	81,—	90,—	126,—	102,—
1897					
Januar . .	58,—	81,—	90,—	130,—	103,—
April . . .	60,50	84,—	93,—	130,—	105,—
Juli	60,50	84,—	93,—	130,—	105,—
Oktober .	60,50	83,—	93,	130,—	105,—
1898					
Januar . .	60,50	83,—	93,—	117,50	108,—
April . . .	60,50	83,—	93,—	115,—	108,—
Juli	59,50	83,—	93,—	120,—	108,—
Oktober .	60,—	85,—	95,	125,—	108,—
1899					
Januar . .	61,—	87,—	97,	—	108,—
April . . .	72,—	87,—	97,—	140,—	—
Juli	72,—	105,—	115,—	172,50	120,—
Oktober .	86,	117,—	127,	185,	127,—
1900					
Januar . .	86,—	117,—	127,—	185,	130,—
April . . .	90,20	125,—	135,—	190,	140,—
Juli	90,20	125,	135,—	190,—	140,—
Oktober .	90,20	100,	110,—	170,—	140,—
1901					
Januar . .	90,20	97,—	107,—	120,	120,—
April . . .		85,—	97,—	115,	110,—
Juli	—	78,—	95,—	105,—	112,50
Oktober .	—	78,—	92,—	100,—	100,—
1902					
Januar . .	57,50	75,	90,—	105,—	100,—
April . . .	58,—	82,50	95,—	110,—	105,—
Juli	57,50	82,50	95,—	112,50	105,—
Oktober .	57,50	77,50	90,—	100,—	105,
1903					
Januar . .	57,50	77,50	90,—	105,—	105,—
April . . .	57,50	77,50	90,—	108,75	105,—
Juli	57,50	77,50	90,—	108,75	105,—
Oktober .	57,50	77,55	90,—	107,50	105,—
1904					
Januar . .	57,50	77,50	90,—	107,50	105,—
April . . .	57,50	77,50	90,—	112,50	105,—
Juli	57,50	77,50	90,—	110,—	105,—
Oktober .	57,50	77,50	90,—	106,50	105,—
1905					
Januar . .	57,75	77,50	90,—	108,—	105,—
April . . .	57,75	77,50	90,—	108,—	105,—
Juli	59,05	77,50	90,—	108,—	105,—
Oktober .	60,15	77,50	90,—	112,—	105,—

Tafel III.

Grobblechen, Schweißstabeisen

hren 1885—1905.

1900 01 02 03 04 05

Monat	Qualitäts-Puddeleisen ℳ	Grobbleche ℳ	Kessel-bleche ℳ	Schweiß-stabeisen ℳ
1896				
Januar . .	51,—	115,—	125,—	110,—
April . . .	52,50	122,50	140,—	117,50
Juli	54,—	132,50	150,—	125,—
Oktober .	57,—	135,—	152,50	131,—
1897				
Januar . .	58,—	135,—	152,—	135,—
April . . .	58,—	140,—	157,50	135,—
Juli	58,—	140,—	157,50	135,—
Oktober .	58,—	140,—	157,50	125,—
1898				
Januar . .	58,—	140,—	157,50	122,50
April . . .	58,—	140,—	157,50	120,—
Juli	57,—	140,—	157,50	125,—
Oktober .	59,—	140,—	160,—	140,—
1899				
Januar . .	59,—	140,—	160,—	—
April . . .	—	147,50	170,—	160,—
Juli	72,—	180,—	200,—	200,—
Oktober .	78,—	185,—	210,—	207,—
1900				
Januar . .	90,—	197,50	212,50	210,—
April . . .	90,—	200,—	217,50	215,—
Juli	90,—	200,—	217,50	210,—
Oktober .	90,—	195,—	—	180,—
1901				
Januar . .	—	—	—	—
April . . .	—	—	—	—
Juli	—	—	—	—
Oktober .	—	—	—	—
1902				
Januar . .	60,—	120,—	160,—	115,—
April . . .	60,—	130,—	160,—	125,—
Juli	60,—	135,—	160,—	125,—
Oktober .	58,—	132,50	160,—	115,—
1903				
Januar . .	56,—	127,50	150,—	117,50
April . . .	56,—	130,—	150,—	120,—
Juli	56,—	130,—	150,—	120,—
Oktober .	56,—	130,—	150,—	120,—
1904				
Januar . .	56,—	125,—	150,—	120,—
April . . .	56,—	127,50	150,—	125,—
Juli	56,—	125,—	150,—	125,—
Oktober .	56,—	127,50	152,50	125,—
1905				
Januar . .	56,—	120,—	130,—	125,—
April . . .	56,—	120,—	130,—	125,—
Juli	56,—	120,—	130,—	128,—
Oktober .	59,—	120,—	130,—	132,—

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 2. 15. Januar 1906. 26. Jahrgang.

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.*

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

Die Einführung der Verfahren von Bessemer, Siemens-Martin und Thomas hat einen völligen Umschwung auf dem Gebiete der Stahlerzeugung hervorgerufen und bedingte einen der vermehrten Stahlerzeugung entsprechenden Bedarf an Manganerzen und hochprozentigen Eisen-Mangan-Legierungen (Ferromangan, Silicospiegel, Silicomangan). Seit dem Jahre 1880 machte sich daher ein erhöhtes Interesse für die Vorkommen reicher Manganerze und für die Deckung des Bedarfs an solchen geltend. Zahlreiche Abhandlungen und jährliche Berichte über die wichtigsten Lagerstätten, die bergmännische Gewinnung, die Aufbereitung, die Produktion und die Zusammensetzung der Manganerze sind zerstreut in der Weltliteratur erschienen. Besonders bekannt sind die seit längerer Zeit jährlich herausgegebenen Berichte des Department of the Interior U. S. Geological Survey von John Birkinbine, welche das Wissenswerte über die Manganerz-Vorkommen der Welt bringen. Da die weiter unten angeführten Arbeiten nicht jedermann zugänglich sind, dürfte eine Abhandlung über die Deckung des Bedarfs an Manganerzen unter Berücksichtigung des deutschen Manganerzbergbaus den Lesern dieser Zeitschrift willkommen sein.

Während der Vorbereitung zur Drucklegung dieser Arbeit erschien ein, dasselbe Thema behandelnder, bemerkenswerter Aufsatz in den „Annales des Mines de Belgique" von Léon Demaret: „Les principaux gisements des Minerais de Manganèse du Monde".

Der Manganerzbergbau wird in einer Reihe von Ländern betrieben, hat jedoch erst in den letzten 20 Jahren größere Bedeutung erlangt. Vor dieser Zeit wurden zwar schon große Mengen manganhaltiger Erze, besonders Eisenerze (Spateisenstein usw.) auf Spiegeleisen verblasen, doch die hochprozentigen Erze fanden zumeist nur Verwendung in der chemischen Industrie (Weldonprozeß, Goldextraktion) und in der Glasfabrikation. Als das Weldonverfahren im Jahre 1868 in Aufnahme kam, wurden für diesen Zweck in einem Jahre 54 000 t hochprozentiger Manganerze benötigt; nachdem dieser Prozeß allgemein eingeführt worden war und die Manganlaugen regeneriert wurden, sank der Verbrauch pro Jahr auf nur 7000 t. Durch die Einführung des Deaconprozesses der Chlordarstellung verminderte sich der Verbrauch an

* Der durch die neuerlichen politischen Wirren in Rußland entstandene Ausfall in der Förderung von Manganerzen hat die gesamte Stahlerzeugung in einen gewissen Notstand versetzt. Wir glauben daher unseren Lesern eine zeitgemäße Gabe zu bringen, indem wir die vorliegende Arbeit veröffentlichen, in welcher die gesamten für den Bezug von Manganerzen in Betracht kommenden Verhältnisse erörtert sind. Das Mangan wird in der Stahlerzeugung als Zusatzmittel zur Reinigung des Metallbades benutzt, ist aber, obwohl es eigentlich nur eine negative Rolle spielt, von größter Bedeutung für diese Fabrikation. Wenn die Abhandlung in erster Linie dazu dienen soll, auf die vorhandenen Manganerzlager aufmerksam zu machen, so gibt sie anderseits vielleicht auch der Technik Anregung, auf neue Ersatzmittel zu sinnen.

Die Redaktion.

Manganerzen noch weiter. Die Glas- und Goldindustrie sind zwar auch ständige Verbraucher von reichen und reinen Manganerzen, doch ist dieser Verbrauch verschwindend gering gegenüber demjenigen in der Eisen- und Stahlindustrie. Für die besagten Zwecke kommen nur einige Vorkommen in Betracht, da der Wert bezw. die Brauchbarkeit der Erze von dem Gehalt an wirksamem Mangansuperoxyd abhängig ist. Von 48 000 t im Deutschen Reiche (1903) geförderter Manganerze wurden direkt an chemische Fabriken nur etwa 2000 t abgesetzt.

Für die Eisen- und Stahlindustrie kommen hauptsächlich zwei Arten von Manganerzen in Frage:

1. eigentliche Manganerze mit etwa 50 % Mangan, wenig Phosphor und Kieselsäure;
2. manganhaltige Eisenerze mit stark schwankendem Mangangehalt.

Das Mangan gehört zwar zu den ziemlich stark verbreiteten Metallen, doch sind seine Lagerstätten nicht immer abbauwürdig, teils wegen ihres unbeständigen Charakters, teils wegen der Zusammensetzung der einbrechenden Erze. Dem Manganerzbergbau haftet aus diesen Gründen ein gewisses Risiko an. Meistens findet die Gewinnung der Manganerze in kleineren Betrieben mit primitiven Mitteln statt, weil die Unsicherheit bezüglich des Anhaltens der Lagerstätten und die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung der Erze, z. B. Zunahme des Gehaltes an Phosphor und Kieselsäure, einen größeren Kapitalaufwand nicht rechtfertigen. Selbst in Rußland, wo die abbauwürdigen Lagerstätten auf bedeutende Erstreckungen hin zweifellos nachgewiesen sind, geschieht die Gewinnung der Manganerze durch eine große Zahl kleinerer Bergbau-Unternehmungen.

Der Weltverbrauch an eigentlichen Manganerzen wird zurzeit von verschiedenen Seiten übereinstimmend auf etwa 900 000 t geschätzt. Im Jahre 1900 soll sich der Verbrauch an Manganerzen auf 592 596 t belaufen haben. Die Provinz Huelva in Spanien lieferte in diesem Jahre mit 148 149 t etwa 25 % des Gesamtverbrauches. An anderer Stelle wird bemerkt, daß im Jahre 1901 Brasilien mit einer Produktion von 98 828 t $^1/_9$ des Weltverbrauches gedeckt hat. John Birkinbine gibt an, daß der durchschnittliche Verbrauch an Mangan für die Herstellung von Stahl in den Vereinigten Staaten (1902) für die Tonne (1016 kg) betragen habe:

1. für Martinstahl . . . . 13,5 lbs. = etwa 0,6 %
2. „ weichen Bessemerstahl 16,5 „ = „ 0,7 „
3. „ Bessemer Schienenstahl 29 „ = „ 1,3 „

Hr. Dr.-ing. E. Schrödter hatte die Güte, bei verschiedenen deutschen Stahlwerksleitern wegen der Höhe des Manganverbrauches bei der Herstellung von Stahl Umfrage zu halten. In einem westfälischen Werke beträgt z. B. der Verbrauch an Ferromangan durchschnittlich 0,8 %, oder 8 kg auf 1000 kg. Dieser Angabe sind die Verbrauchsziffern der letzten acht Jahre zugrunde gelegt. Bei 80 prozentigem Ferromangan würde sich der Manganverbrauch auf 0,64 % belaufen. Ein rheinisches Werk teilte mit, daß der Verbrauch an Mangan für die Tonne Stahl als Zusatz in Form von Spiegeleisen und Ferromangan, je nach der Qualität des zu erzeugenden Stahles, sehr verschieden sei. Beim Thomasprozeß dürfte sich im Mittel der Manganverbrauch auf etwa $6^1/_2$ kg und beim Siemens-Martinprozeß auf etwa 7,8 kg stellen. Nach Mitteilungen eines Werkes an der Saar kann der Zusatz auf die Tonne Stahl auf 0,706 % Ferromangan mit 80 % Mangan bemessen werden. Ein etwas höherer Verbrauch wird von einer schlesischen Hütte angegeben; derselbe belief sich im letzten Geschäftsjahre auf 10,1 kg Mangan f. d. Tonne Stahl.

Für ein niederrheinisches Werk stellt sich der Manganverbrauch für harte Chargen auf rund 7,5 kg metallisches Mangan. Während des Kalenderjahres 1904 wurden im Thomaswerke etwa 225 000 t Stahl erblasen und dazu etwa 3190 t 60 prozentiges Ferromangan verbraucht. Das Martinwerk dagegen mit einer Produktion von 90 000 t Stahl verbrauchte nur 378 t 80 prozentiges Ferromangan, entsprechend 3,36 kg Mangan f. d. Tonne.

Der Verbrauch bezw. der Verlust an Mangan richtet sich nach dem Verfahren, der Zusammensetzung des Roheisens und den erforderlichen Zusätzen. Ein zweites niederrheinisches Werk gibt den Manganverlust bei Thomasstahl auf etwa 18 kg, bei Martinstahl auf etwa 11 kg an, bemerkt jedoch, daß diese Zahlen nur annähernde sein können.

Was den Verbrauch hochprozentiger (50 %) Manganerze für die Erzeugung von Roheisen aus Minette und anderen manganarmen Erzen betrifft, so beträgt derselbe nach Angaben des genannten Saarwerkes 2,2 % 50 prozentiges Manganerz auf die Tonne Roheisen. Bei einer jährlichen Roheisenerzeugung von etwa 3 000 000 t beträgt der Verbrauch an reichen Manganerzen für den Luxemburg-Lothringer Bezirk etwa 60 000 t.

Im Jahre 1903 belief sich die Weltproduktion an Stahl auf 35 356 355 t. Nimmt man an, daß zur Herstellung einer Tonne Stahl 10 kg Manganmetall im Durchschnitt erforderlich sind, so stellt sich der Verbrauch an solchem auf 353 563 t, oder zuzüglich des Verlustes durch Verschlackung, Abbrand usw. (etwa 30 %) mit rund 100 000 t auf 453 563 t.

Diese Zahl würde einem Verbrauche von der doppelten Menge, demnach 907 120 t 50 % Manganerz entsprechen.

Nachstehende Tabelle I nach John Birkinbine (a) 1902 S. 47 und The Mineral Industry (b) 1903 S. 272 zusammengestellt, gibt den Anteil der einzelnen Länder an der Weltproduktion:

Tabelle I.

	Jahr	Tonnen	
Nordamerika:			
Vereinigte Staaten	1902	16 477	a
Kanada	1902	172	a
Kuba	1902	39 628	a
Südamerika:			
Brasilien	1902	156 269	a
Chile	1902	12 990	b
Europa:			
Oesterreich	1902	5 646	a
Bosnien und Herzegowina	1902	5 760	a
Ungarn	1902	7 347	a
Frankreich	1902	12 536	b
Deutschland	1902	49 812	a
Griechenland	1902	14 962	b
Italien	1902	2 477	a
Portugal	1902	—	
Rußland	1900	884 200	a
Spanien	1902	62 944	a
Schweden	1902	2 850	a
Türkei	1902	50 000	a
Asien:			
Indien	1902	157 780	a
Japan	1901	15 858	a
Australien:			
Queensland	1902	4 674	b
Südaustralien	1902	18	b
	Summa	1 502 400	

Nach dieser Zusammenstellung beläuft sich die Weltproduktion an Manganerzen auf 1 500 000 t; es sei bemerkt, daß die Produktion für Rußland sich auf das Jahr 1900, für Japan auf 1901 bezieht. Nachstehende, der Abhandlung von Demaret entnommene Tabelle II zeigt die Produktion der einzelnen Länder in den Jahren 1898 bis 1903.

Gegenüber dem geschätzten Weltverbrauch von 900 000 t ergibt sich nach Tabelle I ein Mehr von 600 000 t. Dies findet darin seine Erklärung, daß wahrscheinlich ärmere Erze (z. B. bei Spanien, Deutschland, Oesterreich) mit berücksichtigt sind, und daß in Rußland meistens größere Bestände lagern. So wurden die Vorräte in Tschiatura gegen Ende des Jahres 1903 auf 323 000 t geschätzt. Aus den Tabellen geht hervor, daß Rußland im Jahre 1900 allein 884 200 bezw. 751 200 t erzeugt hat. In den letzten Jahren haben Indien, Brasilien, Chile, Kolumbien und Spanien ebenfalls nennenswerte Mengen geliefert, so daß zurzeit die Gesamtproduktion eher mehr als weniger wie 900 000 t betragen dürfte. Einwandfreie Angaben sind nicht zu machen, um so mehr, als die an verschiedenen Stellen gegebenen Zahlen für dieselben Jahre beträchtlich voneinander abweichen.

Obschon Deutschland im Jahre 1902 49 812 t Manganerze förderte, ist es gezwungen bedeutende Mengen einzuführen, da diese Förderung zur Deckung des Bedarfs bei weitem nicht ausreicht. Die vaterländische Industrie ist somit bezüglich dieses, nächst den Eisenerzen, wichtigsten Rohmateriales vom Auslande abhängig. Den weitaus größten Teil der in Deutschland benötigten Manganerze liefert Rußland. Der Import russischer Erze belief sich z. B.:

1893 aus Poti	1893 aus Batum	1894 aus Poti	1894 aus Batum
36 305	4 100	48 840	6 615

Im Jahre 1895 wurden über den Hafen Poti 62 130 t und 1899 bereits 125 689 t eingeführt. Da aus Spanien und anderen Ländern auch Manganerze bezogen werden, so wird sich der Verbrauch an Manganerzen in Deutschland auf etwa 200- bis 250 000 t im Jahre stellen.

Auch die übrigen maßgebenden stahlerzeugenden Länder sind auf das Ausland angewiesen, so besonders England und die Vereinigten Staaten. Nach einem Bericht des Kaiserl. Russischen Vizekonsulats wurden aus Rußland im Jahre 1899 118 000 t hochprozentige Manganerze nach England verschifft.

Tabelle II.

Land	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Deutschland	43 350	61 300	59 200	56 700	49 800	48 000
England	230	420	1 380	1 670	1 300	1 000
Australien	70	800	80	220	4 700	1 320
Oesterreich-Ungarn	19 540	15 710	22 250	18 440	18 600	—
Brasilien	26 400	65 000	108 250	100 410	157 300	162 060
Kanada	50	280	30	400	100	4 540
Chile	20 850	40 930	25 710	18 480	13 000	—
Kuba	—	—	22 000	25 600	40 000	19 000
Spanien	102 230	105 000	113 000	60 300	46 100	26 000
Vereinigte Staaten	9 900	6 400	5 300	9 450	7 500	2 800
Frankreich	32 000	40 000	29 000	22 300	12 500	—
Griechenland	14 100	17 600	8 050	14 200	15 900	9 340
Indien	61 470	88 420	132 700	135 300	160 300	167 700
Italien	3 000	4 360	6 010	2 180	2 500	—
Japan	11 510	11 340	15 230	16 300	16 300	—
Panama	11 180	10 160	8 750	700	—	—
Portugal	1 000	2 050	1 970	900	900	—
Rußland	328 210	657 790	751 200	442 700	469 900	413 900
Schweden	2 360	2 620	2 650	2 270	2 900	—
Türkei	30 000	49 470	38 100	38 100	60 000	—
	717 450	1 179 650	1 350 860	966 620	1 079 600	—

Die Vereinigten Staaten beziehen die Erze aus Brasilien, Chile, Kuba, Kolumbien usw. Bezeichnend ist, daß sich auf den Erzhöfen der Hochofenanlagen Nordamerikas Manganerze jeder Herkunft vorfinden. Die heimische Erzeugung ist trotz der Anstrengungen zur Hebung des Manganerzbergbaues eine geringe. Dieselbe betrug 1896 10088 t, 1897 11108 t und 1898 15957 t. Dagegen beliefen sich die Mengen der eingeführten Manganerze auf: 1899 188349 t, 1900 256252 t, 1901 165722 t und 1902 235576 t.

Nachstehende Tabelle gibt ein Bild über die Erzeugung, die Einfuhr und den Verbrauch der wichtigsten Länder an Manganerzen für 1902:

Land	Erzeugung	Einfuhr	Verbrauch
	t	t	t
Vereinigte Staaten . .	7 500	240 000	247 500
England	1 300	237 000	238 300
Deutschland	49 800	222 000	271 800
Frankreich	12 500	85 600	98 100

(Nach Demaret.)

Die Mengen der in den verschiedenen Ländern jährlich erzeugten Manganerze sind großen Schwankungen unterworfen. In gewissem Maße hängt dies mit der Konjunktur in der Stahlindustrie zusammen, jedoch auch mit der Erschöpfung der Lagerstätten, mit der Inangriffnahme neu entdeckter Vorkommen, mit politischen Verhältnissen (Kuba während des spanisch-amerikanischen Krieges) und mit den Frachtverhältnissen.

Wenn sich das Bild auch in jedem Jahre ändert und sich in den letzten Jahren, über welche Angaben noch nicht vorliegen, verschieben dürfte, gibt die folgende Zusammenstellung einen Ueberblick über den Anteil der einzelnen Länder während eines längeren Zeitraumes (1889 bis 1899):

Land	Zeitraum	Produktion an Manganerz	Produktion im Jahr
		t	t
1. Rußland . . .	1889—1900	2 700 000	245 000
2. Indien	1894—1900	436 020	62 000
3. Spanien . . .	1890—1900	655 110	59 600
4. Preußen . . .	1889—1899	457 935	41 600
5. Chile	1889—1899	380 800	34 600
6. Frankreich .	1889—1899	310 673	28 200
7. Brasilien . . .	1894—1899	127 489	25 500
8. Ver. Staaten .	1889—1899	157 571	14 000
9. Japan	1889—1899	118 359	10 700
10. Kuba	1889—1899	89 922	8 000
11. Oesterreich .	1889—1900	72 910	6 600
12. Bosnien . . .	1892—1900	46 392	6 600
13. Kolumbien . .	1896—1902	45 059	6 400
14. Ungarn . . .	1897—1900	22 850	5 600
15. Schweden . .	1889—1899	58 636	5 200
16. Italien	1889—1899	21 694	1 900
17. Kanada . . .	1889—1899	4 256	400

Vergleicht man die Zahlen mit der ersten Zusammenstellung (Tabelle I und II), so ergibt sich eine erhebliche Produktionszunahme für Rußland (1900: 884200 t), Brasilien (1902: 156269 t), Indien (1902: 157780 t), Kuba (1902: 39628 t), während der Anteil der Vereinigten Staaten, Preußens, Spaniens, Oesterreichs und Italiens ziemlich gleich geblieben ist. Die betreffenden Zahlen sind:

	Durchschnitts-erzeugung	Erzeugung in 1902
	t	t
Vereinigte Staaten . . .	14 000	16 477
Preußen	41 600	49 812
Spanien	59 600	62 944
Oesterreich	6 600	5 646
Bosnien, Herzegowina . .	6 600	5 760
Italien	1 900	2 477

Aus dem Vorhergehenden ist zu ersehen, daß Rußland zurzeit nahezu ein Monopol in hochprozentigen Manganerzen besitzt; seine Produktion dürfte aller Voraussicht nach noch einer größeren Steigerung fähig sein, besonders dann, wenn der bergmännische Betrieb verbessert und für bessere Transportverhältnisse Sorge getragen wird. Trotz der vielen Schwierigkeiten, welche die Bergwerksindustrie im Kaukasus seit der Entdeckung der Lagerstätten zu überwinden hatte, hat die Erzeugung an Erz beständig zugenommen. Der Betrieb der Bergwerke läßt viel zu wünschen übrig. Bezeichnend ist, daß im Jahre 1899 290 Unternehmer sich mit der Ausbeutung der Lagerstätten befaßten und daß bei einer Gesamtproduktion von 549232 t auf jeden Unternehmer nur 1900 t Erz entfielen. Von einer rationellen Ausbeutung der Lagerstätten kann somit keine Rede sein. Nachstehende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die Zahl der in der Zeit von 1887 bis 1897 in Rußland im Betriebe gewesenen Manganerzgruben, nebst Angabe der Arbeiterzahl und des Wertes der geförderten Erze:

	1887	1890	1893	1896	1897
Zahl d. Bergwerke . . .	158	300	276	249	345
Wert i. Rubel	249000	780000	1673000	995000	2755000
Zahl der Arbeiter . . .	1318	3096	3574	2562	2489

Nach den Gewinnungsorten verteilt sich die Manganerzförderung wie folgt:

Gouvernement	1892	1893	1894	1895
	t	t	t	t
Kutaïs	176 000	194 000	186 000	165 000
Perm	900	2400	850	1300
Ekaterinoslaw .	29 000	79 000	59 000	38 000
Orenburg	—	650	930	1450

Obschon die russischen Manganerzlagerstätten bereits gegen 1850 entdeckt worden sind, hat der Manganerzbergbau in größerem Umfange auch erst mit dem Jahre 1880 begonnen. Die

folgende Tabelle zeigt die Zunahme in der Förderung seit diesem Jahre:

1880	10 000	1891	115 000
1881	10 000	1892	206 000
1882	14 000	1893	273 000
1883	17 000	1894	247 000
1884	18 000	1895	166 000
1885	61 000	1896	210 000
1886	75 000	1897	376 000
1887	60 000	1898	335 000
1888	33 000	1899	668 000
1889	80 000	1900	764 000
1890	185 000		

(Nach J. Bronn: „Berg- und Hüttenmännische Zeitung" 1902 S. 403.)

Von allen bekannten Manganerzlagerstätten sind die russischen die ausgedehntesten, mächtigsten und regelmäßigsten. Nach Schätzungen soll der Vorrat an Manganerzen im Kaukasus 6 Milliarden Pud = 98 000 000 t, und in Nicopol, Südrußland, 2½ Milliarden Pud = 40 000 000 t betragen. Für den Ural liegen keine Schätzungen vor. Die Angaben bezüglich der geschätzten Erzmengen sind sehr verschieden; jedenfalls ist auf eine große und stetige Produktion im Kaukasus zu rechnen. Gegenüber diesen Massen treten die in anderen Ländern schätzungsweise ermittelten Erzvorräte sehr zurück. Nächst den russischen Lagerstätten sind zurzeit die brasilianischen und indischen die wichtigsten. In letzter Zeit tritt Indien mit einer Jahresproduktion von etwa 150 000 t in Wettbewerb. Im Jahre 1903 betrug die Erzeugung bereits 171 800 t. Phosphorarme indische Manganerze werden im Siegerland, Lothringen und Luxemburg verschmolzen.

Der Export von Manganerzen aus Rußland dürfte trotz der Bestrebungen, an Ort und Stelle hochprozentige Eisenmanganlegierungen herzustellen und die Erze mit einem Ausfuhrzoll zu belegen, für die nächste Zeit auf gleicher Höhe bleiben. Die Herstellung von Spiegeleisen und Ferromangan in Rußland bewegt sich noch in bescheidenen Grenzen. Dieselbe betrug:

	1901	1902
Spiegeleisen	2 400 000 Pud	3 000 000 Pud
	39 000 t	48 000 t
Ferromangan	900 000 Pud	1 500 000 Pud
	14 000 t	24 000 t

Trotz eines Eingangszolles von 50 Kopeken f. d. Pud auf Spiegeleisen und 75 Kopeken auf Ferromangan hat die russische Stahlindustrie die benötigten Manganlegierungen zum größten Teil aus Deutschland und England beziehen müssen. Angesichts dieses Umstandes ist es klar, daß die Aufnahme eines umfangreicheren Betriebes zur Herstellung dieser Legierungen für Rußland große Ersparnisse zeitigen würde. Der Kongreß des Südens befaßt sich eingehend mit dieser Frage, so daß über kurz oder lang ein Teil der Erze in Rußland selbst verarbeitet werden dürfte. Neben Manganerzen dürfte Rußland dann auch Manganlegierungen ausführen. Allerdings sind die Verhältnisse in dem Manganbezirke schwieriger Natur, und die bessere Ausnutzung der vorhandenen Naturschätze scheiterte bislang an den widerstreitenden Interessen. Nach Fertigstellung der geplanten Eisenbahnverbindungen dürften die Kosten der Erze und der Brennmaterialien so verbilligt werden, daß eine russische Industrie zur Herstellung von Manganlegierungen mit der ausländischen konkurrieren könnte.

Es ist zu verwundern, daß der stetig wachsende Bedarf an Manganerzen und das Abhängigkeitsverhältnis Deutschlands vom Auslande den deutschen Manganerzbergbau nicht mehr belebt hat. Deutschland ist keineswegs arm an Manganerzlagerstätten und besitzt in den Vorkommen im Siegerlande einen unermeßlichen Reichtum an manganhaltigen und zugleich phosphorarmen Spateisensteinen, welche die Grundlage für die Bedeutung der dortigen Industrie zur Herstellung von Qualitätseisen, einschließlich des Spiegeleisens, bilden. Durch eine intensivere Bearbeitung der bekannten Lagerstätten im Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha, in Sondershaus n, an der Lahn, im Hunsrück usw. und durch Konsolidation der Grubenfelder sollte es möglich sein, die deutsche Produktion an reicheren Manganerzen zu erhöhen und wenigstens den größten Teil des heimischen Bedarfs zu decken. Allerdings dürfte es sich fragen, ob es möglich sein wird, die armen kieselsäurereichen Erze durch Aufbereitung so anzureichern bezw. zu veredeln, daß ein zur Herstellung von Ferromangan geeignetes Produkt erzielt wird. Dahingehende Studien, Aufschlußarbeiten und Schätzungen der vorhandenen Erzmittel sind dringend zu befürworten unter Berücksichtigung der Summen, die Deutschland jährlich für Manganerze an das Ausland zu zahlen hat.

Bekanntlich findet schon seit langer Zeit ein ausgedehnter Betrieb der Mangangruben in Oberhessen statt, besonders bei Oberroßbach. Ferner werden die Vorkommen bei Köppern, Griedel, Bad Nauheim, Langgöns ausgebeutet. Nach Chelius (Zeitschrift für praktische Geologie 1904 S. 360) kann ein Teil der in Gießen und Oberroßbach gewonnenen Manganerze mit den ausländischen gleicher Art gut konkurrieren. Auch der Odenwald soll noch große Schätze an Manganerzen bergen, welche des Abbaus harren. Einige größere Hüttenwerke haben sich Manganerzgruben gesichert und in Betrieb genommen, z. B. hat die Firma de Wendel die Grube Bockenrod während eines Zeitraumes von 25 Jahren betrieben. Der Vulkan in Duisburg beutete die Vorkommen von Rohrbach aus und überließ die Gruben später an die Firma Gebr. Stumm. Auf den Lagerstätten von Waldmichelbach geht ein Betrieb seitens der Firma de Wendel um, während der Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Ober-Kainsbach Manganerze gewinnt.

Auch die Gegend von Obertiefenbach bei Hadamar ist bekannt wegen ihrer Manganvorkommen, von welchen einige in kleineren Betrieben bearbeitet werden.

Ein ziemlich reger Bergbau geht ferner um im südöstlichen Hunsrück. Bekannt sind die Erzvorkommen bei Bingerbrück, die Grube Amalienhöhe bei Waldalgesheim, die Grube am sogenannten Jägerhaus zu beiden Seiten des Morgenbaches, ferner die Grube Concordia bei Seibersbach, die Grube Braut bei Walderbach und Weilerswest bei Weiler. Im Nordwestlichen Spessart sind die Vorkommen bei Huchel a. d. Hardt Gegenstand der Manganerzgewinnung gewesen.

Das bedeutendste Vorkommen befindet sich in der Lindnermark bei Gießen.

Geringere Mengen von Manganerzen werden noch in Jlfeld am Harz und in den Thüringischen Staaten bei Elgersburg erzeugt.

Da die gesamte Produktion an Manganerzen in Deutschland bezw. Preußen nur 40000 Tonnen beträgt, so ist die Erzeugung der einzelnen Gruben eine verhältnismäßig unbedeutende. Meines Wissens sind des öfteren Versuche gemacht worden, größere Gesellschaften zur Ausbeutung der Lagerstätten zu bilden, z. B. bei Untertiefenbach. Die dortigen Vorkommen sind günstig beurteilt und es sind größere Mengen von Erz ermittelt worden. Nach einem mir vorliegenden Gutachten sollen z. B. abbauwürdige Lagerstätten mit 600000 Tonnen und einem Gehalte von 60 % MnO_2 vorhanden sein.

Das Großkapital hält sich von der Erwerbung deutscher Manganerz-Gerechtsamen fern, obschon die Eisenindustrie ein williger Abnehmer für die Erze wäre, vorausgesetzt, daß die geförderten Erze den Anforderungen genügen. Bisher sind, mit einigen Ausnahmen, keine nennenswerten Erfolge erzielt worden, und ich neige der Ansicht zu, daß die Lagerstätten unregelmäßig sind und daß es mit einem großen Risiko verbunden ist, größeres Kapital in die Gruben zu stecken. Der Kleinbetrieb bringt es mit sich, daß die Gestehungskosten des Erzes sehr hohe werden, und es kommt hinzu, daß die meisten der Gruben wegen ihrer Lage mit hoher Landfracht zu rechnen haben. Ferner liegt die Vermutung nahe, daß der Gehalt an Mangan zu wünschen übrig läßt und daß die Gehalte an schädlichen Bestandteilen, Phosphor, Kieselsäure, Schwefel, die gestattete Grenze überschreiten. Auch der mulmige Charakter der hessischen Erze macht dieselben weniger geeignet für die Herstellung hochprozentiger Ferromanganlegierungen. In Anbetracht des großen Bedarfes an Manganerzen wäre es, wie bereits gesagt, im Interesse des deutschen Erzbergbaues angebracht, dem Manganerzbergbau größere Aufmerksamkeit zu schenken und dahin zu streben, die deutsche Stahlindustrie vom Auslande unabhängig zu machen. Nach dem Gesagten sind jedoch einige Schwierigkeiten zu überwinden.

Bei der Bewertung der Manganerze spielt nicht nur der Mangangehalt eine Rolle, sondern es kommt im besondern auf den Prozentsatz der beigemengten schädlichen Bestandteile, Phosphor und Kieselsäure, an. Als reinste Erze gelten die von Nazareth (Brasilien), Panama, Miguel Burnier (Brasilien), Santiago (Kuba), Coquimbo (Chile), Las Cabesses (Frankreich), Kassandra (Türkei). Zu den phosphorreichen, bis zu 0,28 % P, werden gerechnet die Erze von Tschiatura und Nicopol, die indischen und die von Queluz-Lafayette (Brasilien). Wenig Kieselsäure enthalten die Erze von Queluz-Lafayette, Panama, Coquimbo, Las Cabesses, Indien und Tschiatura, während die spanischen (Huelva), die italienischen (Ligurien), die russischen (Nicopol) und die türkischen im allgemeinen reicher an Kieselsäure sind.

Der Preis richtet sich nach Angebot und Nachfrage, nach dem Charakter der Erze (ob stückig, mulmig, ohne hygroskopischen Wassergehalt), und besonders nach den Frachtverhältnissen. Für russische Erze wird ein Gehalt von 50 % metallischem Mangan zugrunde gelegt; dabei darf der Gehalt an Phosphor 0,17 % und an Kieselsäure 9 % nicht übersteigen. Die Analyse wird in dem bei 100° C. (212° F.) getrockneten Erze vorgenommen. Nässe wird in Abzug gebracht. Der Preis für die Einheit (Unit) Mangan (berechnet auf die Tonne von 1016 kg) schwankt zwischen 8 und 14 Pence cif. kontinentalen Hafen. Für jedes Prozent Kieselsäure mehr wird ein Abzug von 25 bis 50 Pfg. für die Tonne gemacht. Für türkische Erze gilt eine Basis von 45 % Mangan, 0,03 % Phosphor und 11 % Kieselsäure.

Die Preisfeststellung in den Vereinigten Staaten geschieht auf Grundlage der von der Carnegie Steel Company Ltd. festgestellten Normen. Das Erz darf nicht mehr als 8 % Kieselsäure und 0,10 % Phosphor enthalten. Für jedes Prozent mehr an Kieselsäure werden 15 Cents, für jede 0,02 % Phosphor 1 Cent f. d. Unit Mangan abgezogen. Der Preis für das Unit Mangan beträgt:

über 49 % Mn	28 Cents
46—49 „ „	27 „
43—46 „ „	26 „
40—43 „ „	25 „

Die Gehalte von Phosphor und Kieselsäure werden garantiert. Kieselsäurereiche Erze sind bekanntlich wegen des Verlustes an Mangan durch Verschlackung zur Herstellung von Ferromangan ungeeignet; daher sind manche Manganerzlagerstätten, in welchen das Erz mit Kieselsäure oder Silikaten innig verwachsen ist, nicht abbauwürdig. Im allgemeinen schwankt der

Preis für die Tonne Manganerz von 50 % Mn, 9 % SiO_2 und 0,17 % P zwischen 50 × 8 = 400 d = 33⅓ sh und 50 × 14 = 720 d = 60 sh.

Nach Joseph D. Weeks in „The production of manganese ores in the U. S." 1894 betrug der Preis für Manganerze in den Vereinigten Staaten:

	1894	1898
Produktion	6 308 t	7 718 t
Wert	53 635 $	66 604 $
oder f. d. Tonne	8,50 „	8,63 „

Für das Jahr 1899 stellte sich der Durchschnittswert der nordamerikanischen Manganerze auf 8,41 $.

In einer neueren Abhandlung „La concurrence des minerais de Manganèse du Brésil et du Caucase" von Jules Demaret-Freson" 1903 S. 9 findet sich nachstehende Zusammenstellung der Importmengen und der Verkaufspreise von russischem Erz für die Jahre 1898 bis 1902.

	Tonnen	Verkaufspreis
1898	155 300	55,75 Fr.
1899	261 400	56,75 „
1900	269 700	64,25 „
1901	195 600	59,50 „
1902	236 800	52,25 „

oder durchschnittlich 57,7 Fr. f. d. Tonne. Mit Ausnahme einiger hochprozentiger Manganerze stellt sich der durchschnittliche Verkaufswert einer Tonne Manganerz auf etwa 40 bis 50 ℳ, so daß die Beschaffung der Erze für die gesamte Stahlindustrie (900 000 t) 36 bis 45 Mill. Mark erfordert. Deutschland mit einer Stahlproduktion von etwa 8,8 Millionen Tonnen (= 25 % der Welterzeugung) ist an diesen Summen mit etwa 9 bis 10 Millionen Mark beteiligt.

Von großem Einfluß auf den Preis der Manganerze sind die in der neuesten Zeit in Rußland vorgekommenen politischen Störungen, durch welche die regelmäßige Gewinnung der Erze, der Transport auf den Eisenbahnen und die See-Verfrachtung gehindert sind. Zurzeit sind hochprozentige Manganerze knapp, und die Hütten können ihren Bedarf nur mit Schwierigkeiten und zu hohen Preisen decken. Auch nach hochprozentigen Eisenmanganlegierungen ist, bei einer bedeutenden Preissteigerung, große Nachfrage vorhanden. Sowohl die Vorräte an Manganerzen als auch an Manganlegierungen gehen zur Neige. Wenn die Verhältnisse im Kaukasus sich nicht bald ändern, so dürfte auch die deutsche Eisen- und Stahlindustrie in empfindlicher Weise in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Vorkommnisse in Rußland beweisen schlagend, daß der europäische Manganmarkt von der regelmäßigen Zufuhr von Erzen aus Rußland abhängig ist. Diese Stockung des Verkehrs wird dazu führen, daß die Eisenindustrie Versuche macht, auch weniger reiche Erze zu verwenden und kann auch auf den Manganerzbergbau Deutschlands belebend einwirken. Die Tatsache, daß mit derartigen Vorkommnissen in Rußland für die Folge zu rechnen sein wird, dürfte dazu führen, daß die Hüttenwerke in Zukunft gezwungen sind, größere Bestände an reichen Manganerzen zu halten. Für die nächste Zeit dürfte mit sehr hohen Preisen für Manganerze zu rechnen sein.

Nach Demaret stellt sich der Preis für japanischen Braunstein auf 50 bis 115 ℳ f. d. Tonne in Hamburg, je nach dem Gehalt von MnO_2.

Gehalt an MnO_2	Gehalt an Mn	Preis f. d. Tonne
87 %	55 %	115 ℳ
85 „	53,7 „	95 „
80 „	50,5 „	85 „
70 „	44,2 „	75 „
65 „	41 „	50 „

Für die deutschen Manganerze berechnet sich der Preis auf Basis von 50 % MnO_2 mit 20 ℳ f. d. Tonne mit einer Erhöhung von 1 ℳ für jede Einheit MnO_2 über 50 %. Im Jahre 1904 erzielte man für kalziniertes französisches Erz mit 35 bis 40 % Mangan 1,50 Fr. für die Einheit, während kaukasisches Erz mit 0,80 Fr. bezahlt wurde.

Die Gestehungskosten der Erze sind naturgemäß je nach den Abbauverhältnissen verschieden hohe; im allgemeinen sind dieselben als niedrige zu bezeichnen, da die Gewinnung meistens im Tagebau und ohne großen Kapitalaufwand für Schachtanlagen, Transportvorrichtungen usw. stattfindet. In den russischen Gruben kostet die Förderung nur 5 bis 6 Kopeken, dagegen beträgt die Ausgabe für Transport bis zum Hafen Poti 35 Kopeken f. d. Pud. In Brasilien stellen sich die Förderkosten auf 6000 reis = 4,80 ℳ f. d. Tonne.

Genaue Angaben über die Förder- und Transportkosten der Gegend von Queluz in Brasilien finden sich in der bereits erwähnten Broschüre. Nach Demaret-Freson betragen die

Förderkosten	3 350 reis
Transport auf der Werksbahn	1 830 „
Umladen	200 „
Transport nach Rio de Janeiro	8 300 „
Einladen in die Schiffe	5 500 „
Zusammen	19 180 reis
oder zum Kurse von 12½	25,15 Fr.
Fracht nach England	14,00 „
Zusammen	39,15 Fr.

Die Kosten für Poti-Erz dagegen stellen sich auf:

Gestehungskosten	4,75 Fr.
Transport von der Grube nach Tschiatura	5,00 „
Transport von Tschiatura nach Sharopan	17,70 „
Transport von Sharopan nach Poti, Entladen, Lagerspesen usw.	5 „
Fracht nach England, Probenahme, Versicherung	16,55 „
Zusammen	49,00 Fr.

(Schluß folgt.)

Einiges über das Zementieren.

Von A. Ledebur.

Unter diesem Titel findet sich auf Seite 1058 des Jahrgangs 1904 dieser Zeitschrift ein Bericht über Versuche des Franzosen Guillet, betreffend die Kohlung des Eisens beim Glühen mit Kohle, und über die von ihm aus seinen Ergebnissen gezogenen Schlußfolgerungen. Die französische, zuerst in den „Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils“ erschienene Abhandlung ist mir nicht zu Gesicht gekommen; ich glaube jedoch annehmen zu dürfen, daß alle wesentlichen Angaben des deutschen Berichts mit denen jener ursprünglichen Abhandlung übereinstimmen.

Schon beim Durchlesen jenes Berichts gewann ich die Ueberzeugung, daß manche der beschriebenen Versuche und der auf deren Ergebnisse aufgebauten Theorien einer Ergänzung, zum Teil einer Richtigstellung bedürften. Wenn ich erst heute dazu komme, eine solche zu versuchen, so liegt der Grund einesteils darin, daß Versuche notwendig waren, welche nur im Betriebe der Stahlwerke selbst sich ausführen ließen, nachdem sich herausgestellt hatte, daß die von mir und meinem Assistenten Hrn. Dipl.-Ingenieur Heike angestellten Laboratoriumsversuche in kleinem Maßstabe nicht geeignet seien, zuverlässige Schlußfolgerungen über die Einflüsse beim Zementieren zu geben; anderenteils in dem Umstande, daß eine schwere Erkrankung mich viele Monate hindurch der Arbeitsfähigkeit und Arbeitsfreudigkeit völlig beraubte, so daß ich die bereits im Herbst 1904 begonnenen Arbeiten erst vor kurzem wieder aufnehmen konnte.

Mißlich scheint es mir zu sein, zur Beurteilung eines chemischen Vorganges, in diesem Falle der Einwanderung des Kohlenstoffs in das Eisen, lediglich der Metallographie unter Vernachlässigung der chemischen Analyse sich zu bedienen, wie es bei Guillets Versuchen geschehen ist. Ich verkenne die große Bedeutung der Metallographie keineswegs; aber wenn es sich um Ermittlung der chemischen Zusammensetzung eines Körpers handelt, sollten die Ergebnisse metallographischer Untersuchung wenigstens durch die chemische Analyse überwacht werden. Glücklicherweise sind die früheren chemischen Untersuchungen über den Vorgang der Kohlenstoffwanderung im festen Eisen nicht so selten, als in der genannten Abhandlung angenommen wird, und wir sind deshalb imstande, zunächst deren Ergebnisse den von Guillet durch metallographische Untersuchung gefundenen Ergebnissen gegenüberzustellen.

Auf Grund von sechs Kohlungsversuchen bei 1000° C. mit Proben, deren anfänglicher Kohlenstoffgehalt zwischen 0,05 bis 0,5 v. H. schwankte, stellt Guillet den Satz auf, daß der anfängliche Kohlenstoffgehalt des Eisens, sofern er nicht jenes Maß übersteigt, ohne Einfluß auf die Geschwindigkeit des Eindringens von Kohlenstoff sei (Tabelle I der genannten Abhandlung). Die Dicke der zementierten Schicht war bei allen Proben ziemlich genau gleich. Die Höhe des aufgenommenen Kohlenstoffgehalts aber wurde nicht bestimmt. Hierüber geben uns frühere Versuche Saniters* deutlichen Aufschluß. Beim Glühen von Eisendraht mit 99,975 v. H. Eisen, also nur Spuren von Kohle, in Holzkohle bei 900° C. betrug die Zunahme des Kohlenstoffgehalts nach dem Glühen

in den ersten sieben Stunden . .	1,64 v. H.
„ „ folgenden „ . .	1,15 „
„ „ „ „ . .	0,16 „
zusammen	2,95 v. H.

Die Kohlung geht also um so langsamer vonstatten, je höher der Kohlenstoffgehalt des Eisens bereits ist, das heißt je mehr er sich dem Sättigungsgrade des Eisens für Kohlenstoff in der betreffenden Temperatur nähert.

Ohne besondere Bedeutung für die Wissenschaft sind die in der Tabelle II der genannten Abhandlung zusammengestellten Ergebnisse über den Einfluß der Zeit. Berechnet man aus den gemachten Angaben die stündliche Zunahme der Dicke der zementierten Schicht, so beträgt diese innerhalb der

1. Stunde	0,8 mm
2. „	0,2 „
3. und 4. Stunde je	0,15 „
5. „ 6. „	0,35 „
7. „ 8. „	0,50 „

Wie Guillet selbst zugibt, läßt sich kein gesetzmäßiger Verlauf hierbei erkennen, und er begründet dies damit, daß die zementierte Schicht keinen gleichmäßig hohen Kohlenstoffgehalt zu haben braucht. Man hätte vermuten können, daß die Zementierung um so langsamer vordringen werde, je dicker die bereits zementierte Schicht war, jedoch findet diese Annahme auch durch die im Jahre 1879 durch Mannesmann angestellten Versuche keine Bestätigung.** Probestangen aus schwedischem Eisen, welche mit Holzkohle in der Zementierungskiste geglüht

* „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1897 II S. 122; auch „Stahl und Eisen“ 1897 S. 958.

** „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes“ 1879 S. 47.

wurden, zeigten sieben Tage nach dem Anheizen eine zementierte Schicht von ½ mm Dicke mit 0,65 v. H. Kohlenstoff; die fernere Zunahme betrug nun nach abermals

1 Tage	0,5 mm,	Kohlenstoffgehalt	0,95 v. H.
1 „	0,5 „	„	0,95 „
1 „	0,5 „	„	0,95 „
1 „	0,6 „	„	1,1 „
½ „	0,4 „	„	1,2 „

Hier bleibt also, nachdem die Zementierung überhaupt begonnen hat, das Wachstum der zementierten Schicht zunächst gleich, und auch ihr Kohlenstoffgehalt bleibt zunächst unverändert, nachdem er zwischen dem siebten und achten Tage von 0,65 auf 0,95 v. H. gestiegen ist. Nach dem zehnten Tage aber dringt die Zementierung rascher vor, und auch der Kohlenstoffgehalt zeigt eine fernere Zunahme. Letzterer Umstand läßt mit ziemlicher Sicherheit darauf schließen, daß bei dem fortgesetzten Feuern der Kiste die Temperatur in ihrem Innern und mit dieser die zementierende Kraft der Holzkohle gewachsen war.

Nicht ohne Wert sind die in der Tabelle III der Abhandlung zusammengestellten Ergebnisse über den Einfluß der Temperatur auf den Fortgang der Zementierung. Zwar wurde bereits durch Arnold und M'William nachgewiesen, daß in Temperaturen unter 750° C. überhaupt keine Kohlenstoffwanderung stattfindet und daß die Geschwindigkeit dieser Wanderung mit der Temperatur wachse,* aber deren Versuche bezogen sich nicht sowohl auf den eigentlichen Vorgang des Zementierens, als vielmehr auf den Uebergang des Kohlenstoffs aus einem kohlenstoffreicheren Eisenstücke in ein kohlenstoffärmeres. Mannesmann sprach bereits auf Grund seiner Versuchsergebnisse den Satz aus, daß die Kohlung um so schneller vordringe, je höher die Temperatur ist,** aber genaue Temperaturmessungen hatten bei dessen Versuchen nicht stattgefunden.

Entschiedenen Widerspruch aber muß die von Guillet verteidigte Theorie über die Art und Weise finden, wie die Zementierung des Eisens sich vollzieht.

Obgleich schon im Jahre 1846 Gay-Lussac bei Besprechung der Theorien über die Zementierung des Eisens mahnte, endlich den alten Glaubenssatz der Chemiker: Corpora non agunt nisi soluta fallen zu lassen — feste Körper waren nach den damaligen Begriffen keineswegs als Lösungen zu betrachten —, und die Vermutung aussprach, daß die Zementierung wohl durch festen Kohlenstoff veranlaßt werden könne,*** gab es doch noch vor dreißig Jahren ziemlich viele Chemiker und Metallurgen, welche sich zu der Ueberzeugung nicht aufzuschwingen vermochten, daß festes Eisen bei der Berührung mit fester Kohle diese aufzunehmen vermöge, und daß die Kohle alsdann eine Wanderung durch das Eisenstück hindurch antreten könne, bis dieses den von der herrschenden Temperatur abhängigen Sättigungsgrad für Kohlenstoff erreicht habe. Sie schrieben die Zementierung gasförmigen Körpern zu, welche aus der glühenden Kohle sich entwickelten oder bei ihrer Berührung mit der eingeschlossenen Luft sich bildeten. Dennoch erwiesen zahlreiche wissenschaftliche Versuche die Tatsache der Zementierung des Eisens durch feste Kohle in Temperaturen, welche über 750° C., aber weit unter der Schmelztemperatur des Eisens lagen.

Margueritte kohlte das glühende Eisen, indem er es im reinen Wasserstoffstrome mit Diamant in Berührung brachte. Nur die vom Diamant berührte Stelle war gekohlt, der übrige Teil nicht. Bei dem Ersatz des Diamants durch Graphit und durch Zuckerkohle, welche im Wasserstoffstrome lange Zeit geglüht worden war, erhielt er das gleiche Ergebnis, und er folgert hieraus mit Recht, daß, wenn Kohlenwasserstoffe, aus der Berührung des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoff entstanden, die Zementierung bewirkt hätten, diese nicht bloß auf die Berührungsstelle beschränkt geblieben wäre.*

Roberts-Austen erzielte den gleichen Erfolg, indem er das Eisen im luftleeren Raume mit Diamant glühte,** und Hempel, indem er das Glühen in einer Stickstoffatmosphäre bewirkte.***

Alle diese Beweise für die Kohlung des Eisens durch festen Kohlenstoff scheinen Guillet unbekannt gewesen zu sein; nur kurz erwähnt er die von Mannesmann 1879 in der schon genannten Abhandlung veröffentlichten Versuche, bei welchen Eisenstäbe auf nur einem Teil ihrer Länge mit Graphit, Zuckerkohle oder Ruß umgeben und dann geglüht wurden; es erwies sich auch bei diesen Versuchen regelmäßig nur derjenige Teil der Stäbe zementiert, welcher in Berührung mit dem Kohlungsmittel gewesen war, während die etwa entwickelten Gase die Stäbe in ihrer ganzen Länge hätten beeinflussen können.

Obschon meines Erachtens auch diese letzten Versuche allein schon ausreichend sind, die unmittelbare Zementierung durch festen Kohlenstoff zu erweisen, kommt Guillet auf die von Caron im Jahre 1861 aufgestellte, von Margueritte bekämpfte Theorie zurück, nach welcher die Zementierung durch Cyanide veranlaßt werde, welche aus dem Alkaligehalt der Holzkohlen-

* „The Journal of the Iron and Steel Institute" 1899 I S. 93; daraus in „Stahl und Eisen" 1899 S. 618.

** In der genannten Abhandlung S. 55.

*** „Annales de Chimie et de Physique", Serie III, Band 17, S. 221 bis 231.

* „Comptes rendus", Band 59 (1864) S. 139.

** „The Journal of the Iron and Steel Institute" 1890 I S. 81.

*** „Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft", Jahrgang 18, S. 998.

asche und dem Stickstoff der Luft entständen.* Als Stütze für Guillets Theorie aber dienen lediglich Laboratoriumsversuche von achtstündiger Dauer, bei welchen der aufgenommene Kohlenstoffgehalt wiederum nicht ermittelt, sondern nur die zementierte Schicht gemessen wurde.

Auf solche Mitteilungen, an hervorragender Stelle veröffentlicht, wird oft Jahrzehnte hindurch in späteren Schriftwerken Bezug genommen, und gar leicht finden irrige Anschauungen dadurch Verbreitung. Es schien mir deshalb wünschenswert zu sein, für die oben erwähnten Ermittlungen zuverlässiger Forscher aus früherer Zeit durch einige neuere Versuche Bestätigung zu suchen und diese Versuche so auszuführen, daß ein Vergleich der zu beobachtenden Vorgänge mit den in der Zementierungskiste sich vollziehenden ermöglicht werde. Bei den Stahlwerken, an welche ich mich wandte, fand ich hierfür das bereitwilligste Entgegenkommen.

Zunächst wurden in Bismarckhütte unter Aufsicht des Hrn. Hüttenmeister Thallner Proben reinen Lancashire-Eisens eingesetzt in Graphittiegel, deren einer mit gewöhnlicher zum Zementieren benutzter Holzkohle, und deren anderer mit Zuckerkohle gefüllt war. Die Tiegel wurden hierauf durch einen Deckel gut verschlossen und an die heißeste Stelle der Zementierungskiste gebracht, welche wie gewöhnlich gefüllt und 24 Tage im Brande erhalten wurde. Die alsdann im Eisenhüttenlaboratorium der Freiberger Bergakademie durch Hrn. Dipl.-Ingenieur Heike ausgeführte Untersuchung ergab:

	Kohlenstoffgehalt v. H.
nach dem Glühen in Holzkohle . .	1,39
„ „ „ „ Zuckerkohle . .	1,74
Aschengehalt (Verbrennungsrückstand) der Holzkohle vor dem Glühen	2,08
Desgl. der Zuckerkohle vor d. Glühen	1,30

Die Asche der Zuckerkohle enthielt 0,55 v. H. Alkalien.

Obgleich die Zuckerkohle hier weit kräftiger zementiert hatte als die Holzkohle, ließen sich doch keine zuverlässigen Schlußfolgerungen ziehen, weil der Aschengehalt und insbesondere der Alkaligehalt der Zuckerkohle nicht unbeträchtlich war.

Es wurde also ein zweiter Versuch angestellt, und zwar unter der Leitung des Herrn Ingenieur Ruppert in der Gußstahlfabrik der Bergischen Stahlindustrie zu Remscheid. Man benutzte Zuckerkohle, welche zuvor mit Säuren ausgezogen worden war; außerdem frische Holzkohle und für eine dritte Probe schon benutzte Holzkohle, um auch den Unterschied in dem Verhalten frischer und benutzter Holzkohle wahrnehmen zu können. Die Eisenproben bestanden wiederum aus Lancashire-Eisen in Stücken von 35 cm Länge, 8 cm Breite und 1,5 cm Dicke. Sie wurden, wie die nebenstehende Skizze zeigt, in eine gemeinschaftliche gutschließende Blechkiste verpackt, wobei die einzelnen Lagen durch feuerfeste Ziegel getrennt waren; in den oberen frei gebliebenen Raum stellte man Segerkegel der Nummern 10, 12, 15 und 16, für Temperaturen von 950, 890, 800 und 770° abgestimmt. Die verschlossene Blechkiste wurde alsdann in die Mitte der Füllung der Zementierungskiste eingesetzt.

Der Ofen blieb 408 Stunden unter Feuer. Nach dem Herausnehmen der Kiste zeigte sich, daß die Kegel 16, 15 und 12 gänzlich zusammengesunken waren, während der Kegel 10 noch aufrecht stand, aber ausgeseigerte Schlackenperlen erkennen ließ. Die höchste in der Kiste erreichte Temperatur betrug demnach etwa 950° C.

Die wiederum im Eisenhüttenlaboratorium der Bergakademie durch Hrn. Dipl.-Ing. Heike ausgeführte Untersuchung der Proben lieferte folgende Ergebnisse:

	Kohlenstoffgehalt v. H.
Lancashire-Eisen vor dem Zementieren	0,144
Dasselbe in frischer Holzkohle geglüht	1,45
„ „ gebrauchter „ „	1,23
„ „ Zuckerkohle „	1,38
	v. H.
Aschengehalt (Verbrennungsrückstand) der frischen Holzkohle	2,00
„ gebrauchten Holzkohle	10,75
„ Zuckerkohle	0,75

Die Asche der Zuckerkohle erwies sich frei von Alkalien und bestand aus fast reinem Eisenoxyd. Trotzdem ist die kohlende Wirkung der Zuckerkohle fast ebenso stark gewesen, wie die der frischen Holzkohle, stärker als die der schon benutzten Holzkohle. Beide Versuche liefern aufs neue den Beweis, daß für die Zementierung des Eisens flüchtige Kohlenstoffverbindungen keineswegs erforderlich sind, sondern daß feste Kohle unmittelbar in das Eisen einwandern kann und bei fortgesetztem Glühen sich inner

* Carons Abhandlung: „Comptes rendus“, Bd. 52 S. 635; Marguerittes Entgegnung: „Comptes rendus“, Bd. 59 S. 726.

halb des Eisens verteilt, bis dieses annähernd gleichmäßig davon durchdrungen und sein von der herrschenden Temperatur abhängiger Sättigungsgrad für Kohlenstoff erreicht ist. Die von Mannesmann aus seinen Versuchen gezogene Schlußfolgerung, „daß wir beim Zementstahlprozeß die Hauptwirkung der unmittelbaren Berührung mit dem festen Kohlenstoff zuzuschreiben haben, während dem Eisen durch die sämtlichen gasförmigen Kohlenstoffverbindungen zusammengenommen nur ein verschwindender Teil des durch die Zementation aufgenommenen Kohlenstoffes zugeführt wird", findet durch die angestellten Versuche aufs neue Bestätigung.

Damit ist natürlich nicht gesagt, daß nicht gas- oder dampfförmige Kohlenstoffverbindungen, welche in der Hitze leicht einen Teil ihres Kohlenstoffes abgeben, insbesondere kohlenstoffreiche Kohlenwasserstoffe (Petroleumdampf, Aethylen u. a.) und Cyanide, noch rascher als feste Kohle das Eisen zu zementieren vermögen, weil eben ihre Berührung mit dem Eisen inniger ist. Das ist eine längst bekannte, von zahlreichen Forschern erwiesene Tatsache, von der man im Betriebe bei der Oberflächenhärtung und neuerdings auch bei der Herstellung der Panzerplatten Anwendung macht, und welche eines erneuten Beweises nicht bedurft hätte. Versuche aber, welche nur wenige Stunden währen, können keine zuverlässigen Schlußfolgerungen ermöglichen.

Unrichtig, wenigstens in der gewählten Form, ist auch die in der deutschen Bearbeitung von Guillets Abhandlung enthaltene Behauptung, daß eine zu hohe Temperatur bei der Oberflächenhärtung Entkohlung — Verbrennen — des Eisens veranlasse. Beim Zementieren in zu hoher Temperatur entsteht schließlich Roheisen, wenn das Glühen lange genug fortgesetzt wird; bei der Oberflächenhärtung kann der aufgenommene Kohlenstoffgehalt nur dann geringer werden, wenn das Zementierungsmittel verbraucht ist und die Luft Zutritt findet. Der von der Oberfläche aufgenommene Kohlenstoff wandert aber bei fortgesetztem Glühen teilweise weiter nach innen, und die Oberfläche wird hierbei kohlenstoffärmer, wenn nicht erneute Zuführung von außen her stattfindet.

Die oben mitgeteilten Versuche werfen zugleich ein neues Licht auf die vielfach erörterte Frage, woher es komme, daß die Holzkohle beim Zementieren an zementierender Kraft einbüße; mit anderen Worten, weshalb schon benutzte Holzkohle weniger kräftig kohlend wirke als frische.

Margueritte und nach ihm Mannesmann vertreten die Ansicht, daß „eine durch die anhaltende Glühhitze veranlaßte dichtere Atomlagerung der Holzkohle der Grund ihrer geringen Wirksamkeit bei öfterem Gebrauch im Zementofen ist. Zunächst findet man schon beim Zerreiben im Mörser sofort, daß die Stücke der gebrauchten Holzkohle durch das Glühen fester zusammenhängend geworden sind, und die Arbeiter können mit großer Sicherheit durch das Gefühl das feingemahlene Pulver der gebrauchten von der frischen unterscheiden." *

Wäre diese Erklärung richtig, so müßte man durch das Mikroskop die gebrauchte Holzkohle von der frischen unterscheiden können, was mir wenigstens nicht gelungen ist. Außerdem kohlt erfahrungsmäßig die dichtere Laubholzkohle kräftiger als die weniger dichte Nadelholzkohle, was sich leicht erklären läßt, aber mit jener Theorie im Widerspruch steht. Nun wächst aber bei jeder Benutzung der Holzkohle zum Zementieren deren Verbrennungsrückstand. Frische Holzkohle aus Bismarckhütte hinterließ 1,43 v. H. Asche, ein Gemisch von 1 Raumteil gebrauchter und 2 Raumteilen frischer Holzkohle, wie es zum Zementieren benutzt wird und auch für den angestellten Versuch Verwendung fand, 2,08 v. H., nach dem Brande war der Aschengehalt auf 4,34 v. H. gestiegen. Die zu dem Versuche in Remscheid benutzte frische Holzkohle besaß einen Aschengehalt von 2,00 v. H., während die gebrauchte sogar einen Verbrennungsrückstand von 10,75 v. H. hinterließ. Dieser Verbrennungsrückstand besteht teils aus der Holzkohlenasche im eigentlichen Sinne, deren Menge bei jedem Brande zunimmt, weil ein Teil der Holzkohle durch die mit eingeschlossene Luft verbrannt wird, zum andern Teile aber aus Sand, welcher, aus der Decke der Kiste stammend, zwischen den Kohlenstücken hinabrieselte. Die Betrachtung des Verbrennungsrückstandes gebrauchter Holzkohle unter der Lupe oder dem Mikroskop läßt deutlich einzelne Sandkörnchen von der eigentlichen Asche unterscheiden. Der Kohlenstoffgehalt des Glühmittels wird hierdurch verringert und die Kohlungsfähigkeit unmittelbar geschwächt; stärker aber ist meines Erachtens die mittelbare Wirkung. Aus den basischen Bestandteilen der Holzkohlenasche und dem eingemengten Sande, er mag nun aus Quarzsand oder Schamottemehl bestehen, entsteht ein in der Temperatur der Kiste sinternder Schmelz, welcher als sehr feiner Ueberzug die Holzkohlenstückchen bedeckt, die Innigkeit ihrer Berührung mit dem Eisen schmälert und dadurch den Uebergang der Kohle an das Eisen erschwert. Dieser Vorgang erklärt dann auch den von Mannesmann erwähnten festeren Zusammenhang der geglühten, mit dem Schmelz durchsetzten Kohle sowie das abweichende Gefühl beim Reiben des Kohlenpulvers zwischen den Fingern.

* Mannesmann a. a. O. S. 49.

Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel.

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding-Berlin.

(Schluß von Seite 8.)

Viel bindungsfähiger als Steinkohle sind Pech, Asphalt und Petroleumrückstände (sogen. Masut). Man kann damit recht vorzügliche Ziegel herstellen und selbst Gichtstaub mit diesem Bindemittel zu guten Ziegeln vereinigen, wenn die in der Wärme geformten Ziegel nachher einer Verkokung ausgesetzt werden. Aber die Erfahrung lehrt, daß auch diese Hilfsmittel viel zu kostspielig sind. Dasselbe gilt wohl auch von der von Edison vorgeschlagenen Harzseife, welche er benutzt hat, als die Sinterung seiner Magneteisenerze ohne Bindemittel im Kettenofen nicht gelingen wollte.

Abbildung 1.

A = Ausströmung der Heizgase.
B = Einströmung der Heizgase.
C = Abflußrohr.
D = Saugrohr.

Ein weiteres organisches Bindemittel ist die Stärke, welche in hohen Temperaturen ja auch Kohlenprodukte gibt. Sie kann allerdings unter hohem Druck auch verflüssigt werden, und man kann sie nicht nur aus Getreidearten, z. B. Mais oder Kartoffeln, sondern auch aus Unkräutern herstellen. Darauf hat Marton in Budapest ein Verfahren, Erzziegel herzustellen, begründet. Ob indessen auch dieses Bindemittel nicht viel zu teuer ausfällt, muß mindestens erst festgestellt werden. Es möge indessen bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, daß Marton absichtlich eiförmige Ziegel herstellt, und daß diese Form sich für den Hochofen viel besser empfiehlt, als die gewöhnliche Form der rechtkantigen Ziegel, deren Ecken gar zu schnell abgerieben oder abgestoßen werden.

Schließlich sind noch zu erwähnen die Rückstände chemischer Fabriken, so z. B. das sogenannte Zellpech usw. Stoffe, die möglicherweise an einzelnen Orten, wo solche Fabriken nahe dem Hüttenwerke gelegen sind, vorteilhaft zu verwenden sein werden, im allgemeinen aber doch wohl viel zu teure Zuschläge sind.

Nachdem ich so die verschiedenen Arten der Versuche der Ziegelung vorgeführt habe, wird man erkennen, daß erstens nicht jedes Verfahren für jedes Erz brauchbar ist, daß vielmehr jedes Erz besonderer Untersuchung auf seine Ziegelungsfähigkeit ohne oder mit verschiedenen Bindemitteln bedarf, daß außerdem unter allen Verfahren sich nur jene Verfahren zur Ziegelung eignen, welche entweder ohne Bindemittel ausgeführt werden können und sich auf Sinterung der Erze stützen, oder solche, welche als Zuschläge eigentliche Eisenerze nehmen, unter denen tonige Erze oder Brauneisenerze allein passen, daß man ferner von jedem Kalkzuschlag an sich Abstand nehmen muß und auch von anderen kalkhaltigen Substanzen, es sei denn, daß diese vorher in ein durch Wasserdampf unzerstörbares Produkt d. h. ein Kalksilikat übergeführt werden. In allen Fällen muß ein Erz oder eine Mischung einen ausreichenden Zwischenraum zwischen Sintern und

Schmelzpunkt besitzen. Bei Magneteisenerzen beträgt dieser 200 – 250°, bei Purpurerzen nur etwa 150°, bei den meisten Gichtstaubarten nur 100°.

Von organischen Bestandteilen wird man überhaupt Abstand zu nehmen haben aus dem Grunde, weil man ja damit mit den Erzen innig den Kohlenstoff mischt, was deshalb unvorteilhaft ist, weil dadurch stets eine wärmeverbrauchende direkte Reduktion der Eisenoxyde herbeigeführt wird, während man sonst in Hochöfen mit dem günstigen Umstande rechnet, daß die Eisenoxyde durch Kohlenoxyd reduziert werden, ohne daß damit ein Wärmeverlust verbunden ist.

Abbild. 2.

A = Obere Gasschlange.

B = Untere Gasschlange.

Ich wende mich nun zu dem zweiten Teile meines Vortrages, zu der Frage: Warum sind denn so viele Erzziegel, die man für brauchbar hielt in der Praxis als unbrauchbar befunden worden? Nun, da müssen wir doch die Frage stellen, wie kann man Erzziegel vor ihrer Verwendung prüfen, prüfen auch, ob es sich lohnt, die meistenteils sehr erheblichen Auslagen für die Herstellung einer Erzziegelei auszugeben, ehe man sich klar ist, ob die Erzziegel später brauchbar sind. Man hat, abgesehen von dem Preise, welcher in einem Erzziegel nicht höher sein darf, als der des eisenhaltigen gleichwertigen Stückerzes, auf folgende Eigenschaften Rücksicht zu nehmen:

Erstens, müssen sich Eisenerzziegel bequem an der Luft lagern lassen, ohne durch Nässe, durch Hitze, durch Frost zerstört zu werden; sie müssen also hinreichend dicht sein, dabei aber doch nicht so dicht, daß bei ihrer Verhüttung die reduzierenden Gase nicht eindringen können.

Zweitens, müssen diese Erze nahe der Gicht einem Einflusse von etwa 150° warmem Wasserdampf widerstehen können.

Auf diese Eigenschaften hin werden die Ziegel fast niemals geprüft, und darin liegt einer der wichtigsten Gründe, warum sich so viele Ziegel, die bei gewöhnlicher Temperatur anscheinend fest waren, im Hochofen nicht bewährt haben.

Drittens müssen die Ziegel so lange zusammenhalten, bis die Reduktion nahezu vollendet ist und eine Schmelzung eintreten kann, d. h. bis zu einer Erhitzung von mindestens 800° bis 1000° und zwar unter Einwirkung eines heißen Gasstromes von Kohlenoxyd und Kohlendioxyd.

Bei der Beschäftigung mit diesem Gegenstande habe ich mich nun vielfach bemüht, Vorrichtungen zu schaffen, welche eine solche Prüfung gestatten. Es ist mir von dem Herrn Generaldirektor Niedt in Gleiwitz für weiteren Ausbau in dem von mir geleiteten Laboratorium in der Königl. Bergakademie ein Gestell geschenkt worden, in welches von der Berliner Präzisionswerkzeug- und Maschinenfabrik Schebeck, in Berlin, N., Drontheimerstr. 17/19, der in der nebenstehenden Zeichnung dargestellte Apparat eingebaut ist. Neben diesem Apparat steht ein Muffelofen, der mit Gas geheizt wird und in dem man die zu prüfenden Erzziegel auf 800° erhitzen kann. Die beiden Platten der Presse werden gleichzeitig mit dem Ziegel ebenfalls durch Gasflammen auf die gleiche Temperatur gebracht, und man kann nun ohne Verminderung der Wärme die Ziegel einem erhöhten Drucke aussetzen. Sehr viele Ziegel, die sich bei gewöhnlicher Temperatur ganz gut bewährt hatten, hielten diese Probe nicht aus, andere dagegen zeigten, daß sie gerade durch die höhere Erhitzung erst fest geworden waren, und daß man im großen und ganzen bei der Herstellung von Erzziegeln, ehe man sie fertigstellt, eine sehr hohe Temperatur anwenden muß, denn gewöhnlich fritten mehr oder minder die einzelnen Bestandteile zusammen und geben dann erst brauchbare Erzziegel. Indessen dieser Apparat gestattet es noch nicht, die Prüfung auf Wasserdampf bei 150° und auf Widerstandsfähigkeit gegen Kohlenoxyd und Kohlendioxyd bei 80 bis 100° vorzunehmen. Deshalb möchte ich sehr gern einen solchen Apparat in der Bergakademie aufstellen, der ungefähr so zu gestalten sein wird, wie Sie aus der Abb. 1 ersehen können. In einen Zylinder, dessen Kolben durch Wasserdruck bewegt werden soll und der einen gekühlten Mantel erhält, wird zuerst 150° warmer Dampf eingeleitet, während die Pressung

gesteigert wird, dann Kohlenoxyd und Kohlendioxyd. Es reichen nun freilich die Staatsmittel der Bergakademie zur Aufstellung und Verwertung eines solchen Apparates zur Prüfung der Erzziegel nicht aus, und es scheint mir, daß es recht wünschenswert wäre, wenn die Eisenindustriellen Deutschlands sich zusammentäten, um eine Anstalt an der Bergakademie in Berlin zu errichten, in der diese Prüfungen vorgenommen werden können.

M. H.! Ich habe ausgeführt, daß man bisher viel zu wenig Rücksicht darauf genommen hat, daß irgend ein Verfahren für ein bestimmtes feinkörniges Erz geeignet und doch für andere vollständig unbrauchbar sein kann, daß es daher notwendig ist, Versuche systematisch auszuführen. Nun möchte ich mich hierbei an den verehrten Vorstand des Eisenhüttenvereins wenden. Es haben mich mehrere von den Herren Erzziegelfabrikanten um Prüfung ihrer Ziegel ersucht und sich mit großer Liebenswürdigkeit erboten, mir zur Beschaffung der Apparate die nötigen Geldmittel zur Verfügung zu stellen, aber ich habe dies abgelehnt, und möchte es auch in der Zukunft immer ablehnen. Eine Lehranstalt ist nicht dazu da, die Privatinteressen eines Einzelnen zu fördern, sondern sie soll der Gesamtheit zugute kommen. Gern aber würde ich dazu bereit sein, wenn der Eisenhüttenverein einige Tausend Mark hergeben wollte, um eine Erzziegelprüfungsanstalt an der Bergakademie zu bauen, und damit systematischen Prüfungen den Boden zu geben, der Eisenindustrie meine Kräfte zur Verfügung zu stellen; soviel mir bekannt, würde der oberschlesische Zweigverein sich gern daran beteiligen. Die feinen Erze nehmen nicht nur immer zu, sondern was schon vorhin in den Vorträgen hervorgehoben ist, unsere inländischen Eisenerze beginnen sich zu erschöpfen. Wir haben außer der Minette und den Erzlagern bei Ilsede keine mächtigen Eisenerzlager mehr; auch die oberschlesischen Erze gehen auf die Neige und wir sind darauf angewiesen, aus Schweden, Spanien, Ungarn usw. unsere Erze zu beziehen. Wir haben in diesem Jahre, in dem wir so manche schlimme Erfahrungen mit unseren guten Freunden im Auslande gemacht haben, um ein Haar einen recht erheblichen Ausfuhrzoll auf schwedische Erze zu befürchten gehabt. Alles das würde uns nicht schaden, alles das würde keinen Bedenken begegnen, wenn wir in der Lage wären, unsere zahlreichen armen Eisenerze durch magnetische Aufbereitung anzureichern, und wenn man die daraus entstehenden feinkörnigen Erze in gute Ziegel umformen könnte. Da bietet sich der einheimischen Industrie einheimisches Material vorläufig in unerschöpflichen Mengen und ich denke, daß die Eisenindustrie, auf der die Macht und der Wohlstand unseres Vaterlandes beruht, dafür sorgen sollte, daß wir auch in schweren Zeiten, wo uns die Einfuhr von fremden Erzen abgeschnitten werden könnte, gerüstet sein werden, unsere Eisenerzeugung aus eigenen Erzen in vollem Maße aufrechtzuerhalten. Was ich selbst dazu tun kann, dieses Ziel erreichbar zu machen, soll ganz gewiß geschehen. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Diskussion über den Vortrag des Hrn. Geheimrat Professor Dr. Wedding. Das Wort hat Hr. Dr. Weiskopf.

Direktor Dr.-Ing. Weiskopf-Hannover: M. H.! Herr Geheimer Bergrat Professor Dr. Wedding war so freundlich, in seinen Ausführungen meines Vortrages zu gedenken, welchen ich über „die Brikettierung von Eisenerzen" auf dem Allgemeinen Bergmannstage in Wien gehalten habe.* In Ergänzung der Mitteilungen des Herrn Geheimrat Wedding gestatte ich mir, einige Erfahrungen, welche ich aus einem mehrjährigen praktischen Betriebe in der Eisenerzaufbereitung und Eisenerzbrikettierung gewonnen habe, vorzutragen. Es war mir im Laufe der Jahre Gelegenheit geboten, die meisten der in der Liste verzeichneten Brikettierungsverfahren im Betriebe selbst durchzuproben oder zu besichtigen. Außerdem ist mir eine Reihe dieser Verfahren zur Begutachtung und Beurteilung vorgelegt worden. Die patentierten Verfahren von Ronay, Scoria, Schumacher, Pohl usw. haben sich im Großbetriebe noch nicht eingeführt und es wäre daher verfrüht, ein wie immer geartetes Urteil über diese Verfahren auszusprechen. Wohl gestatten Sie mir, einige Worte über das Gröndal-Dellwik-Verfahren zu sagen, welches das einzige ist, das in größerem Maßstabe zur Einführung gelangt ist und welches ich auch als Betriebsleiter der Eisenerzaufbereitungsanlage in Salzgitter durchführen mußte. Ich lege auf den Tisch des Hauses eine Photographie des Kanalofens (vergl. Abbildung 3), der dort in Anwendung war und bereits verschiedentlich beschrieben ist.** Der Ofen kann gegenwärtig noch besichtigt werden, wird jedoch im Frühjahr nächsten Jahres abgerissen. Derselbe hat eine ungefähre Länge von 46 m, eine Höhe von 2 ½ m und eine Breite von 1,8 m. Die Gaszufuhr erfolgt in der Mitte des Ofens. Die Verbrennungsgase streichen über die Ziegel hinweg, welche sich auf Wagen befinden (Abbild. 4). Sämtliche Wagen bilden eine bewegliche Sohle, sie sind mit schmiedeisernen Flanschen versehen, welche in ein Sandschloß eingreifen. Die Bewegung der Wagen erfolgt mittels einer Winde, welche einen Wagen mit Rohbriketts hineindrückt,

* Bericht über den Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1904. „Stahl und Eisen" 1904, Heft 5, S. 275.

** Otto Vogel: „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" III. Band, Seite 254. „Journal of the Iron and Steel Institute" Nr. 1, 1904, Seite 47.

so daß bei der vorderen Tür der mit fertig gesinterten Ziegeln beladene Wagen ausgestoßen wird. Die Verbrennungsgase streichen also über die Ziegel, ziehen unter die Wagen und zum Schornstein hinaus; es wird entweder Generatorfeuerung, oder Feuerung mit Hochofengasen angewendet. Die Schwierigkeit bei diesem Prozeß besteht darin, daß es weder bei der Generatorfeuerung noch bei der Feuerung mit Hochofengasen möglich ist, die Sinterungstemperatur einzuhalten. Die naturgemäßen Störungen im Gange des gaserzeugenden Ofens, die durch das Gichten, Abstechen bezw. Abschlacken entstehen, tragen dazu bei, daß zuzeiten die Temperatur der Verbrennungsgase so niedrig wird, daß das Erz roh bleibt oder zu wenig sintert, das andere Mal jedoch so hoch wird, daß das Material zu einer Art Schlacke schmilzt; es kam vor, daß die geschmolzene Masse an der Seite herabfloß und an dem Sandschloß und an der Seitenwand des Kanals festbackte, so daß die Wagen nicht weiter zu bewegen waren.

Die Gründe der wirtschaftlichen Mißerfolge sind darin zu suchen, daß für das Brikettieren zu viel mechanische Operationen, zu viele Transporte, zu viele Reparaturen und Stillstände und bei dem Fehlen von Hochofengasen ein zu großer Brennmaterialaufwand notwendig ist. Die Kosten des Verfahrens sind bei ganz normalem Betriebe, der sehr selten, gewöhnlich nur einige Stunden am Tage möglich war, außerordentlich hohe und berechneten sich, die günstigsten Verhältnisse vorausgesetzt, auf 4 bis 5 ℳ für 1000 kg. Das Gröndalverfahren ist, wie ich weiß, auch vorübergehend in Witkowitz zur Einführung gekommen; in Salzgitter, sowohl wie in Witkowitz hat man sich die größte Mühe gegeben, die mit großen Kosten aufgestellte Anlage in normalen Gang zu bringen, aber es war vollständig unmöglich und deshalb ist der Betrieb bald wieder eingestellt worden. Ebenso stand das Verfahren zu Pitkäranta in Finland in Anwendung, aber auch hier kam der Of n bald außer Betrieb. Das Gröndalverfahren ist gegenwärtig nur unter der persönlichen Leitung von Gröndal in Herräng* im Betriebe. Ich will noch erwähnen, daß das Gröndalverfahren in den großen norwegischen Gruben in Dunderland in Aussicht genommen ist, der Einführung desselben stehen aber meine beschriebenen Bedenken entgegen. Die Dunderland Iron Ore Comp. beabsichtigt, die im Dunderlanddaal vorkommenden Magneteisensteine, welche im rohen Zustand 35 % Eisen und 0,1 bis 0,5 % Phosphor haben, auf 67 % Eisen und 0,01 % Phosphor anzureichern bezw. zu reinigen.

Abbildung 3.

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1904 Seite 40.

Einen 50proz. Aufbereitungsverlust angenommen, sollen 750000 t Briketts erzeugt werden, und zwar dadurch, daß man die Roherze bis in Staubform zerkleinert, magnetisch aufbereitet und die fallende Schliege brikettiert. Man stand vor der Wahl zwischen der trockenmagnetischen Aufbereitung von Edison und dem naßmagnetischen Verfahren von Gröndal. Nach erhaltenen Nachrichten hat man sich für das naßmagnetische Verfahren von Gröndal entschieden, welches zweifellos das bessere ist und günstigere wirtschaftliche und betriebstechnische Resultate liefert, als jedes andere trockenmagnetische Verfahren, das einer sehr intensiven Zerkleinerung und Trocknung bedarf.

Das Brikettieren ist im wesentlichen eine rein wirtschaftliche — eine Geldfrage! Es handelt sich hauptsächlich um die Beantwortung der Frage: Findet der Hochöfner im Brikettieren einen Vorteil und beeinflussen die Brikettierungskosten die Selbstkosten des Roheisens? Auf der einen Seite müssen also die günstigen Einflüsse, welche die Brikettierung mit sich bringt, in Rechnung gesetzt werden, auf der andern Seite die Brikettierungskosten. Über diese Frage ist in „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 6 Seite 321 eine hochwichtige Abhandlung von Direktor Zeidler in St. Petersburg erschienen, welche sehr zugunsten des brikettierten Erzes spricht. Auf Seite 326 beschreibt Zeidler die Störungen beim Betriebe mit mulmigem Material und stellt folgendes fest: „Der Ofen produzierte unter diesen Umständen je nach Beschaffenheit des Koks und des erblasenen Eisens nur 100 bis 130 t in 24 Stunden bei einem Koksverbrauch von 130 bis 155 % und einem Erzausbringen von 30 bis 35 %. Der Selbstkostenpreis betrug dank dem hohen Koksverbrauch, geringen Ausbringen und geringen Produktion, erhöhten Reparaturkosten, Arbeitslöhnen und allgemeinen Unkosten 42 bis 50 Kopeken oder 56 bis 67 ℳ f. d. Tonne."

Abbildung 4.

Bei der Verwendung von brikettiertem Erz konstatierte Zeidler folgende wichtige Tatsache: „Eine radikale Änderung des Hochofenganges und der Betriebsergebnisse war nur durch die Verhüttung von guten Briketts zu erwarten, welche während der Begichtung des Ofens oder bei Erhitzung auf 300 bis 500° C. in den obersten Horizonten nicht zerfallen, sondern ihre Formen bis zu der Schmelzzone mehr oder weniger beibehalten würden. Als dieser Fall eintrat, änderte der Betrieb sich in geradezu überraschender Weise. Ein Hängen der Gichten kam überhaupt nicht mehr vor. Der Betrieb war so ideal regelmäßig, wie man ihn sich nicht besser vorstellen kann, das erblasene Eisen von bester gleichmäßiger Qualität, die Produktion konnte mit Leichtigkeit auf die dem Ofen und der Erzqualität entsprechende Norm von 200 t in 24 Stunden gehoben werden und erreichte einen Monatsdurchschnitt von 185 t, doch war mit dieser Produktion die mögliche Produktionsgrenze noch lange nicht erreicht. Der Koksverbrauch fiel ebenfalls bis auf normale Höhe, welche bei normalem Betriebe in der Hauptsache durch die Schlackenmenge — im gegebenen Falle etwa 1100 kg Schlacke auf 1000 kg Eisen — und die Eisenqualität bedingt wird, und betrug bei Thomaseisen 120 bis 125 %. Die Gichtstaubmenge fiel auf unter 1 %, die Windpressung von 0,9 bis 1 Atm. auf 0,4 bis 0,5 Atm., das Erzausbringen stieg auf 40 %, was 36 bis 37 % Roherzausbringen entsprechen würde, und die normalen Eisenverluste in die Schlacke hörten auch vollständig auf. Der Selbstkostenpreis des Eisens fiel auf 34 bis 35 Kopeken f. d. Pud oder 45 bis 47 ℳ f. d. Tonne.

Diese Resultate sind leicht zu verstehen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß der Gasstrom von allen Seiten ungehindert gleichmäßigen Zutritt zu der ganzen Erzmasse in Form von gleichgroßen Briketts erhielt, daß der Trocken- und Reduktionsprozeß infolgedessen schnell und gleichmäßig vor sich gehen und gleichmäßig das Material für den Schmelzprozeß vorbereiten konnte. Im gegebenen Falle ist bei einem leicht reduzierbaren oder auch sehr leicht schmelzbaren Erz die Gleichmäßigkeit der Reduktion der ganzen Erzmasse Vorbedingung für einen normalen Hochofengang, da nur auf diese Weise das folgerichtige Verhältnis zwischen Reduktions- und Schmelzprozeß aufrecht erhalten werden, das Erz vor vorzeitigem Schmelzen und der Ofengang vor den unangenehmen Folgen desselben bewahrt werden kann. Einer vergrößerten Windzufuhr stand unter diesen Umständen nicht nur nichts mehr im Wege, sondern dieselbe war sogar, der leichten Reduzierbarkeit und Schmelzbarkeit des Erzes entsprechend, für normalen Betrieb erforderlich."

Angesichts dieser günstigen Erfolge ist auch auf einem andern Hochofenwerk die Anregung gegeben worden, unter denselben Verhältnissen zwei Hochöfen zu betreiben, wovon der eine mit stückigem bezw. mit brikettiertem Erz und

der andere mit normaler Beschickung und mit der zulässigen Menge Feinerz betrieben werden soll. Durch monatelangen Betrieb soll ermittelt werden, welche Kosten für die Erzbrikettierung bewilligt werden können.

Eine weitere Frage von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist die: Wo soll brikettiert werden? An der Gewinnungsstelle des Erzes oder am Hochofen? Auch hier spricht die Erfahrung größtenteils dafür, wenn nicht besonders günstige Verhältnisse vorhanden sind, daß man den Brikettierungsbetrieb vom Hochofenbetrieb trennen soll, und denselben möglichst auf der Grube oder an der Gewinnungsstelle des Eisenerzes (wie Purple-ores) vornimmt. Eine andere Anregung geht dahin, daß man eine Zentralbrikettierungsanstalt einrichtet, die entweder bei einer Hafenstadt liegt, wo die ausländischen Eisenerze eintreffen, oder aber im Herzen des Industriegebietes, wo von den einzelnen Hochöfen die Feinerze gesammelt würden und in dieser Zentrale brikettiert werden sollen. Es ist lediglich ein Rechenexempel, welcher Weg der vorteilhafteste ist. Der Vorschlag, auf der Grube mittels Sinterung die Eisenerze zu brikettieren, hat den großen Vorteil, daß die gasförmigen und schädlichen Bestandteile, Kohlensäure, Schwefel usw. entfernt werden; auch der Wassergehalt wird vertrieben und die dadurch hervorgerufene Frachtersparnis, namentlich auf weitere Entfernungen hin, bietet einen bedeutenden Vorteil gegenüber jeder andern Methode, und endlich hat auch ein durch Sinterung erzeugtes Brikett die wichtigste Bedingung bereits erfüllt, es hat die „Feuerprobe" bestanden. Die beste Brikettierungsmethode ist diejenige, welche zugleich eine Vorbereitung für den Hochofenprozeß bildet, bei der jeder Zusatz fremder Bindemittel vermieden wird, und welche keiner mechanischen Operation vor der Brikettierung bedarf. Jede Handhabung und Bearbeitung des Feinerzes vor der Brikettierung macht dieselbe unrentabel. Es soll weder gepreßt noch gemischt werden, die Feinerze sollen ganz einfach einem maschinell angetriebenen Ofen zugeführt werden, in dem sie gesintert werden, und aus welchem sie sich von selbst entleeren. Es ist nun in letzter Zeit ein solches neues (das Dellwik-Fleischersche) Verfahren in den Vordergrund getreten, welches die technischen Schwierigkeiten gelöst haben soll und außerdem beansprucht, wirtschaftlich sehr beachtenswerte Resultate erzielen zu können. Die Brikettierungsfrage ist eine wichtige und brennende, und kann der Antrag des Hrn. Geheimrat Professor Dr. Wedding nur unterstützt werden, daß eine weitere Untersuchung der Brikettierungsmöglichkeiten durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute gefördert werde.

Vorsitzender: Das Wort hat Hr. Professor Mathesius.

Professor Mathesius-Berlin: M. H.! Ich möchte mir erlauben, darauf hinzuweisen, daß Hr. Geheimrat Professor Dr. Wedding uns ein vorzügliches, unparteiisch gehaltenes Referat über die verschiedenen Brikettierungsverfahren erstattet hat. Aber er hat an einer einzigen Stelle, und ich bin davon überzeugt durchaus unabsichtlich, Sonne und Wind nicht ganz gleichmäßig verteilt. Er hat von den Verfahren Schumacher und Oberschulte, D. R. P. 138 312, gesprochen, welches letztere von der Gesellschaft Scoria Dortmund ausgebeutet wird, an der ich beteiligt bin. Deshalb erlaube ich mir, darauf näher einzugehen. Er hat, als er das Verfahren Oberschulte besprach, fast wörtlich gesagt: „Wenn man mit Hochofenschlacke brikettieren kann und kann dasselbe nach Schumacher unter Anwendung von Kalk und Kieselsäure erreichen, wird man selbstverständlich Kalk und Kieselsäure vorziehen."

Da liegt wohl ein Irrtum zugrunde. Wenn man die Wahl hat, beide Brikettierungsmittel anzuwenden, und kann mit ihnen gleiche Resultate erreichen, so ist zu beachten, daß Kalk und Kieselsäure, wie der Vortragende selbst hervorgehoben hat, äußerst fein gemahlen werden müssen, während granulierte Hochofenschlacke, die ni ht gemahlen zu werden braucht, in jedem Betriebe fast kostenlos zur Verfügung steht. Die Anwendung der Hochofenschlacke nach dem Verfahren der Scoria stellt sich daher außerordentlich viel billiger, und man wird, genau entgegen der Meinung des Vortragenden, selbstverständlich nicht Kalk und Kieselsäure, sondern die billige Hochofenschlacke verwenden.

Vorsitzender: Ich erteile zunächst Herrn Geheimrat Professor Dr. Wedding das Wort.

Geheimer Bergrat Professor Dr. Wedding-Berlin: Der Verwendung der Hochofenschlacke steht, abgesehen von ihrem hohen Schmelzpunkt, die durch den hohen Tonerdegehalt bedingte große Sprödigkeit entgegen. Hrn. Dr. Weiskopf möchte ich erwidern, daß man durchaus nicht das gleiche Verfahren für alle Erze anwenden kann; das Sinterungsverfahren ist nur brauchbar für Erze, die auch sintern, d. h. für Magneteisenerze.

Vorsitzender: Das Wort hat Hr. Professor Mathesius.

Professor Mathesius-Berlin: Ich bin so frei, die Einwürfe des Hrn. Geheimrat Professor Dr. Wedding gleich dahin zu beantworten, daß die Proben der verschiedenen mit Hochofenschlacke in großem Maßstabe angefertigten Briketts ergeben haben, daß dieselben allen Anforderungen des Hochofenbetriebes bestens entsprechen.

Ich habe eine Anzahl solcher Briketts hier vorliegen und bitte die Interessenten, sich von deren Festigkeit zu überzeugen.

Vorsitzender: Da niemand mehr das Wort wünscht, so schließe ich hiermit die Diskussion. Wir sind am Ende unserer Verhandlungen angekommen. Sie haben durch Ihren Beifall und durch die außerordentlich stattliche Anzahl, in der Sie bis zum Schluß hier geblieben sind und den Verhandlungen beigewohnt haben, bewiesen, wie groß das Interesse ist, welches Sie den Vorträgen entgegengebracht haben. Ich darf wohl Ihre Zustimmung annehmen, wenn ich den Herren, die das Thema mit so viel Geschick und so großer Gründlichkeit behandelt haben, unserer aller Dank ausspreche. (Lebhafte Zustimmung.) Damit schließe ich die Versammlung.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

„Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit,
Und neues Leben blüht aus den Ruinen!"

Ein Blick in ein Hüttenwerk vor sechzig Jahren.

Es sind jetzt gerade hundert Jahre her, daß unser großer deutscher Dichter dem sterbenden Greise diese Worte in den Mund legte, ohne wohl zu ahnen, von welch prophetischer Bedeutung dieselben sein sollten. Wer freut sich nicht dieses neuen Lebens, dieses riesigen Aufschwungs in Wissenschaft und Industrie, und nicht zum mindesten in unserer schönen Eisenindustrie und der damit so nahe verwandten Maschinenindustrie. Staunend kann man diese mächtigen Errungenschaften hochschätzen und bewundern, und dabei doch nicht die alte Zeit ganz vergessen, die uns einst unter den schwierigsten Verhältnissen die Bahn gebrochen hat, die einst unser Vorbild und unsere Lehrmeisterin gewesen ist.

Die Erinnerungen an diese alte Zeit gehen mit uns alten Leuten zu Grabe, wenn sie nicht hier und da noch festgelegt werden. Wenn es mir, als einem der ältesten Mitglieder unseres Vereins, gelungen ist, dies in den nachstehenden Aufzeichnungen in bescheidenem Maße zu tun, die vielleicht manchen Leser, der gewohnt ist in „Stahl und Eisen" nur das Allerneueste zu finden, seltsam anmuten werden, so ist ihr Zweck erfüllt.

Im Jahre 1827 legten zwei hochintelligente Männer, Heinrich Kamp in Elberfeld, der im Besitz der nötigen Geldmittel war, und Friedrich Harkort in Wetter in Westfalen ein Puddlingswerk an, nachdem bereits an verschiedenen Orten Versuche mit dem neuen Frischverfahren im Puddelofen gemacht worden waren, aber zu einem befriedigenden Resultat nicht geführt hatten. Die Herren hatten bereits im Jahre 1819 eine Maschinenfabrik oder, wie es in damaliger Zeit hieß, eine mechanische Werkstätte in Wetter an der Ruhr gebaut, die von Harkort geleitet wurde. Dieser stand in vielfachen Beziehungen zu England. Auf seiner Reise dorthin im Frühjahr 1826 überzeugte sich Harkort von den bedeutenden Fortschritten, welche das von Corts gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts erfundene neue Frischverfahren im Puddelofen in England bereits gemacht hatte, und erkannte mit sicherem Blick seine hohe Bedeutung für Deutschland und insbesondere für Westfalen. Zurückgekehrt gab er sich die größte Mühe, in Kreisen von Freunden und Bekannten Interesse dafür zu erwecken, und womöglich eine Aktiengesellschaft zu gründen. Seine Bemühungen blieben indes ohne Erfolg, und so entschlossen sich die oben genannten Herren, aus eigenen Mitteln ein Puddlingswerk zu bauen, welches in jeder Beziehung bahnbrechend geworden ist.

Ich will dem weitsichtigen Blick Harkorts und seinem Andenken nicht zu nahe treten, aber ein Rätsel ist es mir bis heute geblieben, wie man ein solches Werk in Wetter anlegen konnte, einem kleinen Dorf, auf einem hohen Vorsprung des Ardeigebirges, welches mit den Nachbarorten Witten und Herdecke nur durch die allerschlechtesten Hohlwege verbunden war. — Die heutigen Zufuhrwege wurden erst im Jahre 1842 eröffnet. — Dieses Rätsel erscheint um so größer, als die Herren bei dem Betrieb ihrer Maschinenfabrik seit 1819 die ganzen Schwierigkeiten und Widerwärtigkeiten der Transportverhältnisse genugsam kennen gelernt hatten. In Wetter befand sich bis zum Jahre 1815 das Oberbergamt, das von da nach Bochum übersiedelte. Das ziemlich große massive Gebäude, die einstige Heimstätte des Ministers Freiherrn von Stein, mag geeignet erschienen sein, darin die Maschinenfabrik zu etablieren und es daher vom Staat anzukaufen. Außer diesem Gebäude waren nur die alten Burgruinen vorhanden, der feste Turm und im ganzen nur ein ziemlich beschränkter Raum. Diese Gründe fielen für den Bau des Puddlingswerks im Tale weg; dort war Raum genug, und namentlich auch Wasser, welches auf dem Berge gänzlich fehlte. Die Ruhr war damals noch bis Wetter schiffbar, so daß Kohlen per Schiff bezogen werden konnten. Im Tale hätte man also wohl einen zweckmäßigen Platz finden und für wenig Geld erwerben können. Statt dessen nun wurde der Platz für das Puddlingswerk in dem alten Burggraben ausgegraben, wobei man, wie Harkort schrieb, noch eine Masse Hirsch-

knochen und Eberzähne fand, Erinnerungen an die Jagdfreuden der alten Burgbewohner, der Grafen von der Mark. Der auf diese Weise nun gewonnene Platz lag ungefähr 25 Fuß unter dem Plateau, auf welchem die Maschinenfabrik errichtet worden war. Ein drittes Plateau, noch etwa 10 Fuß tiefer liegend, diente zur Anfuhr des Roheisens, der Erze und des Kalksteins für den inzwischen im Jahre 1826 auf dem obersten Plateau in der alten Burgruine erstellten Hochofen. Derselbe ist von dem Ober-Hütteninspektor Zintgraff aus Siegen erbaut worden, wohl der erste Hochofen mit eisernem Mantel, wenn auch nicht aus Blechplatten so doch aus Gußeisen hergestellt. In dem Archiv der Maschinenfabrik habe ich nie Zeichnungen dieses Hochofens vorgefunden, wohl aber ein lithographiertes Blatt, welches mir heute noch vorliegt. Dieses Blatt ist unterzeichnet „C. L. Althans inv. et del. im November 1825". Althans war damals Ober-Hütteninspektor in Sayn; durch gütige Mitwirkung seines Schwiegersohns, des Geheimen Oberbergrats Hauchecorne, des Direktors der Bergakademie in Berlin, ist festgestellt worden, daß dieses Blatt aus dem Archiv für Bergbau und Hüttenwesen Band XII, Heft 2 herstammt, wo wohl noch manches Interessante über den Hochofen nachgelesen werden könnte. Es scheint also, daß Althans der Erfinder der eisernen Mäntel bei Hochöfen gewesen ist. Zintgraff erbaute im Jahre 1831 nach derselben Zeichnung einen Hochofen auf Henriettenhütte bei Olpe, der bis zur Eröffnung der Ruhr-Sieg-Bahn in Betrieb gewesen sein soll, während wohl dem Hochofen in Wetter nur eine kurze Lebensdauer beschieden gewesen ist.

Es kennzeichnet die Anschauungen der damaligen Zeit, wenn ich hier mitteile, daß mein hochverehrter früherer Lehrer, Professor Peter Nicolaus Caspar Egen, Direktor der Real- und Gewerbeschule in Elberfeld, in damaliger Zeit einer der ersten Mathematiker und Techniker Deutschlands, in seinen „Untersuchungen über den Effekt einiger in Rheinland und Westfalen bestehenden Wasserwerke", vom Jahre 1831, schrieb, daß Wetter schon einen gut gebauten Hochofen mit kräftigem Zylindergebläse habe. Und wie war dies kräftige Zylindergebläse? Eine Dampfmaschine von etwa 10 Zoll Zylinderdurchmesser und 20 Zoll Hub, mit einem Dampfdruck von 2 bis 3 Atmosphären arbeitend, trieb mittels eines doppelten Vorgeleges die Kurbelwelle eines horizontalen Gebläses, welches einen Zylinderdurchmesser von 24 Zoll bei etwa 4 Fuß Hub hatte und in der Minute 20 Umdrehungen, also 40 einfache Hübe machte. Da ein Windregulator nicht vorhanden war, so entstand ein intermittierendes Aufflammen und Verlöschen des Gichtfeuers, begleitet jedesmal

von einem dumpfen Schall. Ein romantischer Anblick, der aber wohl in damaliger Zeit als selbstverständlich angesehen wurde, denn ich habe in dem oben erwähnten Werk von Egen, in dem Kapitel über Gebläse, nirgendwo eine Mitteilung über Windregulatoren gefunden. Die Produktion eines solchen Ofens soll nach Egen etwa 40000 Pfund i. d. Woche betragen haben. Nun denke man sich aber die Situation dieses Hochofens: auf dem oberen Plateau erbaut, mag seine Höhe 25 Fuß gewesen sein. Der Erzplatz lag aber nach dem oben Gesagten etwa 35 Fuß tiefer, also eine Differenz zwischen Gicht und Erzplatz von 60 Fuß. Die Gichten wurden auf einer aus Holz konstruierten schiefen Ebene von Hand heraufgewunden. Etwas besser ging es mit den Holzkohlen, die auf dem oberen Plateau angefahren und in Körben auf die Gicht getragen wurden. Der ganze Hochofen hat wohl nur eine kurze Lebensdauer gehabt; als Schüler habe ich ihn in Betrieb gesehen; bei meinem Eintritt in die Maschinenfabrik im Jahre 1845 stand er noch, war aber nicht mehr in Betrieb, und einige Jahre später habe ich ihn selbst dem Schmelzofen überantwortet. Das Ausschachten des Platzes für das Puddlingswerk mag bei dem felsigen Grund in der alten Zeit, in der man nur mit Pulver sprengen konnte, seine großen Schwierigkeiten gehabt haben. So war die Sohle des Hüttenwerks nicht durchgehends horizontal, sondern nur so weit, als sie zur Aufnahme der Maschinen diente, während sich daran eine schiefe Ebene anschloß, auf welcher die Oefen standen, derart, daß der oberste Puddelofen einige Fuß höher stand, als der unterste. Beachtet man dabei, daß der Platz für die Anfuhr des Roheisens, wie oben mitgeteilt, auch noch etwa zehn Fuß tiefer lag, so kann man sich ein Bild von der beschwerlichen Zufuhr des Roheisens zu den Puddelöfen machen. Mit der Zufuhr der Kohlen ging es besser; diese wurden am oberen Ende zugeführt, also bergab. Die Umfassungen des Gebäudes wurden auf der südlichen und westlichen Seite durch Felswände, auf der nördlichen Seite durch eine Mauer mit wenigen Lichtöffnungen gebildet, während die östliche Seite ganz offen war. Das Dach bestand aus verhältnismäßig kleinen Spannungen, bis zu den Binderbalken etwa 12 Fuß hoch. Der ziemlich dunkle Raum mit seinem von Ruß und Asche geschwärzten Balkenwerk, hie und da ein Loch im Dach, durch welches ein freundlicher Sonnenstrahl hereinblinkte, war im wahren Sinne des Wortes eine Hütte und rechtfertigte die Benennung „Eisenhütte“, eine Bezeichnung, die bei Anschauung der heutigen aus Glas und Eisen erbauten Eisenwerkspaläste nur schwer erklärlich ist.

Die Einrichtung des Werks mag in der alten Zeit seine ganz bedeutenden Schwierigkeiten gemacht haben, wenn auch vielleicht anzunehmen ist, daß die Erbauer einen großen Teil der Zeichnungen für Maschinen, Walzwerke und Oefen von England bezogen haben. Das Werk hatte fünf Puddelöfen und einen Schweißofen. Die Puddelöfen mögen wenig verschieden gewesen sein von den heute noch üblichen; in den frühesten Zeiten waren sie ohne, später mit Wasserkühlung. Jeder Ofen hatte seinen besonderen Schornstein von mäßiger Höhe, oben versehen mit einer Klappe zur Regulierung des Zugs. Die Verwendung der Abwärme zur Erzeugung von Dampf war damals noch nicht üblich. Erst zu Anfang der fünfziger Jahre wurde an einem Puddelofen ein verhältnismäßig kleiner Kessel eingebaut; an den anderen gestatteten dies die Raumverhältnisse nicht; stehende Dampfkessel wurden erst in viel späteren Jahren erfunden. Der Dampf wurde in sogenannten Kofferkesseln erzeugt mit einer Dampfspannung von etwa $^1/_4$ Atm. Ueberdruck. Trotzdem auf dem Berge kein Tropfen Wasser vorhanden war, waren die Betriebsmaschinen mit Kondensationsvorrichtungen versehen. Größere Kessel mit höherem Druck wagte man in der damaligen Zeit noch nicht auszuführen. Zur Gewinnung des erforderlichen Einspritzwassers war im Werk ein Schacht bis zum Ruhrspiegel abgeteuft und mit diesem durch einen Querschlag verbunden. Eine ziemlich große Pumpe hob das Wasser zunächst in ein Bassin; von da ging es in die Kondensatoren, dann wurde es von den Luftpumpen auf ein Gradierwerk mit Dornen gehoben, um abgekühlt wieder als Einspritzwasser mit verwendet zu werden. So war vor achtzig Jahren schon eine Einrichtung vorhanden, die man heute wieder überall als neu eingeführt sieht.

Zum Zängen der Luppen diente ein nach englischem Muster erbauter Aufwerfhammer, der ganz in Eisen konstruiert war. Die Anfertigung der für die damalige Zeit recht schweren Gußstücke mag der jungen Maschinenfabrik nicht geringe Schwierigkeiten gemacht haben. Der Hammer war in der ganzen Umgegend unter dem Namen „der große Eisenhammer“ bekannt.

In der Nähe gab es sogar ein Wirtshaus „zum großen Eisenhammer“. — Der Antrieb erfolgte durch eine Welle mit einem zweiflügeligen Hebedaumen, die durch eine Balancier-Dampfmaschine mit 21 Zoll Zylinderdurchmesser, 3 Fuß Hub und 20 Umdrehungen i. d. Minute angetrieben wurde. Die Bearbeitung der Luppen unter diesem Hammer war eine sehr energische; die Schlacke wurde gründlich ausgequetscht, und da kein Luppenwalzwerk vorhanden war, so wurden die Luppen auf eine Dimension welche dem Grobwalzwerk entsprach, ausgereckt. Für Bleche schweißte man einige flachgeschlagene Brammen aufeinander, oder schmiedete auch wohl

Pakete von mäßiger Größe aus. Bei den fortwährenden Stößen hatte die Maschine schwer zu leiden und bildete das Schmerzenskind der Hütte. Da hatte nun der erste Monteur der Maschinenfabrik gefunden, daß die Maschine besser arbeitete, wenn sie nicht in den mathematischen Linien, sondern in vielen Teilen abweichend davon aufgestellt war. Diese Abweichungen waren in einem kleinen Buch sorgfältig zusammengestellt. Da wurde mir denn, als jüngstem Techniker der Maschinenfabrik, am 1. Juli jeden Jahres bei Beginn der Inventur von dem Herrn Chef dieses Buch übergeben mit dem Auftrag, die Maschine auf ihre Ri htigkeit, oder besser Unrichtigkeit zu revidieren und, wenn nötig, wieder auf diese Unrichtigkeit einzustellen. Unter Beihilfe einiger Schlosser wurden über feste Marken Schnüre gespannt und mit Lot und Wasserwage, mit Winden und Keilen einige Tage tüchtig gearbeitet, und die Maschine, die sich vielleicht im Laufe des verflossenen Jahres selbst korrigiert hatte, in die unrichtige Stellung zurückgezwängt. Ob mir das nun immer mit der von dem Herrn Chef verlangten Genauigkeit gelungen ist, will ich heute gerade nicht mehr behaupten; es war vielleicht auch gar nicht so ganz wesentlich, denn die allgemeine Elastizität des ganzen Baues war wohl die beste Sicherung gegen Brüche, die vielleicht bei einem ganz starren System unausbleiblich gewesen wären.

Die große Balancier-Dampfmaschine zum Betrieb der Walzwerke machte einen recht stattlichen Eindruck; sie mag einen Zylinderdurchmesser von 42 Zoll bei 5 Fuß Hub gehabt haben und machte vielleicht in der Minute 20 Umdrehungen. Der Konstrukteur hatte mit Vorliebe den Bau in gotischen Formen gehalten, und gotische Verzierungen selbst an Balancier und Zugstange angebracht. Weniger hatte er dabei die Regeln der Stabilität beachtet. Die Ständer für die Unterstützung des Balanciers waren gekröpft, hatten sehr schmale Fußplatten, waren aber sonst gegenseitig miteinander gut verstrebt. Beide Maschinen hatten einfache Schieberst euerungen; Expansionsvorrichtungen waren noch wenig bekannt, wären auch bei dem höchst geringen Dampfdruck kaum möglich gewesen. Die einfachen Schieber durften nach den Ansichten der alten Zeit weder Ueberdeckung noch Voreilung haben, mußten vielmehr mit den Kanälen genau abschließen. Die sämtlichen Fundamente, auch für die Triebwerke, für die Walzwerke und für den Hammer, waren aus Holz konstruiert unter gänzlichem Ausschluß von Mauerwerk. Schwere eichene Balken lagen im Grunde, etwa 8 bis 10 Fuß tief, durch dicke Stempel und diagonal gestellte Streben mit den ebenso starken oberen Rahmstücken verbunden. Die Idee war wohl dabei gewesen, ein steifes Bett zu schaffen; die Belastung dieses Bettes bildete ausschließlich die Maschine. Ganz gelungen war nun diese Idee nicht, denn die Maschinen, sowohl die große wie die kleine, wiegten sich in bescheidenen Grenzen hin und her. Das große schwere Schwungrad war aus einem vierteiligen Ring, aus einzelnen Armen und dem Nabenstück zusammengepaßt und lief gut rund. Ueberhaupt machten die beiden Maschinen mit ihren recht sauberen Gußstücken der jungen Maschinenfabrik alle Ehre.

Die Maschine trieb direkt ein Blechwalzwerk von 19 Zoll Durchmesser bei höchstens 4 Fuß Ballenlänge an; die Oberwalze war im Anfang nicht balanciert, später jedoch wurde eine Balanciervorrichtung angebracht. Mittels eines ersten Vorgeleges wurde die Grobwalze von 14 Zoll Durchmesser mit 60 bis 70 Umdrehungen in der Minute, mittels eines zweiten Vorgeleges die Feinwalze von 9 Zoll Durchmesser und 105 Umdrehungen in der Minute angetrieben. Die sämtlichen Stirnräder liefen re ht gut.

Sämtliche Walzenständer und die Walzenständerplatten waren nur wenig bearbeitet, da in alten Zeiten Hobelmaschinen noch nicht erfunden waren. Die Muttern für die Druckschrauben waren sechseckig mit Spielraum eingekeilt; Einbaustücke und Metallager wurden roh eingelegt, höchstens letztere mit der Feile etwas ausgekratzt. An Scheren war für das ganze Werk nur eine einzige Maulschere vorhanden, welche von der Schwungradwelle angetrieben wurde und zum Beschneiden der Bleche sowie zum Abschneiden der rohen Enden der Stäbe dienen mußte, und für diese letztere Arbeit recht unvorteilhaft gelegen war. Dampfpumpen kannte man damals noch nicht; wenn die Kessel Wasser notwendig hatten, mußte eine der beiden Maschinen in Betrieb gesetzt werden.

Mit der Zeit waren nun die Kofferkessel abständig geworden; man entschloß sich zu einfachen zylindrischen Kesseln mit Siederohr und wählte einen Dampfdruck von zwei Atmosphären Ueberdruck, wobei man dann die Kondensationsvorrichtungen der Maschinen abwarf. Da mußte denn, da kein Raum vorhanden war, das ganze Kesselhaus wieder auf eine Tiefe von 15 Fuß ausgeschachtet werden, wobei die Sohle noch immer 10 Fuß über der Sohle des Hüttenwerks blieb. Glücklicherweise war die Lage so, daß die Kohlen von dem oberen Plateau abgestürzt werden konnten. Mit dem höheren Dampfdruck stellten sich aber unangenehme Folgen ein. Die Hammermaschine mußte wohl eine geringe Beschleunigung angenommen haben, denn plötzlich brach die Schwungradwelle. Das war in der damaligen Zeit ein großer Unfall. Heutigentags bekommt man rascher eine geschmiedete Welle, als damals eine gegossene, und es entstand ein mehrwöchentlicher Stillstand

des ganzen Werks. Der Unfall wiederholte sich noch mehreremal, bis er durch Veränderung der Lagerung beseitigt wurde.

Die große Maschine hatte sich lange gut gehalten, als eines Tages die Kurbel brach. In dem verhältnismäßig dunklen Raum hatte man, trotz sorgfältiger Untersuchung, keine weitere Beschädigung wahrnehmen können. Als aber nach acht Tagen die Maschine wieder in Betrieb gesetzt werden sollte, hob sich der ganze obere Teil der Maschine und es zeigte sich, daß das ganze Balanciergerüst glatt durchgeschlagen war. Glücklicherweise gelang es dem Maschinenwärter, die Maschine sofort anzuhalten, und setzte sich der obere Teil genau wieder auf die Bruchflächen auf, so daß eine vollständige Zerstörung der ganzen Maschine vermieden wurde. Da war denn die Not groß; verschwinden mußte die ganze gotische Herrlichkeit und einer ganz einfachen Säule Platz machen.

Die Fabrikate der Hütte waren übrigens recht gut; die Maschinenfabrik entnahm natürlich ihren ganzen Bedarf dem eigenen Werk. Besondere Klagen über die Qualität sind mir nie bekannt geworden. Die Bleche waren sogar besser als in späteren Jahren. Und es mag auch recht gut gearbeitet worden sein. Gewicht und Zahl der Chargen in den Puddelöfen war ebenso, wie in den späteren Jahren. Die ersten Arbeiter waren aus England herübergekommen; ihre Namen sind heute noch bekannt; mancher englische, in westfälisch „Platt" verballhornter Ausdruck erinnerte noch lange an sie. Der starke, kräftige, westfälische Arbeiter hatte das neue Verfahren bald erlernt, und die Engländer mögen nicht allzulange in Wetter verblieben sein.

Gar manche Stunde nach Feierabend habe ich in dem Hüttenwerk zugebracht, habe am Puddel- und Schweißofen, an Walze und Hammer gestanden, mich mit Meistern und Arbeitern, mit Kessel- und Maschinenwärtern unterhalten und dabei auch Vielerlei gelernt. Oft habe ich auch abends auf dem nahen Berge gestanden und die magische Beleuchtung des Ruhrtals bewundert durch die den Schornsteinen fast permanent entströmenden mehrere Fuß hohen Flammen. Oft sind dieselben mir auch eine willkommene Leuchte gewesen, wenn ich am späten dunklen Abend, oder in der Nacht, einsam im selbst kutschierten Wagen von Geschäftsreisen in die Umgegend heimkehrte. Dies Stückchen Romantik ist für immer verschwunden. Weniger romantisch war indes der fast kompakte Qualm, der, aus Ruß und Asche bestehend, diese Flammen begleitete und sich schwer auf die nächste Umgebung niederschlug, der Kummer und Aerger mancher biederen Hausfrau, die ihre neuen Gardinen sehr bald beschmutzt und verdorben sah.

Im Jahre 1848 wurde die Bergisch-Märkische Bahn eröffnet. Diese und andere neue Bahnen mochten, außer Anregung zur Erbauung neuer Hüttenwerke, anderen Hütten Vorteile bringen, welche in Wetter nicht zu erreichen waren, die aber den Wunsch erregen mußten, ihrer teilhaftig zu werden, und die Verlegung des Werks dringend forderten. Es trat eine Trennung der Besitzer ein; Hermann Kamp verzog nach Dortmund und erbaute dort im Jahre 1854 ein neues Puddlings- und Walzwerk, welchem er nach seiner Frau Gemahlin den Namen Paulinenhütte gab. Das Geschäft wurde bereits im zweiten Jahr in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, und Direktor Ruez, der von der „Roten Erde" bei Aachen gekommen war, taufte den Namen in „Rote Erde" um.

Es sind wohl nur wenig Sachen aus dem alten Werk dorthin übertragen worden, Walzenständerplatten, Walzenständer und Walzen; alles andere fiel der Vernichtung anheim und wanderte in den Schmelzofen. Das Gebäude war schnell abgebrochen, und ein öder Platz entstand da, wo noch kurz vorher reges Leben gewaltet hatte. Leider hat die Maschinenfabrik den ihr zugefallenen Platz mit sehr teueren Gebäuden überbaut. Es werden wohl nur noch wenig Leute leben, die speziellere Erinnerungen an dies, sozusagen erste Puddlingswerk Deutschlands besitzen. Die alten Beamten ruhen schon lange in kühler Erde; vielleicht lebt hie und da noch ein alter Arbeiter. Das Verfahren hat sich übrigens von Wetter aus rasch verbreitet; soviel mir bekannt, wurde der große Eisenhammer von der Maschinenfabrik nach Nachrodt, nach Menden und nach Siegen geliefert; die Werke waren für Wasserantrieb eingerichtet und bereits mit Luppenwalzwerken versehen. Gar Manches mag einem heute eigentümlich vorkommen, über manche Einrichtung mag man den Kopf schütteln, aber zu einem Urteil würden wir nur dann berechtigt sein, wenn uns die näheren Umstände und Verhältnisse bekannt wären, die einst bestimmend gewesen sind, und die vielleicht ein gewichtiges Wort mitgesprochen haben.

Die vorstehende Abbildung, die ich der Güte des Herrn Kommerzienrat Kamp in Ruhrort, des Sohnes des Mitbesitzers des Eisenwerks, verdanke, und die nach einem alten, in seinem Besitz befindlichen Oelgemälde hergestellt ist, veranschaulicht das alte Hüttenwerk und die Maschinenfabrik.

Es mag im Jahre 1848 gewesen sein, als ich am Mittagstisch im Gasthause zu Wetter einen freundlichen Herrn in steirischer Joppe kennen lernte, der sich mir als „Tunner" vorstellte, Professor an der Montanistischen Lehranstalt in Vordernberg. Er sei auf einer Studienreise auch nach Wetter gekommen, um womöglich das berühmte Eisenwerk kennen zu

lernen, welches, wie ihm mitgeteilt worden sei, einem gewissen Herrn Kamp gehöre, den er anfzusuchen im Begriff sei. Da konnte ich ihm nun dienen, denn erstens gehörte ich zu dem Werk und zweitens war Herr Kamp mein naher Verwandter. Ich übernahm also die Führung und Vorstellung, und Tunner erfreute sich einer recht freundlichen Aufnahme. Sein liebenswürdiges, freundliches Auftreten gewann ihm sogleich die Zuneigung der Herren, mit denen er in Berührung kam, und die sich bestrebten, ihm den Tag angenehm zu machen; Tunner hat wohl ein ebenso freundliches Andenken an Wetter mitgenommen, wie er ein solches hinterlassen hat.

Im Jahre 1852 machte ich eine Reise durch Oesterreich und Steiermark, besuchte auch den Herrn Professor Tunner, der inzwischen nach Leoben übergesiedelt war, und wurde von ihm sehr freundlich aufgenommen. Ich bin im Laufe der Jahre noch recht oft nach Leoben gekommen, habe auch für die Herren Radmeister, die früheren Besitzer des Erzbergs, zwei große Hochofen-Gebläsemaschinen gebaut, und meinen Sohn auf die dortige Akademie gegeben. Ich habe dann viele vergnügte Abende in Gesellschaft unseres allverehrten Altmeisters des Eisenhüttenwesens, des Herrn Peter Ritter von Tunner, und in Gesellschaft der Professoren der Akademie zugebracht, auch manchen schönen Ausflug mit dem Professor für Maschinenbau, Herrn Böck, nach dem Erzberg und in die prächtige Umgebung gemacht und manche schöne Einrichtung kennen gelernt.

Noch heute erinnere ich mich mit besonderem Vergnügen eines Spaziergangs, den wir in den siebziger Jahren zusammen in Vordernberg gemacht haben. Auf einer Wegelänge von kaum einer halben Meile sahen wir sechs bis sieben Hochofenwerke, und konnten die schönsten Studien an ledernen Balgengebläsen, hölzernen Kastengebläsen, primitiven Zylindergebläsen und manchen anderen schönen Einrichtungen machen. Jeder dieser Hochöfen war eine Goldgrube; sein glücklicher Besitzer hatte sich einen kleinen Ofen und ein großes Schloß gebaut; heute dürfte das Gegenteil zutreffender sein. Die allmächtigen Betriebe der Oesterreichischen Alpinen Montan-Gesellschaft in Eisenerz und Donawitz haben der ganzen Herrlichkeit längst ein Ende bereitet. Vor einigen Jahren standen die kalten Hochöfen noch, heute mögen sie wohl von der Erde verschwunden sein. — So vergeht der Glanz der Welt!

Honnef a. Rhein, im Jahr 1905.

Alfred Trappen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Methode zur Bestimmung des Schwefels in der Kohle.

Clemens Winkler hat beim Suchen nach einem Ersatz für die zeitraubende und nicht absolut einwandfreie Eschkasche Methode die Verwendung von Kobaltoxyd in Vorschlag gebracht. O. Brunck* hat die Methode weiter ausgearbeitet. 1 g feingepulverte Kohle wird mit 2 g Kobaltoxyd und 1 g entwässerten Natriumkarbonats in einer glasierten Schale innigst gemischt, das Gemenge in ein Porzellan- oder Platinschiffchen gebracht, dieses in ein etwa 30 cm langes Verbrennungsrohr geschoben und die Verbrennung im Sauerstoffstrome vorgenommen. Man erhitzt nur bis die Kohle anfängt zu glimmen, nimmt dann die Flamme weg, während die Kohle weiterglimmt. Die ganze Operation dauert 1/4 Stunde. Nach dem Erkalten laugt man den Inhalt des Schiffchens mit Wasser aus, setzt, um das Durchgehen von Kobaltoxyd zu verhindern, etwas Sodalösung zu, filtriert, versetzt mit etwas Wasserstoffsuperoxyd, säuert mit Salzsäure an und fällt die Schwefelsäure. Das Kobaltoxyd muß man sich selbst herstellen durch Glühen von Kobaltnitrat, da die Kobaltoxyde des Handels schwefelhaltig sind. Brunck gibt einige Beleganalysen: Schwefel bestimmt in verschiedenen Kohlen A) nach Eschka, B) mit Kobaltoxyd, C) In der Bombe verbrannt. Z. B.:

	A	B	C
Schlesische Steinkohle . .	1,15	1,48	1,35
Kohle von Zauckerode . .	2,99	2,86	2,87
Flöz Marie	4,88	4,98	5,00
Bayrische Kohle	6,08	6,03	6,09

* „Z. f. angew. Chem." 1905, 18, 1560.

Bestimmung des Siliziums in hochprozentigem Ferrosilizium.

Hat man Ferrosilizium in Lösung gebracht, und man dampft, wie üblich, die Kieselsäure zur Trockne, so bleibt, wie Emile Jaboulay* mitteilt, bei einmaligem Verdampfen, auch wenn dasselbe noch so lange fortgesetzt wird, eine ganze Menge Kieselsäure löslich. So wurden z. B. beim zweiten Verdampfen bei 1 g Einwage noch 31 mg Kieselsäure abgeschieden.

* „Rev. gén. de Chimie pure et appl." 1905, 8, 245.

Jaboulay empfiehlt deshalb 1 g Substanz mit 10 g eines Gemisches aus 5 Teilen Soda und 2 Teilen Salpeter zu schmelzen, in Salzsäure zu lösen, zur Trockne zu verdampfen, zu filtrieren, das Filtrat mit 40 ccm Schwefelsäure (1 : 1) einzudampfen und abzurauchen, den Rückstand dann nochmals mit Salzsäure und einigen Tropfen Salpetersäure aufzunehmen und wieder einzutrocknen. Schneller kommt man zum Ziele, wenn man 0,5 g Substanz mit 25 ccm Schwefelsäure (1 : 4) und 5 bis 6 ccm Flußsäure in einen 250 ccm-Kolben bringt, der mit einer Kautschukkappe überzogen ist. Man setzt zunächst etwas Bikarbonat zu, um die Luft zu verdrängen, erwärmt langsam, kocht schließlich, verdünnt mit heißem Wasser, und titriert mit Permanganat das Eisen, bis die Rötung eben stehen bleibt.

(Der letztere Vorschlag dürfte keinen Anspruch auf sehr große Genauigkeit in betreff der Siliziumbestimmung machen).

Schwefelbestimmung in flüssigem Brennstoff.

Bei Verwendung von flüssigem Brennstoff ist die Kenntnis des Schwefelgehaltes von großem Interesse, die Bestimmung des Schwefels ist aber mit Schwierigkeiten verbunden. Nach Besprechung der verschiedenen vorgeschlagenen Methoden empfiehlt Alberto Goetzl* folgende Ausführungsform als die beste: Man bringt 2 bis 3 g des flüssigen Brennstoffes in einen geräumigen Platintiegel, setzt 4 ccm rauchende Salpetersäure zu, bedeckt mit einem Uhrglase, läßt einige Zeit stehen, bewerkstelligt durch vorsichtiges Schwenken die Mischung und erwärmt schließlich schwach auf dem Wasserbade; diese Erwärmung setzt man fort, bis die Masse hellbraun und fest wird. Zu der Masse gibt man 6 bis 8 g eines Gemisches aus 10 Teilen kalz. Soda und 2 Teilen Salpeter, erwärmt, vermischt die Substanzen und erhitzt über einem Pilzbrenner. Der Inhalt wird, event. nach Zugabe von Salpeter, ganz weiß, er wird in Wasser gelöst und die Lösung nach dem Ansäuern mit Salzsäure mit Chlorbaryum versetzt. In ähnlicher Weise wird der Schwefel im Petroleum bestimmt, man wägt dann 10 g ein; auch für Naphtha und bituminöse Kohlen ist sie anwendbar.

Bestimmung der Titansäure in Erzen.

Die verschiedenen Vorschläge für die qualitative und quantitative Bestimmung der Titansäure hat P. Truchot** einer vergleichenden Untersuchung unterzogen. Er empfiehlt für den qualitativen Nachweis die von Levy, Weller und Jorissen angegebene Methode. Zur quantitativen Bestimmung wird eine Modifikation des Verfahrens von Taurel in Vorschlag gebracht: Man schmilzt 2 g Substanz mit 12 g Natriumkaliumkarbonat, löst in Wasser und wäscht den Rückstand heiß aus. Das zurückbleibende Kaliumtitanat löst man in Salzsäure, neutralisiert mit Ammoniak, säuert mit Ameisen- oder Essigsäure an und kocht nach der Reduktion mit schwefliger Säure eine Stunde lang. Auch das Verfahren von Arnold-Morgan ist brauchbar. Weiter hat Truchot die Beobachtung Rileys bestätigt, daß Titansäure mit Flußsäure als $TiF_4 \cdot 2HF$ sehr beträchtlich flüchtig ist. Will man also Titansäure von Kieselsäure trennen, so muß man zunächst mit Schwefelsäure eindampfen und dann glühen, in diesem Falle geht die Titansäure nicht fort. Die titrimetrischen Methoden beruhen auf der Reduktion der Titansäure zu Sesquioxyd; da aber schwer zu erkennen ist, wann die Reduktion vollständig ist, und da sich das Sesquioxyd leicht wieder aufoxydiert, so sind alle Titriermethoden für die Bestimmung der Titansäure (Wells und Mitchell, Pisani und Baud) unsicher und nicht zu empfehlen.

* „Z. f. angew. Chem." 1905, 18, 1528.

** „Rev. gén. de Chimie pure et appl." 1905, 8, 173.

Bestimmung von Eisen und Aluminium in stark geglühten Gemischen.

In der Regel schließt man bei Silikatanalysen (feuerfeste Steine usw.), bei denen wenig Eisenoxyd und viel Aluminiumoxyd vorhanden ist, das stark geglühte Gemisch mit Kaliumpyrosulfat auf, dabei geht etwas Platin aus dem Tiegel mit in Lösung, dasselbe muß durch Schwefelwasserstoff ausgefällt werden, dann muß man den Schwefelwasserstoff durch Kohlensäure verdrängen, ehe man das Eisen mit Permanganat bestimmen und die Tonerde aus der Differenz berechnen kann. Ernst Deussen* verwendet an Stelle von Pyrosulfat saures Kaliumfluorid, dabei wird kein Platin gelöst und die Analyse ist schneller auszuführen. Man verreibt die fein gepulverten Oxyde mit etwa 1 g saurem Kaliumfluorid und schmilzt über dem Bunsenbrenner, bis die Masse fest wird. Nun verjagt man mit verdünnter Schwefelsäure den größten Teil der Flußsäure, bringt in der Platinschale mit heißem Wasser die Sulfate in Lösung, reduziert mit schwefliger Säure, verdrängt den Ueberschuß mit Kohlensäure und titriert in einem Jenenser Becherglase mit Permanganat. Ein Ueberschuß von Kaliumfluorid beeinträchtigt die Titration nicht. Soll jedoch nachher noch Titan kolorimetrisch bestimmt werden, so muß alle Flußsäure durch Abrauchen mit Schwefelsäure entfernt werden.

* „Z. f. angew. Chem." 1905, 18, 815.

Betrachtungen über den amerikanischen Giessereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke.*

Von Professor Osann in Clausthal.

Meine Herren! Im Jahre 1902 habe ich an derselben Stelle über amerikanische Gießereieinrichtungen gesprochen. Dieser Vortrag ist in „Stahl und Eisen" abgedruckt,** ich verweise darauf, um Wiederholungen zu vermeiden, und werde in zwangloser Reihenfolge den Eindrücken, die ich in Amerika vor einem Jahre empfangen habe, Ausdruck verleihen.

Abbildung 1.

Die Zeit meines Aufenthalts in den Vereinigten Staaten war leider kurz und ich mußte sie auf Hochofen-, Stahl-, Walzwerke und Gießereibetriebe verteilen. Ich hoffe aber doch, daß das, was ich mitgebracht habe, Ihr Interesse findet, um so mehr als ich auch Gelegenheit zum Meinungsaustausch mit amerikanischen Gießerei-Ingenieuren gehabt habe.

Eisengießereibetriebe.

Ich beginne mit Eisengießereibetrieben. Abbildung 1 zeigt Ihnen das Innere der Gießerei der Allis Chalmers Company, einer der größten Maschinenfabriken. Sie erkennen einen Konsollaufkran, der unterhalb der großen Laufkrane fährt und der Drehkrane entbehrlich macht. Abbildung 2 zeigt schematisch einen ähnlichen Konsolkran und macht eine Erläuterung überflüssig. Diese Konstruktion hat den außerordentlich starken Eisengerüstbau zur Voraussetzung, wie er in Amerika sehr beliebt ist, und in den bekannten Wolkenkratzern seine Triumphe gefeiert hat. Ohne denselben wird es schwierig, die seitlichen Kräfte zweckmäßig aufzunehmen. Ich fand in dieser Gießerei die Lehmgußtechnik auf hoher Stufe. Die Gußstücke waren sauber und dicht. Die Dampfzylinder hatten einen ziemlich hohen verlorenen Kopf. Dies geschah aber erst seit kurzer Zeit, weil ein hoher Schmiedeschrottzusatz die Eisenbeschaffenheit nach Aussage des Formermeisters geringwertig gemacht hatte. Ich nagele die Bemerkung hier fest, um hernach noch einmal darauf zurückzukommen. Ich fand auch die mehrfach beschriebenen Buildings* als Ersatz für Formkasten zu Lehmgußstücken zahlreich

* Vortrag, gehalten in der Versammlung deutscher Gießereifachleute am 2. Dezember 1905 in Düsseldorf.

** „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 17 und 18; vergleiche auch „Amerikanischer Gießereibetrieb" ebenda 1903 Nr. 4 und 5.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 253 (Harrisonsche Kette).

in Anwendung. Abbildung 3a und 3b zeigt einen wassergekühlten Gießapparat für Sandhaken, der mit Gießpfannenresten beschickt wird. Es stellt dieser eine bleibende gußeiserne Form dar. Die Sandhaken zeigen dann im Bruche weißes Eisen und lassen sich infolgedessen beim Entleeren leicht zerschlagen, was ein großer Vorteil ist. Abbildung 4 zeigt einen Separator für Siebrückstände bei der Formsandaufbereitung und für Gießereikehricht. Der feine Sand fällt aus den Löchern des Trommelsiebes; Sandklumpen nebst Schlacke und Koksstücken gleiten vorn aus der Oeffnung und werden mit der Hand geschieden, während alle Eisenteile an den Elektromagneten der Trommel haften und oben im Scheitelpunkte durch selbsttätige Stromausschaltung in eine geneigte Rinne abgeworfen werden. Derartige magnetische Separatoren habe ich in mehreren Gießereien angetroffen und ihre Leistung loben hören. Abbildung 5 kennzeichnet einen amerikanischen Schrägaufzug für Kupolöfen, den ich dann später auch bei Stahlwerkskupolöfen bei Chicago wiederfand. Der Zylinder wird hydraulisch betätigt. Es findet durch eine Flaschenzuganordnung eine Hubverlängerung auf das Vierfache statt. Der Beschickungswagen läuft mit den Hinterrädern auf den beiden äußeren Schienensträngen, mit den Vorderrädern auf den beiden inneren. Alle vier Schienenstränge sind nun vor der Beschickungsöffnung derartig gekrümmt, daß ein Entleeren des Wagenkastens selbsttätig erfolgt. Der Seilzug greift hinten am Wagen an. Weil aber die Hinterräder am Ende der schiefen Ebene außerhalb der Seilzuglinie stehen, so ist als Angriffspunkt für das Seil eine dritte Achse gewählt, die mit Hilfe einer Gelenkstange den Wagen vor sich herstößt. Unten fährt der Wagen in eine Vertiefung, die von einem Laufkranen beherrscht wird, der die aus den Lagerbeständen oder aus dem Eisenbahnwagen gefüllten Kästen unmittelbar auf die Wagenplattform hebt. Die Kupolöfen boten nichts Besonderes. Flammöfen waren nicht vorhanden, obwohl recht schwere dickwandige Dampfzylinder und Gebläsezylinder gegossen wurden, erstere

Abbildung 3a.

Abbildung 3b.

Abbildung 2.

Abbildung 4.

fast ausschließlich für Corlißmaschinen, deren Konstruktion ja bekannt ist.

Erwähnen will ich noch eine Trockenkammer, die mit Ventilatorwind betrieben wurde; und zwar verzweigte sich die Windleitung, indem ein Rohrtrumm unterhalb, das andere oberhalb des Rostes einmündete. Das letztere hat nur den Zweck, die Verbrennungsgase zu verdünnen, um sie zu befähigen, mehr Wasserdampf aufzunehmen. Es ist dies ja nichts Neues, mag aber dazu anregen, sich den Vorgang der Trocknung richtig vorzustellen. Die Trockenkammertür war aus gekrümmten Blechstreifen gebildet, die genau wie bei Schaufenstern zu einer aufrollbaren Jalousie verbunden waren.

Ich gehe nun über zu einer Eisengießerei bei Pittsburg, die ausschließlich schwere Eisengußstücke für Walzwerksbedarf gießt, also hauptsächlich Walzen und Teile für Walzenzugmaschinen und Walzwerksgerüste. Es wurde ausschließlich in Flammöfen geschmolzen, und zwar standen 6 bis 8 solcher Oefen, wie sie Abbildung 6 zeigt, in einer Reihe. Sie machten einen vorzüglichen Eindruck. Vor der Mitte der Reihe stand ein winzig kleiner Kupolofen, der nur in Betrieb gesetzt wurde, wenn das abgestochene Flammofeneisen eine Korrektur erfahren oder wenn in den verlorenen Kopf nachgegossen werden mußte.

Abbildung 5.

Diese Flammofenkonstruktion weicht völlig von der unsrigen ab. Sie ist dem Prinzip der freien Flammenentfaltung noch viel weiter gefolgt als man bei uns zu tun gewohnt ist. Dabei hat sich ein einfaches geradliniges Gewölbe ergeben und die Möglichkeit, den Ofen in außerordentlich einfacher und bequemer Weise mit Hilfe eines den ganzen Platz beherrschenden Laufkrans und der Plattform, die aus Bohlen und Balken gebildet war, zu besetzen. Dieser Laufkran bediente auch die gußeiserne ausgemauerte Tür. Ferner ist die Verankerung des Ofens beachtenswert, oder besser spricht man gar nicht von Verankerung, sondern sagt das Eisengerüst des Ofens. Ein solches Eisengerüst habe ich fast bei allen Martinöfen in Amerika angetroffen. Man stellt dieses zuerst her als vollständig geschlossenen Fachwerkskörper und mauert ihn dann aus. Die Folge ist, daß schiefe und baufällige Oefen gar nicht vorkommen. Das Gewölbe ruht auf dem Gerüst so auf, daß die Wände entfernt und ausgebessert werden können, ohne das Gewölbe in Mitleidenschaft zu ziehen. Der Ofen faßt 15 t. Der Kohlenverbrauch ist nicht gerade niedrig, aber auch nicht ausnehmend hoch, nämlich 33 %. Die Schmelzdauer beträgt fünf Stunden. Alle Oefen sind durch einen Kohlenzubringer bedient. Je zwei Oefen münden auf eine gemauerte Grube aus, welche die Gießpfanne aufnimmt. Ich muß sagen, daß ein derartiger, gut angelegter und gut geführter Flammofenbetrieb viel bessere Ergebnisse für den Guß schwerer Stücke erwarten läßt als der Stahlzusatz im Kupolofen, mit dem ich mich nur im äußersten Notfall befreunden kann, wenn weder ein Flammofen, noch ein siliziumarmes Roheisen zur Verfügung steht. Dann die Form für den Unterzapfen einer Kaliberwalze (Abbildung 7) mit dreifach verzweigter Einführung des flüssigen Eisens, um eine kräftigere Rotation und eine schnellere Füllung der Gußform zu ermöglichen. Die Oberzapfen aller gegossenen Walzen, auch die kleineren Durchmessers, hatten sauber eingegossene Muscheln. Die Dampfzylinder hatten keinen verlorenen Kopf, sondern nur Steiger. Die Probestäbe wurden in grünem Sande stehend gegossen. Außerdem war eine Vorrichtung vorhanden zur Bestimmung der Gießtemperatur (vergleiche Abbildung 8), bestehend aus einer Form für einen Gußeisenklotz mit angesetztem Keil, der steigend gefüllt wird. Wenn jeden Tag genau unter denselben Maßnahmen der Klotz mit dem Keil abgegossen wird, so ergibt die Länge des ausgelaufenen Keiles einen Maßstab für die Temperatur des flüssigen Eisens.

Ich gehe nun über zu einer Eisengießerei für Eisenbahnwagenräder in einem Vororte von Pittsburg. Das Form- und Gießverfahren, unter Zuhilfenahme eines Gießkarussells, ist bereits in

der Literatur beschrieben.* Die chemische Zusammensetzung der Räder wurde mit 0,67 % Si, 0,106 % S, 0,26 % P, 0,52 % Mn, 3,2 % C, dabei 2,5 % Graphit angegeben, wie ein Tagesbericht, den ich abschreiben konnte, auswies.

Nach dem Gusse bleibt nun das Rad sich nicht selbst überlassen. Es wird schnell herausgehoben, die Eingüsse abgeschlagen und gelangt dann in die Kühlgruben. Es sind dies tiefe, kreisförmige, gemauerte Gruben, die dicht mit einem Deckel abgedeckt werden können. Sie fassen zehn aufeinandergetürmte Räder, die vier bis fünf Tage darin bleiben. Ebenso wie in den Durchweichungsgruben der Stahlwerke beobachtet man ein Hellerwerden der Oberfläche, so daß das dunkelrote Rad in der Folge Hell-

Abbildung 6.

Abbildung 8.

Abbildung 7.

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 350 bis 353.

rothitze ausstrahlt. Der Grund ist der, daß die Wärmeausstrahlung nach außen stark vermindert wird, und eine Wärmemenge im Ueberschuß aus dem Innern zufließt.

Diese Behandlung befähigt dann die Räder, eine sehr scharfe Abnahmeprobe zu bestehen.* Die Räder werden wunderbarerweise ungebohrt abgenommen, nachdem sie schnell mit Hilfe von zwei gegenüberstehenden Sandstrahldüsen abgeputzt sind — die Kernmasse ist schon vorher durch die Erschütterungen während des Transportes herausgefallen. Die Erzeugung beträgt 500 Räder in zwölf Stunden bei einem Stückgewicht von 315 kg.

Das oben gekennzeichnete Abkühlverfahren für Räder gibt im Verein mit der Angabe der chemischen Zusammensetzung einen Fingerzeig für die Herstellung von Eisengußstücken, die starke Stöße, sogar bei Temperatursteigerung, ertragen müssen, z. B. Gasmaschinen-Zylinder und -Köpfe. Dabei darf allerdings nicht übersehen werden, daß die amerikanischen Eisenbahnwagenräder vorwiegend oder ausschließlich aus Holzkohlenroheisen gegossen werden, das dort noch in großen Mengen und zwar in Hochöfen von der Leistung unserer Kokshochöfen erzeugt wird. Die Zahl der Gießereileute, die noch praktisch im Holzkohlenhochofenbetriebe tätig sind und waren, wird immer kleiner, und so geht die Kenntnis von den Eigenschaften der Gußstücke aus Holzkohleneisen schließlich verloren. Für die weit überwiegende Mehrzahl der Gußwaren ist dies kein Nachteil, kommt aber einmal eine schwierige Aufgabe, so darf man diese Kenntnis bei der wissenschaftlichen und praktischen Behandlung der Frage keinesfalls ausschalten.

(Schluß folgt.)

* Vergl. »Abnahmebedingungen«, „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 21 S. 1262.

Zur Fabrikation von Sodaschmelzkesseln.

Von Ingenieur V. Portisch.

Die Sodaschmelzkessel dienen dazu, Natronlauge auf einen bestimmten Konzentrationsgrad einzudampfen, und bilden einen ständigen Bedarfsartikel der Sodafabriken. So einfach auch das starkwandige Gefäß als Gußkörper zu sein scheint, so werden infolge der Einwirkung der stark basischen Flüssigkeit auf die inneren Gefäßwände einerseits und infolge der starken, einseitigen Erhitzung durch die von außen seitwärts wirkende Feuerung anderseits an die Dichte und Reinheit des Abgusses wie an die Qualität des verwendeten Materials hochgradige Anforderungen gestellt.

Im nachstehenden soll die Herstellung von Sodaschmelzkesseln beschrieben werden, wie sie sich in der Praxis sehr gut bewährt hat und bei der die geforderten Garantien nach jeder Richtung hin erfüllende Abgüsse erzielt werden.

Formvorrichtung. Dieselbe besteht in der aus Rotziegeln gemauerten Form A (Abbildung 1) mit Lager B für die Schablonierspindel, und der starken runden Herdgußplatte C mit vier Ohren D, in welche vier starke Schraubenbolzen E senkrecht eingehängt sind. Die Ziegelform wird nach Schablone mit Lehm gemauert und zwar so, daß zur Herstellung der Gußform ein freier Raum von 15 bis 20 mm zum Auftragen des Formlehms bleibt. Rings um die Mauerung wird mit Rücksicht auf leichte Gasabführung Koksklein bis zur Höhe der Gießereisohle eingetragen. Die so geschaffene Ziegelform dient zum Schablonieren des Unterteils der Gußform. Zur Formvorrichtung gehört ferner der Eingußring F und das vierteilige Kerneisen G. Am Eingußring befinden sich vier Oesen H, 20 Löcher J für die Eingüsse und acht Löcher K zur Aufnahme der Bolzen L zur Befestigung des Kerneisens. Letzteres enthält eine Reihe kleiner Löcher zum Entweichen der nach dem Guß sich bildenden Gase und ist an der Außenseite mit vielen Dübeln zum besseren Festhalten des Lehms versehen. Die Flanschen des einen Kerneisenteiles sowie die beiden Anschlußflanschen (Abbildung 2) sind behufs leichter Demontierung nach dem Abgusse schräg gestellt.

Vorgang beim Formen. a) Formen des Unterteiles: Die Ziegelform wird eventuell von altem Lehm mit Stahlbürsten gereinigt, worauf in bekannter Weise durch Benetzen der Form mit breiiger Tonmilch eine Lehmschicht von etwa 15 mm Dicke eingetragen wird, und zwar so, daß sie gegen die fertige Form um 3 bis 4 mm größer ausgearbeitet wird. Nachdem über Nacht der Lehm lufttrocken geworden ist, wird mit aufs Maß gestellter Schablone und breiigem, durch ein Sieb gedrücktem Lehm fertigschabloniert und sodann durch einen Trockenapparat oder eingehängten Kokskorb die Form getrocknet. Schließlich wird die Oeffnung, durch welche die Schablonierspindel hindurchging, mit Lehm verlegt und diese Stelle mit Holzkohle nachgetrocknet. Sobald man noch die vier Kanäle M (Abbildung 3) für die Steigtrichter geschnitten hat, wird die Form geschwärzt und zum zweitenmal getrocknet.

b) Das Formen des Oberteiles: Zuerst wird der Eingußring mit Lehm ausgeschmiert, dann

gekantet und in die Wasserwage gebracht; darauf werden die vier Kerneisenteile aufgesetzt, mit Bolzen befestigt und deren Flanschen mit Klammern zusammengezogen. Nachdem man die Schablonierspindel durch die runde, im Kerneisen freibleibende Oeffnung N eingesetzt und gegen das Kerneisen mit Keilen fixiert hat, wird mit dem Schablonieren begonnen. Es wird in derselben Weise wie beim Unterteil zuerst am Kerneisen mit einer hier um 3 bis 4 mm schwächeren Lehmschicht vorgearbeitet und dann mit breiigem Lehm fertigschabloniert. Nachdem man in gleicher Weise die letzte Partie O (Abbildung 4) am Eingußring fertiggestellt, die 20 Eingüsse J ausgearbeitet und die Stellen über den Bolzenköpfen P mit Lehm verlegt hat, wird das Oberteil in der Trockenkammer getrocknet. Zum Schluß wird die für die Schablonierspindel im Kerneisen befindliche Oeffnung N (Abbildung 1) durch die Platte R verschlossen, mit Lehm ausgefüllt, und diese Stelle nachgetrocknet, worauf das Oberteil geschwärzt und zum zweitenmal getrocknet wird.

Abbildung 1 bis 5.

Zusammensetzen und Gießen. Das Oberteil wird gekantet, auf die Form aufgesetzt und, nachdem man quer über den Eingußring die vier Träger S (Abbild. 1) gelegt, durch die Schraubenbolzen gegen das Unterteil fest angezogen und außerdem entsprechend beschwert. Nach Aufsetzen des Eingußkastens T (Abbildung 5) ist die Form gußbereit. Beim Zusammensetzen muß auf peinlichste Sauberkeit der Form Bedacht genommen werden; das zum Guß verwendete Eisen muß tüchtig abgeschlackt und möglichst frisch vergossen werden. Unreinlichkeiten, Schwärze, eingeschlossene Schlacken- oder eingeschlossene Holzkohlenteilchen haben durch die Einwirkung der Natronlauge unbedingt ein vorzeitiges Aushöhlen der Kesselwandung, an der betreffenden Stelle und schließlich ein Schwitzen und Unbrauchbarwerden des Kessels zur Folge. Etwa eine Stunde nach dem Guß werden die Beschwerungseisen entfernt, die Schrauben gelöst, der Eingußring abgehoben und das Kerneisen viertelweise herausgenommen, damit der Abguß ungehindert schwinden kann. Da bei dieser Art des Formens sowohl ein Treiben der Form als auch ein Pressen des Kerns ausgeschlossen ist, so sind die Abgüsse vollkommen gleichmäßig in den Wandungen und haben infolge der abschreckenden Wirkung des Kerneisens ein dichtes feinkörniges Gefüge.

Die Ziegelform der beschriebenen Formvorrichtung war nach 35 Güssen noch vollkommen brauchbar und zeigte nur eine Abnutzung von etwa 15 mm, so daß die Lehmschicht etwas stärker

Analysen und Haltbarkeitsziffern.

Nr.	Anzahl der ausgehaltenen Operationen	Analyse					Eisen, geschmolzen im	Anmerkung
		C	Si	Mn	P	S		
1	94	nicht best.	1,60	1,38	0,167	0,06	Flammofen	
2	76	„	2,11	1,25	0,148	0,02	„	
3	54	„	1,64	1,13	0,176	0,03	„	
4	47	„	1,68	1,29	0,167	0,03	„	
5	47	„	1,55	1,11	0,185	0,08	Kupolofen	
6	28	„	1,55	1,16	0,17	0,03	Flammofen	Kessel hatte innen eine Krätze, welche nachgemeißelt wurde.
7	23	„	1,50	0,99	0,194	0,10	Kupolofen	Matt gegossen.
8	23	„	1,55	1,06	0,21	0,075	„	Kessel zeigte innen eine unreine Stelle.

wurde, während Eingußring und Kerneisen nicht die geringste Deformation erlitten hatten. Ein Kessel von den angegebenen Dimensionen im Gewicht von etwa 8 t wurde von einem Gießer mit einem Gehilfen und einem Lehrjungen jeden fünften Arbeitstag gegossen.

Die hier angegebenen Resultate und Analysen beziehen sich auf Kessel, welche in der Gießerei der „Hüttenwerke Kramatorskaja Aktiengesellschaft" in Südrußland gegossen und mit einer Garantie für 40 Operationen geliefert wurden. Die Kessel Nr. 1 bis 5 überschritten mehr oder weniger die garantierte Zahl und es wurden für die Mehrleistungen Prämien gezahlt, dagegen entsprachen die Kessel Nr. 6 bis 8 der eingegangenen Garantie nicht. Da in der Gießerei der genannten Hütte vier Flammöfen zur Verfügung stehen, konnte, um den Einfluß der Art und Weise des Niederschmelzens des Eisens beurteilen zu können, eine Anzahl Kessel aus dem Flammofen gegossen werden. Letzterer liefert vor allem, wie aus den Analysen der Kessel Nr. 1 bis 4 und 6 ersichtlich, ein an Schwefel ärmeres, nach Belieben stark überhitztes und daher dünnflüssiges und vollkommen homogenes und zähes Eisen.

Hingegen war beim Niederschmelzen im Kupolofen mit dem sehr schwefelreichen (durchschnittlich 1,5 % S) Schmelzkoks des südrussischen Industriegebiets trotz aller Zusätze von Manganerz oder Spiegeleisen der Uebergang eines beträchtlichen Teiles (etwa 25 %) des Koksschwefels ins Eisen nicht zu vermeiden (siehe Analyse 5, 7 und 8). Es ist also vor allem der höhere Schwefelgehalt, welcher die Qualität des im Kupolofen niedergeschmolzenen Eisens nachteilig beeinflußt; dazu kommt noch der Umstand, daß das Eisen infolge des oftmaligen Abstechens nicht so frisch bleibt und schließlich auch die Gleichmäßigkeit des Gefüges und Dichte des Flammofeneisens nicht erreicht.

Dementsprechend sind auch die Resultate, soweit sie bislang ablesbar sind — ein Teil der aus dem Kupolofen gegossenen Kessel ist noch im Betrieb — zugunsten der aus dem Flammofen gegossenen Kessel ausgefallen, so daß die mit dieser Art des Niederschmelzens verbundenen bedeutend höheren Betriebskosten gerechtfertigt erscheinen.

Neuere Modellpulver.

Beim Anfertigen einer Gußform nach Modell gehört das Ausheben desselben aus der Form zu den peinlichsten Arbeiten, da es neben einer sicheren Hand große Sorgfalt seitens des Formers verlangt. Die weite Verbreitung der Formmaschinen zum mechanischen Ausheben des Modells beweist am besten die Vorteile des genauen Abhebens durch die Maschine gegenüber dem von Hand. Vorbedingung zur Herstellung einer fehlerfreien Form ist jedoch bei der Maschinen- wie bei der Handformerei, daß der Formsand beim Ausheben des Modells nirgends an diesem haften bleibt. Das gebräuchliche Mittel, die Form überall vom Modell zu lösen, besteht bekanntlich darin, daß beim Ausheben mit einem Holzhammer gegen das Modell gepocht und dieses so in eine vibrierende Bewegung versetzt wird, welcher der unelastische Formsand nicht zu folgen vermag. Während in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Neuerungen und Erfindungen zu verzeichnen sind, welche eine Verbesserung der Konstruktion der Formmaschinen anstreben, und auch vielfach mechanisch angetriebene Pochwerke und Rüttelvorrichtungen als Ersatz des Klopfens mit dem Holzhammer vorgeschlagen wurden, hört man wenig von neuen Mitteln, welche ein Anhaften des Formsandes an dem Modell von vornherein verhindern sollen.* Es hat dies seinen Grund wohl zum Teil darin, daß neben einer möglichst glatten Oberfläche des Modells zunächst ein geeigneter Anstrich desselben dafür in Frage kommt, so daß in den meisten Fällen bei Verwendung eines sorgfältig ausgewählten und aufbereiteten Modellsandes auf jedes besondere Modellpulver verzichtet werden kann. Die Formenpulver für nasse Formen, die gleich der Schwärze bei getrockneten Formen und der Schlichte bei Stahlgußformen ein Anbrennen der Form am Guß verhindern sollen, gehören ihrem Zwecke nach nicht hierher, doch müssen auch sie ein Anhaften des Sandes am Modell verhindern, wenn dieses nochmals nach dem Einstäuben in die Form eingeklopft wird, um eine schöne Gußfläche zu erzielen.

Ein Besprengen des Modells mit Wasser* zum leichteren Ausheben ist schon deshalb wenig empfehlenswert, weil die Holzmodelle selbst bei einem guten Anstrich mit der Zeit vom Wasser angegriffen werden. Ferner wird bei nicht sorfältigem Besprengen leicht ein

* Anm. der Red. Es ist zu unterscheiden zwischen Holzmodellen und eisernen bezw. Metallmodellen. Bei ersteren ist die Gefahr des Anhaftens von Formsand (vom Former „Anschweißen" genannt), falls gut präparierter Modellsand verwendet wird, bedeutend geringer als bei letzteren.

* Dürfte wohl kaum allein in Anwendung kommen. Modelle müssen im Gegenteil vor dem Einformen bezw. Einklopfen sehr sorgfältig von etwa anhaftender Feuchtigkeit befreit, sie müssen trockengerieben werden, damit sie nicht anschweißen.

Teil der Gußform zu feucht, was die bekannten unangenehmen Folgen hat. Geeigneter dürften Mittel sein, die gegen Wasser vollständig adhäsionsfrei sind und sich in gleichmäßig dünner Schicht auf das Modell auftragen lassen. Das Nächstliegende ist wohl ein Einfetten oder Einölen des Modells, das auch vielfach angewendet wird. Doch ist dabei zu bedenken, daß naturgemäß der größte Teil des Fettes oder Oeles in den Modellsand eindringen wird, was unter Umständen eine recht merkbare Beeinflussung der Porosität der Gußform zur Folge hat. Vielfach finden daher feste Pulver, sogenannte Modellpulver, Verwendung, die wie die vorgenannten Mittel zunächst nur das Anhaften des Modellsandes am Modell hindern sollen. Da diese Modellpulver nach Ausheben des Modells gleichfalls zum größten Teil in der Gußform zurückbleiben, dürfen sie hier beim Gießen keinesfalls schädlich wirken, sollen sogar womöglich als Formenpulver ein Ansintern des Sandes am Gußstück verhindern. Das Suchen nach einem Modellpulver, das gleichzeitig als Formenpulver verwertbar ist, ist daher erklärlich, und sind schon eine Reihe Fabrikate bekannt geworden, welche die für ein Modellpulver erforderlichen Eigenschaften mit denen zu vereinen suchen, die an ein Formenpulver gestellt werden müssen. So hat sich Richard Spreter in Nürnberg unter dem D. R. P. 157061 ein Verfahren zur Herstellung von Modell- oder Formenpuder schützen lassen, nach dem Pech, Stearin und Wachs zusammengeschmolzen, und diesem Gemisch Asche, Metallpulver und Metalloxyd zugesetzt wird. Nach Erkalten und Trocknen wird die Masse zu einem feinen Pulver vermahlen. Die erstgenannten Bestandteile des Pulvers machen dieses infolge ihrer fettigen Eigenschaften adhäsionsfrei, somit widerstandsfähig gegen den feuchten Formsand, während die anderen Bestandteile, insbesondere das Metalloxyd, das Anbrennen des Formsandes an dem Gußstück verhindern sollen. Es mag dahingestellt bleiben, inwieweit das Metalloxyd die gebräuchlichen Formenüberzüge zu ersetzen vermag; jedenfalls besteht aber die Gefahr, daß beim Trocknen der Form, falls das erforderlich, sonst aber beim Gießen das Fettgemisch schmilzt und in den Modellsand eindringt, wodurch — wie bereits erwähnt — dessen Porosität beeinträchtigt wird.

Ein Modell- und Formenpuder, wie er von Franz Helmpardamus und Georg Sindel in Nürnberg vorgeschlagen wird, D. R. P. Nr. 154607, dürfte nur für Spezialzwecke verwendbar sein. Der Puder besteht aus 18 Teilen gemahlenen Kolophoniums, 1 Teil Talkum und 1 Teil Infusorienerde. Da sich Kolophonium nicht allein pulverisieren läßt, ist diesem das Talkum zugesetzt, während die Infusorienerde das zum besseren Herausnehmen verwendete, an dem Modell anhaftende Wasser aufsaugen soll, so daß die Form trocken bleibt. Die Verwendung des Puders ist nach der Patentbeschreibung folgende: Die mit dem Puder eingestäubten Formhälften werden getrocknet, wobei das Kolophonium schmilzt. Wird alsdann das Formstück aus dem Ofen herausgenommen, so erstarrt die Schicht auf dem betreffenden Stück, und dasselbe bekommt ein Aussehen, als wenn es glasiert wäre.

Die Firma W. Eitner in Berlin stellt für ein kombiniertes, aus teilweise fettigen und teilweise harten Bestandteilen bestehendes Modell- und Formenpulver die Forderung auf, daß der harte Stoff porös sein und die die Adhäsion verhindernden fettigen Stoffe vollständig aufsaugen muß. Nur auf diese Weise könne es verhindert werden, daß beim Trocknen der Form oder beim Einguß des flüssigen Metalls die fettigen, harzigen oder öligen Stoffe durch Flüssigwerden die Poren der Form verschmieren. Als harter Bestandteil soll ferner ein Material gewählt werden, das seiner Natur nach die Porosität der Form nicht ungünstig beeinflussen kann. Als solches schlägt die genannte Firma in ihrem D. R. P. Nr. 163269 Kohlenstoff und in dem Zusatzpatent Nr. 163832 Kieselgur vor. Die Kieselgur zeichnet sich vor dem Kohlenstoff durch bedeutend größere Porosität aus und ist auch wegen ihrer Farbe demselben vorzuziehen. Trotz ihrer Unverbrennlichkeit ist ein Verschmieren der Form nicht zu befürchten, da sie aus demselben Stoff wie der größte Teil der Form selbst, aus Kieselsäure, besteht. Die Harzmenge bezw. Ölmenge, die dem porösen Körper zugesetzt wird, dringt vollständig in dessen Poren ein; das Mengenverhältnis ist so zu wählen, daß auch beim Erhitzen des Pulvers ein Austreten des Oeles oder flüssig gewordenen Harzes nicht erfolgt. Früher schon als die Firma W. Eitner hat Ludwig Schäfer in Dresden einen stark porösen Körper als Modellpulver vorgeschlagen. Derselbe verwendet hierzu nach seinem D. R. P. Nr. 146774, „Verfahren zur Herstellung von Modellpuder", Korkmehl, dem er die Eigenschaft, Feuchtigkeit anzuziehen und an Modellen zu kleben, dadurch nimmt, daß er es in ein Bad von 25 kg schwefelsaurer Tonerde, die in 150 l Wasser gelöst sind, und nach dem Trocknen in ein Bad von 28 kg Kernseife in 500 l Wasser gelöst bringt. Der sich beim Trocknen bildende Niederschlag von fettsaurer Tonerde macht das Korkmehl gegen Wasser adhäsionsfrei. Während die Verwendung der vorgenannten Modellpulver auch als Formenpulver beabsichtigt war und ihre Bestandteile mit Rücksicht darauf gewählt waren, kommt das Korkmehl nur als Modellpulver in Betracht. Dasselbe gilt übrigens auch von dem bekanntesten und bewährtesten aller Modellpulver, dem Lykopodium. Lykopodium, deutsch Bärlappsamen oder auch Hexenmehl genannt, vereinigt in seltenem Maße die Eigenschaften, die an ein vollkommenes Modellpulver zu stellen

sind. Es läßt sich zu einem feinen gleichmäßigen Pulver zerreiben, ist im höchsten Grade adhäsionsfrei gegen Wasser und verbrennt ohne Rückstand und ohne daß es vorher in einen flüssigen Zustand übergeht. Der einzige Fehler, der seiner allgemeinen Verwertung in großem Maßstabe entgegensteht, ist sein hoher Marktpreis. Dieser allein macht es auch erklärlich, daß immer wieder neue, oft recht wenig zweckentsprechende Materialien als Lykopodium-Ersatz in den Handel kommen, obwohl die Praxis nach vielen mehr oder minder mißglückten Versuchen, ein billigeres Material an Stelle des Lykopodiums zu setzen, neuen Modellpulvern sehr skeptisch gegenübersteht. Ein Lykopodium-Ersatz, der sich im Gegensatz zu vielen anderen einen großen Kundenkreis zu werben und zu wahren versteht, ist das den Brüdern Körting (M. & E. Körting) in Berlin unter D. R. P. Nr. 141380 als Modellpulver geschützte Bernsteinpulver. Die Härte des Bernsteins, sein verhältnismäßig hoher Schmelzpunkt, die Möglichkeit, ihn ohne besondere Zusätze zu feinem Pulver zu vermahlen, machen ihn bei seiner Eigenschaft, gegen Wasser vollständig adhäsionsfrei zu sein, als Lykopodium-Ersatz besonders geeignet. Einen gewissen Vorteil vor dem Lykopodium bietet das Bernsteinpulver durch seine Eigenschaft, auch an trockenen Modellen zu haften. Hierdurch entfällt das bei Verwendung von Lykopodium nötige Besprengen des Modells, das, wie vorher bereits erwähnt, nicht nur auf die Modelle ungünstig einwirkt, sondern auch bei mangelnder Sorgfalt zu Fehlgüssen Veranlassung geben kann. Das Bernsteinpulver wird unter dem Namen Lykodin von den Lykodin-Werken, Berlin W. 10, vertrieben.

Es sei noch auf ein Modellpulver hingewiesen, das auf einem prinzipiell neuen Wege das Anhaften des Formsandes am Modell zu verhindern sucht. Kemper & Damhorst, Berlin, und Ernst Utke, Berlin, haben sich unter dem D. R. P. Nr. 165411 als Modellpulver Kalziumkarbid schützen lassen. Das Kalziumkarbid hat bekanntlich die Eigenschaft, bei Anwesenheit von Wasser Azetylengas zu entwickeln, und wird diese Gasentwicklung auch eintreten, sobald ein mit gepulvertem Karbid bestäubtes Modell mit dem feuchten Formsand in Berührung gebracht wird. Es ist in diesem Fall also weniger das Pulver als das sich entwickelnde Gas, welches eine Trennungsschicht zwischen Form und Modell bildet und so ein leichtes Herausheben des letzteren ohne Beschädigung der Form ermöglicht. Das Modell wird zunächst mit Petroleum angespritzt und dann mit dem gepulverten Karbid bestreut, wodurch die Gasentwicklung, die bis zur vollendeten Einstampfung anhalten muß, verzögert wird.* Nach dem D. R. P. Nr. 165578 derselben Anmelder wird das Modellpulver, das aus einem Gas und Dampf entwickelnden Stoff besteht, in fein gepulvertem Zustand mit einer chemisch indifferenten Flüssigkeit, z. B. Petroleum, zu einer flüssigen Mischung vereinigt, die mittels Zerstäubers als feiner Sprühregen auf das Modell aufgetragen wird. Die Verwendung einer Flüssigkeitsmischung hat gegenüber einem trockenen Pulver den Vorteil, daß die Flüssigkeitsteilchen besser anhaften, was besonders beim Behandeln großer ebener Flächen zur Geltung kommt. Weiter werden bei diesem Verfahren keine besonderen Einrichtungen zum Aufbewahren des Karbids erforderlich, da dieses durch die Flüssigkeit gegen Beeinflussung durch die Luft vollkommen geschützt ist. Der Versuch, an Stelle des Modellpulvers eine gasentwickelnde Flüssigkeit zu setzen, ist zum mindesten originell, doch dürfte das in der Form zurückbleibende Petroleum ähnlich ungünstig wie Fett oder Oel bei eingefetteten bezw. eingeölten Formen wirken, und ist in dieser Hinsicht das Verfahren, falls es sich sonst bewährt, noch verbesserungsbedürftig.

Schon die wenigen angeführten Beispiele neuerer Modellpulver zeigen, auf wie verschiedenen Wegen man hier dasselbe Ziel zu erreichen sucht. Diese Mannigfaltigkeit läßt keinesfalls einen Rückschluß auf die Vollkommenheit der bekannten Modellpulver zu, sondern kann im Gegenteil nur beweisen, daß die Verfahren zur Herstellung und Verwendung von Modellpulver noch wenig fortgeschritten, daß sogar die Ansichten über dessen Zweck und Anwendungsgebiet noch geteilt sind. Es wäre jedenfalls eine dankbare Aufgabe, das unter bestimmten normalen Verhältnissen beste und ökonomischste Modellpulver festzustellen, bei deren Lösung jedoch Theorie und Praxis Hand in Hand arbeiten müßten. Bisher scheint dieses Sondergebiet im Gegensatz zu manchen anderen fast zu ausschließlich den Praktikern allein überlassen worden zu sein.

F. Hermann.

* Der Formsand muß im allgemeinen so beschaffen sein, daß er für Gase möglichst durchlässig ist. Das Azetylengas wird also bei der Entwicklung sofort durch den Sand entweichen, ohne eine Trennungsschicht zwischen Form und Modell zu bilden. Praktisch dürfte dies Verfahren wenig Wert haben, ebenso das folgende. *Die Redaktion.*

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Herstellung von Gußringen mit harter Außenfläche.

Im allgemeinen ist es üblich, derartige Hartgußringe in einer zweiteiligen Kokille zu gießen, die unter Hinzurechnung des Schwindmaßes auf den erforderlichen Halbmesser ausgedreht ist. Dieses Verfahren ist jedoch ziemlich kostspielig; erstens müssen für die verschiedenen Ringweiten besondere Kokillen hergestellt werden, die leicht reißen und springen, sei es dadurch, daß man sie vorher nicht angewärmt hat, sei es, daß sie zu schnell abkühlten, und zweitens werfen sich die halbkreisförmigen Kokillenteile sehr häufig, wodurch sie unbrauchbar werden.

Ein einfaches, vorteilhaftes, aber wenig bekanntes Verfahren hebt diese Nachteile auf. Statt der zweiteiligen Kokille gieße man sich je nach Bedarf mehrere hundert Eisenplatten, deren Abmessung dem Kokillenquerschnitt entspricht, etwa 400 mm Höhe, 200 mm Breite und 20 mm Dicke. Auf genaues Einhalten der Maße kommt es an; zu dem Zweck muß das Modell genau gearbeitet sein, müssen die längeren Schmalflächen winklig geputzt, nötigenfalls mit Hilfe des Schleifsteins abgerichtet werden, im übrigen aber können sie unbearbeitet zur Verwendung kommen. Soll nun etwa ein Ring von 1200 mm äußerem Durchmesser, 1100 mm innerem Durchmesser und 300 mm Kranzbreite gegossen werden, so richte man sich eine Schablone von Form und Abmessung her, wie sie Abbildung 1 zeigt. Nachdem nun die Form in üblicher Weise ausgedreht ist, schraubt man an den Schablonenarm ein hölzernes Kreissegment an, dessen äußerer Durchmesser mit dem inneren Durchmesser der Schablone bezw. der ausgedrehten Form scharf abschneidet. Alsdann stellt man die Gußplatten hochkantig mit der Schmalfläche in den von der Schablone ausgehobenen Stand hart an das Holzsegment B (Abbildung 2) heran und eine Platte Kante an Kante dicht neben die andere, so daß, wenn das Segment die ganze Kreisfläche durchwandert hat, die inneren Schmalseiten eine zylindrische Fläche bilden, während die einander zugekehrten Breitseiten von je zwei Gußplatten einen bestimmten Winkel einschließen, der je nach Durchmesser des Hartgußringes größer oder kleiner wird. Die so gebildeten Winkelräume werden nun, bevor das Holzsegment um seine eigene Bogenlänge weitergesetzt wird, mit trockenem Sand ausgefüllt und der Raum A (Abbildung 2) mit Formsand ausgestampft, so daß die Platten in sich einen festen Stand haben. Sollte sich beim Schließen des Ringes eine Gußplatte nicht mehr einpassen, so ersetzt man sie durch ein entsprechendes Flacheisen. Auf diese Weise entsteht eine Form, wie sie in Abbildung 3 dargestellt ist. Den Deckkasten stampft man auf ebener Fläche oder einem Bodenbrett auf und setzt etwa vier kleine Gießtrichter dicht nebeneinander und zwei Steiger direkt auf den Ring. Nachdem der Kern, den man am einfachsten aus Steinen und Lehm aufmauert, eingesetzt ist, wird die mittels der Gußplatten hergestellte härtende Fläche mit einem Gemisch von Oel und Graphit abgerieben und die Form gußfertig gemacht. Die Vorteile dieses Verfahrens sind leicht ersichtlich. Die einmal gegossenen Platten verziehen sich nicht, brauchen nicht angewärmt zu werden, reißen nicht und sind für jeden gangbaren Durchmesser und jede Ringbreite anwendbar. Da aber in einer Gießerei Kokillen aller vorkommenden Höhen und Breiten kaum vorrätig sein können, sondern meist für jede neue auftretende Abmessung eine besondere Kokille hergestellt werden muß, so ist mit beschriebenem Verfahren zugleich eine nicht unerhebliche Zeitersparnis verknüpft. Abbildung 4 stellt einen Schnitt durch die ganze Anordnung dar; es bedeutet A den Kern, B den Läuferquerschnitt, C den Oberkasten, D die Kokillenplatte, E den Raum zum Hinterstampfen. Die nach obigem Verfahren hergestellten Gußstücke zeigen am Kranze feine Nähte, die den Zweck der Läufer in keiner Weise beeinträchtigen und nach kurzem Gebrauche bald ganz verschwinden.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3 und 4.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. Dezember 1905. Kl. 12e, G 21636. Einsatzkörper für Gaswäscher und dergl. Paul Großmann, Bremen, Hohetorstr. 36.

Kl. 21h, F 19398. Verfahren und Einrichtung zum Verhütten, Schmelzen usw. mittels elektrischer Transformatoröfen. Otto Frick, Saltsjöbaden, Schweden; Vertreter: Wilhelm Giesel, Patent-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 31c, B 36747. Aus verstellbaren Segmenten und Schlußstücken bestehender Abschreckhohlkern vorzugsweise zur Herstellung von Gußstücken mit zylindrischer Innenfläche. John Butler, Pendleton, Salford, County of Lancaster, England; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

28. Dezember 1905. Kl. 24f, H 35086. Kettenrost mit querliegenden, um ihre Längsachse schwingbaren Roststäben. A. Hering, Nürnberg, Laufertorgraben 17.

2. Januar 1906. Kl. 7a, Y 243. Maschine zum Auswalzen von abgenutzten Eisenbahnschienen oder dergleichen. James Edwin York, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 7b, G 19862. Mehrfach-Drahtziehmaschine. Theodor Geck, Altena i. W.

Kl. 10a, O 4980. Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte bei der Steinkohlendestillation; Zusatz z. Anm. K 23537. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 12e, S 20146. Verfahren zur Reinigung von Gicht- und anderen Gasen, bei welchem das Gas in einem Zickzackwege eine rotierende, gelöcherte und benetzte Trommel durchströmt. Axel Sahlin, London; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24h, K 29216. Rostbeschickungsvorrichtung; Zusatz z. Pat. 165542. Josef Kudlicz, Prag, und Václav Jiroutek, Raudnitz, Böhmen; Vertr.: Dr. R. Worms, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 49f, R 18525. Vorrichtung zum Wenden von Blöcken beim Schmieden oder Pressen. Wassily Romanoff, St. Petersburg; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Patent-Anwälte, Berlin W. 8.

4. Januar 1906. Kl. 10b, H 30829. Arbeitsverfahren bei der Herstellung von Briketts aus Kohlen (besonders schlecht brikettierbaren), Koks und dergl. mittels Wassers und gebrannten Kalkes, welch letzterer mit dem Brennstoff zusammen vermahlen wird. Desulfurit-Gesellschaft m. b. H., Breslau.

Kl. 10b, S 19221. Verfahren und Vorrichtung zum Einbinden von Kohlenklein durch Teer. James John Shedlock, Little Bentley b. Colchester, England; Vertr.: A. Elliot, Patent-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, C 12655. Gaserzeuger. Wilhelm Croon, Rheydt, Rheinl.

Kl. 24e, St 9687. Einrichtung zur Beseitigung und Verbrennung der bituminösen Bestandteile von festen Brennstoffen in Gasgeneratoren mit von oben nach unten geführter Verbrennung. Walther Stremme, Svedala, Schweden; Vertr.: P. Breddin, Pat.-Anwalt, Linden b. Hannover.

Kl. 24h, Sch 23722. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen (Gaserzeuger und dergl.) mit konzentrisch zu deren Mittelachse umlaufendem Füllkasten, Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Gebrauchsmustereintragungen.

27. Dezember 1905. Kl. 10a, Nr. 266372. In zwei Teile zerlegte Koksofentür, durch welche zwecks Einführung maschineller Planiervorrichtungen eine größere Planieröffnung geschaffen ist. Emil Werner, Altenessen.

Kl. 24f, Nr. 266243. Stabrost mit in Einkerbungen der Roststäbe eingesetzten Distanzbolzen. Berliner Gußstahlfabrik und Eisengießerei Hugo Hartung Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31c, Nr. 266491. Tiegel und Gießform für dünnwandige Röhren. Gustav Schwenzer, Krefeld, Lohstr. 141.

2. Januar 1906. Kl. 7a, Nr. 266906. Doppeltrio-Walzvorrichtung. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18c, Nr. 163376, vom 10. April 1904. Cyanid-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin. *Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl.*

Die zu zementierenden Gegenstände werden in technisches Kalziumcyanamid ($CaCN_2 + C$) eingepackt. Die zementierende Wirkung desselben kann dadurch verstärkt werden, daß man demselben ein als Flußmittel wirkendes Alkalisalz zufügt, so daß erst bei solchen Temperaturen Cyanalkali entsteht, bei welchem das eingesetzte Metall Kohlenstoff aufnehmen kann.

Kl. 18c, Nr. 163377, vom 24. Juli 1904; Zusatz zu Nr. 163376. Cyanid-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin. *Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl.*

An Stelle des technischen Kalziumcyanamids des Hauptpatentes können als Zementiermasse treten reines Kalziumcyanamid ($CaCN_2$), die Cyanamide der Alkalien und alkalischen Erden, Cyanamid, Dicyandiamid, Tricyantriamid (Melamin), die ebenfalls in Gegenwart von Flußmitteln leicht in Cyanide übergeführt werden können.

Kl. 31c, Nr. 163391, vom 12. Februar 1905. Paul Esch in Duisburg a. Rh. *Gießplatte zum Aufstellen von Blockformen.*

Um die Gießplatte länger brauchbar zu erhalten, ist sie auf beiden Seiten für das Gießen benutzbar eingerichtet. Sie ist auf beiden Seiten mit Aussparungen *a* zur Aufnahme der Kanalsteine und an der Eingußstelle mit einem lösbaren Einsatzstück *b* versehen. Außerdem ist sie mit Hohlräumen oder Aussparungen *d* und *e* ausgestattet, um die Platte leichter zu machen und besser kühlen zu können.

Kl. 18 c, Nr. 161 582, vom 7. Dezember 1904. Gerhard Güttler in Düsseldorf. *Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung.*

Die Ofensohle ist ein oder mehrere Male treppenförmig abgesetzt. Außerdem besitzen die wassergekühlten Schienen *a* dachförmige Erhöhungen *b*.

Hierdurch werden die Blöcke einerseits behufs gleichmäßigen Erwärmens gewendet und anderseits am Aneinanderschweißen gehindert.

Zur Fortbewegung der Blöcke dienen unter den Stufen des Herdes angeordnete Stempel *f*, die mit einem in senkrechter Richtung verschiebbaren festen oder fahrbaren Stößer *d* gekuppelt werden können.

Kl. 7 a, Nr. 161 947, vom 22. April 1904. Balfour Fraser Mc Tear in Rainhill, Lancaster, und Henry Cecil William Gibson in London. *Maschine zum Querwalzen nahtloser Rohre mit Außen- und Innenwalze.*

Die Maschine gehört zu derjenigen Gattung von Walzwerken für nahtlose Rohre, bei denen das Werkstück *w* zwischen einer schnell umlaufenden unteren Walze *a* und einer kleinen oberen Walze *b* ausgewalzt wird. Um ein Durchbiegen dieser letzteren in horizontaler Ebene zu verhüten, ist sie beiderseits in zwei Lagern *c* und *d* gelagert, von denen die inneren nur in senkrechter Richtung verschiebbar sind, während die beiden äußeren Lager *d* außerdem noch in wagerechter Richtung eingestellt werden können. Die Lagerscheiben *e* dieser Lager, welche die obere Walze *b* führen, sind in einem Block *f* gelagert, der mittels der Spindel *g* und des Schneckenradgetriebes *h* seitlich verschoben werden kann.

Kl. 7 a, Nr. 162 714, vom 8. Juli 1902. Henry Grey in New York, V. St. A. *Verfahren zum Walzen von Profileisen mit Steg und Flansch gemäß Patent 107 124.*

Gemäß dem Patent 107 124 (vergl. „Stahl und Eisen" 1900 S. 910) werden die den Steg bearbeitenden Walzen langsamer als die die Außenflächen der Flanschen bearbeitenden Walzen gegen das Walzgut vorbewegt; und zwar wird empfohlen, letztere durchschnittlich um 25 % schneller als erstere dem Walzgut zu nähern. Bei diesem Verfahren strebte man danach, den sogenannten „Abnahme-Koeffizienten", d. i. das Verhältnis der Querschnitte des Steges und der Flanschen zweier aufeinanderfolgender Kaliber, bei allen zu demselben Walzvorgang gehörenden Kalibern konstant zu erhalten. Dies genügt aber nur für einfache Normalprofile, nicht aber für Profile mit breiten Flanschen oder mit dünnen Stegen oder mit verschiedenen Flanschenstärken.

Für solche Profile wird nun vorgeschlagen, bei jedem Kaliberwechsel nicht nur den Abnahme-Koeffizienten konstant oder nahezu konstant zu halten, sondern auch außerdem das Verhältnis der Stärke des Steges zu der mittleren Stärke eines jeden Flansches, wie es das fertige Produkt angibt, konstant zu erhalten. Hierbei wird von einem im Blockwalzwerk so vorgewalzten Stabe ausgegangen, daß schon in diesem, bevor er in das Universalwalzwerk kommt, das Verhältnis der Stärke des Steges zu der mittleren Flanschenstärke dem Verhältnis derselben Abmessungen im fertigen Profil entspricht.

Bei der Herstellung von Profilen mit ungleichen Flanschenstärken wird so verfahren, daß bei der Kaliberverengung die die Außenflächen der Flanschen bearbeitenden Walzen mit verschiedener Vorschubgeschwindigkeit einander genähert werden, und zwar so, daß diese Walzen in dem oder nahezu in dem Maße, welches das Verhältnis der Stärke des Steges zu den verschiedenen mittleren Stärken eines jeden Flansches im fertigen Profil angibt, schneller einander genähert werden, als die den Steg bearbeitenden Walzen.

Kl. 7 a, Nr. 162 195, vom 14. Juni 1904; Zusatz zu Nr. 142 653 (vgl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 1355). Otto Heer in Düsseldorf. *Walzwerk zum Auswalzen von Rohren und anderen Hohlkörpern.*

Hinter den Rücktransportwalzen *c* und *d* ist in der um einen Zapfen schwingbaren Hülse *t* ein dem Walzenkaliber entsprechendes Rohr *s* verschiebbar gelagert, welches während des Walzens aus der Bahn des Werkstückes geschwenkt und nach dem Rückschub des Werkstückes *r* wieder zurückgeschwenkt und zwischen die Walzen *c* und *d* eingeschoben wird. Diese erfassen und ziehen es durch die Walzen, wobei dann das Rohr *s* gegen das Werkstück stößt und es über das durch die Rücktransportwalzen allein zu ermöglichende Maß hinaus in den Wärmofen *w* schiebt. Hierauf wird das Rohr *s* zunächst durch die Kaliberwalzen *a b* und dann von Hand in seine Hülse zurückgeschoben und diese wieder zur Seite geschwenkt, um dem von neuem gewalzten Werkstück Platz zu machen.

Kl. 7 a, Nr. 162241, vom 14. September 1904. G. Lambert und H. A. Cardozo in Paris. *Walzwerk mit Planetenbewegung der Walzen.*

Um den bei Walzwerken mit Planetenbewegung der Walzen durch das Aufschlagen der Walzen auf das Werkstück auftretenden Uebelstand der Bildung von Wellen zu beseitigen, sind die Enden *f* der Walzen *a*, welche sich in Schlitzen von zwei Scheiben *e* in radialer Richtung verschieben, in zwei Rollbahnen *g* eingelegt, die dort, wo die Walzen *a* auf das Werkstück auftreffen, auf eine kurze Strecke *h i* geradlinig, im übrigen Teile aber kreisförmig ausgebildet sind. Da sich die Walzen *a* infolge der Fliehkraft nach außen zu bewegen streben, so werden sie nach dem Auftreffen auf das Werkstück dieses der geradlinigen Strecke *h* entsprechend noch weiter begleiten und währenddessen die durch ihr erstes Aufschlagen entstandenen Vertiefungen wieder ausgleichen.

Kl. 24 f, Nr. 162578, vom 4. November 1904. Ernst Völcker in Bernburg. *Treppenrost.*

Der Treppenrost besitzt einen unteren beweglichen, auf Rollen gelagerten Teil *a*, der insbesondere bei zu starker Beschüttung zurückgezogen wird und so nicht nur eine Auflockerung des Brennstoffes, sondern auch einen besseren Luftzutritt bewirkt.

Kl. 7 a, Nr. 162447, vom 9. Februar 1902. Preß- und Walzwerk-Akt.-Ges. in Düsseldorf-Reisholz. *Verfahren und Vorrichtung zum Auswalzen von nahtlosen Hohlzylindern auf größeren Durchmesser mittels zweier Walzen, von denen die eine den Zylinder von innen und die andere von außen bearbeitet.*

Um durch Durchbiegen der Walzen, insbesondere der inneren *a* von kleinem Durchmesser, erzeugte Ungleichheiten in der Wandstärke des Walzgutes zu beseitigen, wird der Erfindung gemäß die untere Walze *d* an einem oder an beiden Enden nach der Seite verschoben. Hierdurch kann die Entfernung zwischen den beiden Walzen nach Wunsch an den beabsichtigten Stellen vergrößert oder verkleinert werden.

Die obere Walze *a* kann wie üblich zur Auf- und zur Herausnahme des Werkstückes zurückgezogen werden und zwar mittels des hydraulischen Zylinders *h*.

Die untere Walze *d* ist in Lagern *o* gelagert, welche rechtwinklig zur Walzenlängsachse verschiebbar sind. Die Verschiebung erfolgt durch einen hydraulischen Zylinder *q* unter Vermittlung von Traversen *r*, Hebeln *s v w x* und Stiften *p*. Durch ein anderes System von Hebeln *y z e i* wird diese Bewegung auf den gegenüberliegenden Stift *p r* übertragen. — Zu dem eingangs erwähnten Zweck kann die untere Walze *d* während des Walzens auch noch gegen die obere Walze *a* gleichmäßig angestellt werden und zwar mittels der Zahnstange *m* und der Zahnräder *l*. Der eigentliche Walzdruck wird von den hydraulischen Kolben *n* aufgenommen.

Kl. 1 a, Nr. 163122, vom 6. April 1904. Wilhelm Rath in Heißen bei Mülheim a. d. Ruhr. *Becherwerkskörper für Entwässerungszwecke, insbesondere für Feinkohlenentwässerung.*

Im Gegensatz zu den bekannten aus dickwandigen gelochten Blechen hergestellten Becherwerkkörpern besteht der neue ganz oder in wesentlichen Teilen aus eng aneinanderliegenden, in nahen Abständen gehaltenen Drähten. Die schmalen schlitzartigen Öffnungen sollen nicht nur ein rasches und gründliches Abscheiden des Wassers ermöglichen, sondern auch die kleinkörnige Masse besser zurückhalten.

Kl. 31 c, Nr. 163269, vom 28. August 1903. Firma W. Eitner in Berlin. *Modellpulver.*

Das Modellpulver besteht aus Kohlenstaub, dessen Poren mit Harzen oder Oelen durchtränkt sind, wodurch die Hygroskopizität des Kohlenstaubes aufgehoben wird.

Kl. 31 c, Nr. 163832, vom 27. März 1904; Zusatz zu Nr. 163269. Firma W. Eitner in Berlin. *Modellpulver.*

Gemäß dem Zusatzpatent sollen an Stelle des Kohlenstaubes andere stark poröse Stoffe, wie z. B. Kieselgur, benutzt werden, dessen Poren durch Harz oder dergl. ausgefüllt worden sind.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Dezember		Ausfuhr Januar/Dezember	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	5 681 580	5 643 643	3 149 480	3 420 788
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	777 715	812 998	35 641	25 801
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	140 768	187 958	244 419	255 236
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	49 810	37 459	81 115	104 970
Roheisen	162 093	143 850	209 143	347 573
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	8 776	5 737	361 184	425 537
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	220 679	187 046	651 442	878 080
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	669	283	344 519	363 221
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	21	53	63 242	116 796
Unterlagsplatten	4	11	8 353	7 200
Eisenbahnschienen	237	486	197 251	245 089
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz-, Pflugschareneisen	24 204	24 656	271 023	284 884
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 033	1 255	232 118	246 914
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	1 752	1 759	15 231	15 588
Weißblech	16 477	27 416	132	118
Eisendraht, roh	5 577	5 939	153 425	179 092
Desgl. verkupfert, verzinnt usw.	1 594	1 589	87 849	99 842
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	51 568	63 447	1 373 143	1 558 744
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	8 093	8 956	46 553	54 947
Ambosse, Brecheisen usw.	660	789	9 575	9 761
Anker, Ketten	1 069	1 149	982	1 330
Brücken und Brückenbestandteile	454	82	8 855	7 511
Drahtseile	213	251	3 338	3 975
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	164	163	4 592	7 425
Eisenbahnachsen, Räder usw.	1 654	866	40 869	47 352
Kanonenrohre	6	4	162	602
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	12 646	12 620	60 904	65 818
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	24 959	24 830	175 830	198 721
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	7 097	6 350	112 828	110 563
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	26	9
Drahtstifte	34	28	53 015	53 320
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	—	77	810
Schrauben, Schraubbolzen usw.	556	1 311	5 684	7 356
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	251	230	—	—
Waren, emaillierte	329	315	21 959	23 932
" abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	5 162	5 638	78 057	86 506
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	230	286	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	2	173	180
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	173	180	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	307	322	2 914	4 824
Grobe Eisenwaren im ganzen	14 142	14 662	274 733	287 000
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	618	690	9 751	10 257
Geschosse, vernick. od. m. Bleimänteln, Kupferringen	2	5	754	2 544
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 523	1 776	23 011	25 183
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	2 070	1 976	6 547	7 001
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	212	267	3 911	5 678

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr Januar/Dezember		Ausfuhr Januar/Dezember	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	69	63	113	150
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	80	96	8 483	9 492
Schreib- und Rechenmaschinen	150	146	120	139
Gewehre für Kriegszwecke	6	2	890	516
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	140	171	131	145
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	9	10	1 101	1 188
Schreibfedern aus unedlen Metallen	104	107	61	59
Uhrwerke und Uhrfurnituren	52	43	794	534
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	363	445
Feine Eisenwaren im ganzen	5 035	5 352	56 030	63 331
Maschinen:				
Lokomotiven	601	799	13 605	20 588
Lokomobilen	1 667	1 397	6 978	6 879
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	44	103	1 727	1 555
„ nicht z. Fahren auf Schienengeleisen:				
Personenwagen	787	1 428	1 202	1 591
Desgl., andere	58	84	362	685
Dampfkessel mit Röhren	144	270	4 982	6 139
„ ohne „	147	342	2 175	2 187
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	4 778	4 617	7 657	8 354
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	46	63	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	179	126	351	418
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	15 173	20 261	12 897	13 688
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	55	139	3 036	2 959
Müllerei-Maschinen	693	676	7 179	8 362
Elektrische Maschinen	1 310	1 421	12 164	12 787
Baumwollspinn-Maschinen	12 116	8 129	2 547	2 980
Weberei-Maschinen	5 035	3 974	6 820	7 665
Dampfmaschinen	3 595	3 355	22 241	22 325
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	312	534	7 134	7 030
Werkzeugmaschinen	3 501	4 643	21 807	26 480
Turbinen	415	173	1 930	2 322
Transmissionen	329	224	3 156	4 320
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	1 003	864	4 582	4 309
Pumpen	999	1 109	8 232	9 490
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	67	108	658	819
Gebläsemaschinen	179	117	321	867
Walzmaschinen	657	563	8 973	10 343
Dampfhämmer	49	42	323	253
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	514	449	2 671	3 438
Hebemaschinen	910	993	9 583	8 444
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	13 955	13 571	65 396	75 845
Maschinen, unvollständig angemeldet			12	68
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	69 298	70 580	240 701	274 190
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	62	171	22 713	27 410
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	251	213	144	135
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	16	22	21	18
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	4	10	4
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	98	157	164	167
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	385 681	365 917	2 771 879	3 260 066
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . t	316 383	295 337	2 531 178	2 985 876

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Versammlung deutscher Gießereifachleute.

Am Samstag, den 2. Dezember 1905, nachmittags 5 Uhr, fand in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine Versammlung deutscher Gießereifachleute statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien auf eine Einladung hin zahlreich erschienen waren. Auf der Tagesordnung stand:

1. **Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau.** Vortrag von Direktor Hans van Gendt, Magdeburg-Buckau.
2. **Betrachtungen über den amerikanischen Gießereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke.** Vortrag von Prof. B. Osann, Clausthal.

Der Vorsitzende Hr. Direktor Sorge-Magdeburg eröffnete die Versammlung mit nachstehenden Worten:

M. H.! Indem ich die heutige Versammlung der Gießereifachleute für eröffnet erkläre, heiße ich Sie im Namen des Ausschusses willkommen und spreche den Wunsch aus, daß unsere heutige Versammlung einen gleich erfreulichen Verlauf nehmen möge, wie die vorjährige erste und wie die im Anschluß an die Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien in Eisenach stattgehabte Sitzung.

Einen Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses zur Beförderung der Technik des Gießereiwesens Ihnen zu geben, davon darf ich wohl Abstand nehmen. Es läßt sich viel Positives darüber nicht sagen. Naturgemäß hat sich in dem ersten Jahre des Bestehens eine Tätigkeit erst entwickeln können. Als erfreuliches Resultat kann ich Ihnen mitteilen, daß die Jubiläumstiftung der Technischen Hochschule zu Berlin auf Antrag des Ausschusses zur Förderung der Feststellung des Einflusses von Fremdkörpern auf das Gußeisen einen erheblichen und genügenden Beitrag für die ersten Jahre bewilligt hat.

Der geschäftsführende Vorsitz, welchen ich im Laufe des Jahres zu führen die Ehre hatte, geht mit Ende dieses Jahres an Hrn. Generaldirektor Leistikow über.

Der von großem Beifall begleiteten Ansprache folgte der Vortrag von Hrn. Direktor van Gendt über

Kleinbessemerei.

Derselbe ist bereits in Nr. 24, 1905, S. 1446—1451 d. Zeitschrift zum Abdruck gelangt. In der sich anschließenden Besprechung ergriffen folgende Herren das Wort:

Hr. A. Zenzes-Berlin-Charlottenburg: M. H.! Ich glaube, wir können aus dem Vortrage des Hrn. Direktor van Gendt entnehmen, daß die Kleinbessemerei in Verbindung mit dem Martinofenbetrieb wohl rentabel ist und daß die Kleinbessemerei nicht allein den Martinofen ergänzen, sondern auch teilweise ersetzen kann. Aber eine Frage, welche die heutige Versammlung, die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien mehr interessiert, ist die, ob die Kleinbessemerei auch für die Eisengießerei rentabel ist. Hr. Direktor van Gendt scheint diese Frage unbedingt verneint zu haben. Ich kann mich ihm da nicht anschließen, sondern möchte mich dahin aussprechen: im allgemeinen wird die Kleinbessemerei für das Gros der Eisengießereien nicht immer geeignet sein, aber für eine selbständige Handelsgießerei ist sie dann wertvoll, wenn dieselbe eine dem Anlagekapital in bestimmtem Verhältnis entsprechende Produktion besitzt, also einen gewissen Umsatz aufweisen kann; ferner kann die Kleinbessemerei für eine Maschinenfabrik angebracht sein, wenn dieselbe sich unabhängig von dem Lieferanten ihren eigenen Bedarf an Stahlguß herstellen will, wenn in diesem Falle der Selbstkostenpreis nicht unbedingt die Hauptrolle spielt und wenn der Gewinn nicht am Stahlguß allein, sondern an anderen Stellen zu suchen ist. Aber ich glaube, daß es doch Mittel gibt, die Kleinbessemerei in anderer Weise für Maschinenfabriken, also für Eisengießereien möglich zu machen. Ihr Verein hat in den letzten Jahren durch eine Menge gediegener Vorträge zeigen lassen, daß die Festigkeit des Gußeisens hauptsächlich abhängig ist von dem Siliziumgehalt in Verbindung mit dem Gesamt- und dem gebundenen Kohlenstoffgehalt. Aus diesen Vorträgen geht hervor, daß das beste Gußeisen entweder dadurch hergestellt wird, daß eine Roheisensorte von hohem Kohlenstoffgehalt im Kupolofen mit anderen Roheisensorten gemischt wird, die einen niedrigen Kohlenstoffgehalt haben, oder, wie Hr. Henning in seinem letzten Vortrage dargestellt hat, daß das Schmelzen von Stahl mit Roheisen im Kupolofen stattfindet.

Nun bietet gerade die Kleinbessemerei die Möglichkeit, ein Eisen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt herzustellen. Ich habe zuerst Gelegenheit gehabt, dieses Thema kennen zu lernen und zu studieren in der Eisengießerei von Krupp in Essen. Es ist Ihnen vielleicht teilweise bekannt, daß bei Krupp in der Qualitätsgießerei in kleinen Kupolöfen zwei Sorten von Roheisen geschmolzen werden. Es wird dort in einem Ofen Gußeisen mit niedrigem Kohlenstoff geschmolzen, „Schwereisen" genannt. Das Schwereisen besitzt 2,6 bis 3 % Kohlenstoff, 0,6 bis 1 % Silizium; der Mangangehalt ist üblich unter 1 %, der Phosphorgehalt unter 0,12 %, der Schwefelgehalt unter 0,1 %. In einem zweiten Ofen wird ein dort „Weicheisen" genanntes Gußeisen geschmolzen. Dasselbe hat einen Kohlenstoffgehalt von 3,2 bis 3,5 % und einen Siliziumgehalt von 2 bis 2,5 %. Mit Hilfe dieser beiden Roheisenmischungen, die jede für sich in einem Kupolofen aus besonderem Material erschmolzen werden, werden nun alle Legierungen hergestellt und zwar dadurch, daß für die verschiedenen Wandstärken, die z. B. bei den Geschossen 10 bis 100 mm betragen, ein Eisen mit verschiedenem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt erzeugt wird. Es wird eine Mischung genommen von 1/2 Schwereisen und 1/2 Weicheisen, oder von 3/4 Schwereisen und 1/4 Weicheisen, oder 1/4 Schwereisen und 3/4 Weicheisen usw.

Vorsitzender: Ich bitte den Herrn Redner, sich nicht in zu große Einzelheiten zu verlieren.

Hr. Zenzes: Ich wollte diese Beispiele nur anführen, um zu zeigen, daß man durch die Mischung von zwei verschieden gekohlten Roheisensorten ein Endprodukt erzielen kann, welches vorzügliche physikalische Eigenschaften besitzt. In der Kleinbessemerei können wir nun mit Leichtigkeit ein diesem Schwereisen ähnliches Eisen erblasen, welches etwa 2,5 bis 3 % Kohlenstoff enthält, und wir haben es in der Hand, dadurch, daß wir dieses erblasene Weißeisen mit dem im Kupolofen zur Verfügung stehenden Roheisen legieren, ein Endprodukt zu erzeugen, welches einen niedrigen Kohlenstoffgehalt besitzt, d. h. weniger als 3 %; gerade dadurch ist die hohe Leistungsfähigkeit des Gußeisens bedingt. Ferner, wenn das Blasen im Konverter nach ungefähr zehn Minuten unterbrochen würde, so würde man ein Weißeisen haben von etwa 2 bis 2,5 % Kohlenstoff, 1 % Silizium. Man kann nun entweder durch Legierung dieses Weißeisens mit Roheisen eine

bessere Gußeisensorte erzeugen, oder es ist möglich, dieses Weißeisen so wie es vorhanden ist zu benutzen. Es entspricht der Zusammensetzung des allgemein üblichen Tempergusses, und es ist vor einigen Jahren durch Prof. Osann bekannt geworden, daß in Amerika die sogenannten black-heart-castings auf diese Weise hergestellt werden, was auch von mir vielfach ausgeführt und in Fachzeitschriften beschrieben wurde.

Hr. Professor Osann: Ich bitte nicht darauf einzugehen, das kommt in meinem Vortrage vor. (Heiterkeit.)

Hr. Zenzes: Ich wollte zeigen, daß diese Legierungen im kleinen Konverter erblasen werden können, und wollte die Anregung geben, mit Hülfe des Konverters Gemische von Spezialitäten zu erzeugen, so daß es sich sehr wohl rentiert, bei Eisengießereien kleine Konverter anzulegen, einmal um Stahlguß herzustellen, und das andere Mal besondere Spezialitäten zu erzeugen.

Es wäre interessant und für den Verein der Eisengießereibesitzer wichtig, wenn die Möglichkeit gegeben würde, daß derartige Versuche in größerem Maßstabe auch in anderen Anlagen ausgeführt würden.

Hr. Zivilingenieur L. Unckenbolt-Lüttich: M. H.! Schon im Jahre 1903 gestattete ich mir, in unserer Vereinszeitschrift* Sie auf die sonderbare Tatsache aufmerksam zu machen, mit welcher Verschiedenheit in Belgien und Deutschland die Stahlfassongußwerke arbeiteten. Man lieferte damals in der schlechten Zeit von Belgien große Mengen Stahlfassonguß nach Deutschland. Das hatte meiner Ansicht nach darin seinen Grund, daß man in fast allen deutschen Werken mit Ausnahme von Krautheim mit mehr oder minder großen Martinöfen arbeitete, während in Belgien ausschließlich Kleinbessemereien zur Erzeugung von Stahlfassonguß in Betrieb waren. (In Bruges und Couillet waren je ein Martinofen zur Erzeugung von Stahlfassonguß in Betrieb.) Diese Kleinbessemereien konnten sich dem schwankenden Produktionsquantum besser anpassen und Stücke erzeugen, die man in Deutschland nicht machen konnte. Aus dieser Tatsache folgerte ich schon damals, daß der Kleinkonverterbetrieb nicht als ein Konkurrent des Martin- oder Tiegelofenbetriebes zu betrachten sei, sondern daß jeder der drei Prozesse seine eigene Bedeutung, sein eigenes Arbeitsfeld und seinen eigenen Wirkungskreis habe. Mache ich z. B. aus dem Tiegelofen ständig Stücke, die ich vorteilhafter aus dem Konverter herstellen kann, so verliere ich Geld; umgekehrt gilt das natürlich auch.

Wenn Hr. Direktor van Gendt vorwegschickt, daß er sich bei seinem Vortrage nicht auf eine Systemfrage einlassen könne und wolle, so glaube ich, daß er damit einen Fehler begeht; denn gerade die Systemfrage ist beim Kleinkonverterbetrieb wie bei allen hüttentechnischen Betrieben anerkanntermaßen die Hauptsache. Wir haben eine ganze Reihe von Systemen, z. B. Walrand-Legénisel, Robert, Tropenas, Levoz, Gebauer-Zenzes, Rott, Raapke, Unckenbolt und noch viele andere. Manche von diesen Systemen haben im Laufe der Jahre eine große Bedeutung gewonnen, manche sind als gänzlich unbrauchbar zu bezeichnen. Wunderbar war es oft für mich mitanzusehen, mit welcher Gutmütigkeit die einzelnen Werksbesitzer sich zur Einführung derartig wertloser Anlagen hatten überreden lassen. Wenn man nun, durch diese Beobachtungen gewitzigt, hatte feststellen können, daß tatsächlich das eine System gut, das andere dagegen wertlos war, dann hätte man vielleicht auf Grund eifrigen Studiums auch feststellen können, daß zurzeit tatsächlich nur ein System das beste und vorteilhafteste ist. Weiter halte ich es nur für bedingt richtig, wenn Hr. Direktor van Gendt behauptet, daß die Kleinbessemerei an und für sich zu teuer arbeite. Selbstverständlich ist, daß ein System teurer, das andere billiger arbeiten wird. Das richtet sich eben nach dem System und dem Arbeitsverfahren, der Geschicklichkeit der Arbeiter, der Einrichtung und der Produktionsmenge. Ganz dasselbe gilt ja auch vom Martinofenbetrieb; der eine Ofen wird billiger produzieren als der andere. Ich selbst habe gefunden, daß mein Konverter billiger arbeitet als jeder 6 t-Martinofen. Ich könnte Ihnen das leicht zahlenmäßig beweisen. Allein die Zeit ist dazu wohl zu knapp und dann könnte ich Ihnen auch diese Berechnung später einmal in unserer Zeitschrift bringen.

Wenn Hr. van Gendt anderseits gefunden hat, daß eine Kleinbessemerei erst dann rentabel wird, wenn sie mindestens f. d. Tag 10 Chargen macht, so bedarf diese Behauptung entschieden noch der Begründung und kann nicht so ohne weiteres als unumstößlich richtig angenommen werden. Die Rentabilität hängt in erster Linie davon ab, was ich erzeugen und welche Preise ich für meine Gußwaren erzielen kann. Max Jahn-Leipzig macht nicht 10 Tonnen f. d. Tag und soll doch sehr gute Geschäfte machen, seine Fabrikate gehen von Leipzig aus bis nach Westfalen. Wenn 1903 belgische Kleinbessemereien nach Deutschland z. B. Achsbüchsen, Dynamogehäuse usw. lieferten, so geht doch meiner Ansicht nach daraus klar und deutlich hervor, daß die deutschen Martin- oder Tiegelstahlwerke solche Achsbüchsen usw. nicht nutzbringend machen konnten. Anderseits arbeiteten aber die Belgier auch nicht zum Vergnügen, sondern um Geld zu verdienen. Dies ist inzwischen wohl etwas anders geworden, denn wir haben jetzt in Deutschland einige Kleinbessemereien, die diesen Bedarf eventuell decken können. Nehmen wir aber einmal an, die Beobachtung, daß erst mit 10 t f. d. Tag eine Kleinbessemerei rentabel würde, wäre allgemein richtig, und legen wir diese Produktionsziffer dem nachfolgenden Vergleich zugrunde, so würde das heißen: „Das Quantum von 10 t kann einmal aus einem modernen Kleinkonverter rentabel oder konkurrenzfähig hergestellt werden, oder aber auch aus einem 2 t-Ofen, indem man fünf Chargen f. d. Tag macht, oder aus einem 5 t-Ofen, indem man nur zwei Chargen f. d. Tag erzeugt.“ Wie teuer aber derartig kleine Martinöfen arbeiten, das wissen die Besitzer solcher Babyöfen am besten.

Ich kann zahlenmäßig nachweisen, daß mein Konverter unter allen Umständen stets mindestens gerade so billig arbeitet wie ein 6 t-Martinofen; d. h. ich brauche mit meinem Kleinkonverter nur 10 t f. d. Tag herzustellen, um die Selbstkostenpreise zu erzielen, die ich erst erzielen könnte, wenn ich mit einem 6 t-Martinofen täglich 18 bis 30 t erzeugen würde. Beim Konverter sind also vereinigt kleines Produktionsquantum und niedrige Gestehungskosten. Natürlich arbeitet auch mein Konverter um so billiger, je mehr Chargen er hintereinander machen kann, aber anderseits unterliegt er doch keinem sogenannten Produktionszwang wie unsere Martinöfen, die um jeden Preis fabrizieren müssen, auch wenn die zu erzielenden Preise verlustbringend sind. Wenn Hr. van Gendt nun weiter von den Launen des „Backfisches“ beim Kleinkonverterbetrieb gesprochen hat, so muß ich darauf erwidern, daß in einem praktisch wissenschaftlich, gewissenhaft geleiteten, modernen Kleinbessemereibetriebe derartige Launen nicht mehr existieren. Ich habe im Laufe der Jahre den Prozeß und den Apparat derartig studiert, durchkonstruiert und vervollkommnet, daß ich meinen Konverter vollständig in der Hand habe und für das Produkt und die Gestehungskosten absolut garantieren kann. Man kann heute von meinem Apparat sagen, daß das

---

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 17 S. 988: »Gegenwärtiger Stand des Kleinbessemereibetriebes in Belgien«.

Arbeiten mit ihm nicht schwieriger ist, als das Arbeiten mit jedem andern Schmelzofen, z. B. einem Kupolofen oder einem Flammofen. Bezüglich des Gebläses sagte Hr. van Gendt, daß man mit mindestens 70 bis 100 P. S. rechnen müsse. Das wird wahrscheinlich für seine Verhältnisse zutreffen. Gewiß wird in dieser Richtung ja viel gesündigt. Ich kenne z. B. Werke, die mit 150 bis 300 P. S. und mit 100 bis 300 cbm gepreßter Luft arbeiten. In Belgien hatte man 1903 nur Anlagen mit mehr als 150 P. S. in Betrieb. Ebenso kannte ich Anlagen in Deutschland, die mit 25 P. S., ja selbst nur mit 9 P. S. gearbeitet haben und konkurrenzfähige Ware haben herstellen wollen. Daß natürlich solche Schwankungen in den zur Verfügung stehenden Kräften und Windmengen ganz gewaltige Einflüsse auf den Verlauf des Prozesses und die Gestehungskosten haben, ist selbstverständlich. Ebenso verschieden wie die Windmengen waren auch die angewendeten Pressungen, die zwischen ½ und 3 Atm. schwankten. Diese recht auffälligen, in die Augen springenden Unterschiede gaben mir zu denken. Ich studierte die Frage, welche Aufgabe der Wind zu erfüllen hat, und ich fand, daß sämtliche bestehenden belgischen Anlagen eigentlich recht ungünstig arbeiteten und daß die Ausnutzung der geförderten Windmengen nur ganz gering war im Vergleich zu der aufgewendeten Arbeit. Auf Grund meiner Rechnung fand ich dann, daß man den Bessemerprozeß in den Stahlgießereien in einer passend kurzen Zeit mit 40 cbm/min. gepreßtem Wind durchsetzen kann. Ich wußte, daß zur Durchführung des Prozesses eine gewisse Reaktionszeit notwendig ist. Verbrenne ich z. B. die im Roheisen vorhandenen Körper C, Si, Mn innerhalb weniger Minuten, so wird das Bad natürlich viel heißer werden, als wenn ich zu dieser Oxydation Stunden gebrauchen würde. Anderseits ist es aber absolut unmöglich, Qualitäten mit Sicherheit herzustellen, wenn man mit zu großer Geschwindigkeit arbeitet. Aus diesem Grunde legte ich meinen Berechnungen als in Stahlgießereien zu erstrebende Blasezeit eine Dauer von 15 bis 20 Min. zugrunde. Diese Zeit paßte dann auch am besten zu der Schmelzfähigkeit der meist vorhandenen Kupolöfen. Nicht unerwähnt darf ich lassen, daß die Länge der Blasezeit direkt bedingt wird von dem zur Verfügung stehenden Roheisen. Bald nachdem ich meine theoretischen Untersuchungen bezüglich des Windverbrauches beendet hatte, gab mir der Norddeutsche Lloyd in Bremen, Gelegenheit, meine theoretischen, durch Rechnung gefundenen Zahlen in der Praxis zu erproben. Man erteilte mir den Auftrag zum Bau einer Kleinbessemereianlage, die ich mit einem 40 cbm/min. gepreßte Luft liefernden Gebläse ausstattete; und nach allerdings einigen mißglückten Versuchen, an denen aber nicht das Gebläse, sondern allein die unpassenden Steine schuld waren, gelang es mir, der ich vorher nie mit weniger als 150 cbm/min. gepreßter Luft gearbeitet hatte, guten und heißen Stahl zu erzeugen. Der Prozeß verlief absolut gleichmäßig ruhig, wunschgemäß in der vorausberechneten Zeit von 15 bis 20 Minuten. Nach Beendigung dieser Versuche konnte ich bei der Firma Fried. Krupp Grusonwerk in Buckau, eine zweite Kleinbessemerei mit einem 60 cbm/min. gepreßte Luft liefernden Gebläse bauen. Den Konverter ließ ich in bezug auf die Düsen (Anzahl, Durchmesser und Neigungswinkel) genau so, wie ich ihn in Bremen vorgesehen und bereits erprobt hatte. Es waren also vollständig gleiche Verhältnisse vorhanden, nur auf der einen Seite 40, auf der andern Seite 60 cbm/min. gepreßte Luft in Tätigkeit. Wie ich vorausgesehen hatte, verlief auch bei Krupp der Prozeß in der gleichen Zeit trotz des großen Unterschiedes in den Windmengen.

Ich hatte also praktisch festgestellt, daß es nicht nur darauf ankommt, gepreßten Wind zu erzeugen und in den Konverter hineinzujagen, sondern ganz allein darauf, wie dieser Wind in den Konverter, in oder auf das Bad geführt wird. Um bei Krupp den Wind besser auszunutzen, hätte man mehr Düsen, vielleicht auch Düsen mit größerem Querschnitt anwenden können. Damit hätte man sich aber entschieden verschlechtert, denn die kürzere Blasezeit würde zur unausbleiblichen Folge gehabt haben, daß man den Prozeß nicht mehr so in der Hand gehabt hätte. Man hätte dann leichter eine Charge überblasen usw. In bezug auf Windpressung habe ich weiter festgestellt, daß man in Belgien mit 0,5 bis 2,5 oder gar 3 Atm. arbeitete, während Krautheim 1903 mit 0,3 Atm. Druck schöne Resultate erzielte.

Bezüglich der Windzuführung zum Bade unterscheidet man in der Hauptsache sechs verschiedene Systeme, das siebente ist ohne praktischen Wert. Man kann sie wie folgt unterscheiden:

1. von unten senkrecht durch das Bad;
2. seitlich unter die Oberfläche des Bades;
3. parallel zur Oberfläche über das Bad;
4. unter einem gewissen Neigungswinkel auf das Bad;
5. senkrecht auf das Bad;
6. senkrecht unter die Oberfläche des Bades;
7. in zwei Düsenreihen übereinander parallel zur Oberfläche auf das Bad.

Wie schon aus den Skizzen klar und deutlich hervorgeht, sind die erforderlichen Windpressungen bei den einzelnen Systemen sehr verschieden. Bei Abbildung 1 hat der Wind die hohe Säule des flüssigen Roheisenbades zu durchdringen. Er muß, um diesen gewaltigen Gegendruck überwinden zu können, mit großer Pressung in das Bad getrieben werden, muß dieses in der Schwebe halten. Das erfordert aber sehr viel Kraft. Ferner ist bei der hohen Pressung eine große Windgeschwindigkeit unvermeidlich. Der Sauerstoff der Luft hat somit nur sehr wenig Zeit, eine oxydierende Wirkung auf das Bad auszuüben. Dazu kommt noch, daß der Wind in Form von kleinen Säulen in der Stärke des Düsendurchmessers (siehe Abbildung 8) das Bad durcheilt und daß er nur auf dem Umfang a dieser Luftsäule b mit dem flüssigen Roheisen c in Berührung kommen kann. Die unausbleibliche Folge davon ist, daß der Sauerstoffgehalt nur in ganz geringem Maße bei dieser Methode ausgenutzt wird. Das habe ich auch durch Versuche am Groß- und Kleinkonverter hinreichend festgestellt, indem ich mittels eines in den Konverterhals tief hineingehängten Rohres die abziehenden Verbrennungsprodukte absaugte und noch 17 % freien Sauerstoff in den entweichenden Gasen konstatieren konnte. Es waren also nur 4 % von den in der Luft vorhandenen 21 % Sauerstoff in Aktion getreten. Um diesen Uebelstand beim Blasen durch das Bad zu beseitigen, müßte man die Düsenausströmöffnungen kleiner machen, damit die nicht in Wirksamkeit tretende Luftsäule c möglichst klein wird. Am richtigsten würde man wohl die Luft nur durch das Bad hindurch „perlen“ lassen, aber das ist leider in der Praxis nicht möglich. In der Verringerung des Düsendurchmessers gibt es auch bestimmte Grenzen; denn mit der Verkleinerung desselben über ein gewisses Mindestmaß vergrößert man nicht nur den Reibungswiderstand der Luft in den Düsen und damit ganz gewaltig den Kraftverbrauch, sondern die Düsen verschlacken auch dann zu schnell. Wenn ich beim Großbessemereibetriebe schon eine so ungünstige Ausnutzung des Windes hatte feststellen können, um wieviel ungünstiger muß dann erst die Ausnutzung bei Kleinkonvertern sein, wo man doch mit viel kleineren Badtiefen zu rechnen hat, z. B. Walrand-Legénisel, Paris!

Was nun meine vorstehend beschriebenen Versuche mit der Bestimmung des freien Sauerstoff in den

abziehenden Gasen anbelangt, so erscheinen dieselben auf den ersten Blick beinahe unrichtig zu sein. Vielleicht ist aber einmal einer der Herren Chemiker oder Professoren bereit, dieselben wissenschaftlich im Laboratorium zu kontrollieren. Ich denke mir die Kontrollversuche in der Weise, daß man eine Bleiazetatlösung mit schwefelwasserstoffhaltiger Luft (21 % H_2S) behandelt, jedoch muß diese Luft unter Druck in die Lösung eingeführt werden, damit man den in der Praxis tatsächlich vorliegenden Verhältnissen möglichst nahe kommt. Man wird dann meine Behauptung, daß die Luft in Form von kleinen Säulen durch das Bad emporsteigt, nicht nur bestätigt finden, sondern man wird auch zu gleicher Zeit feststellen, daß die H_2S-Aufnahme bei dem Hindurchjagen der lange Windzuleitungsröhren, die ihm eine genaue Richtung geben, geneigt auf das Bad gepreßt, auf dem er sich dann fächerförmig ausbreitet. Hier möchte ich einschalten, daß die Sauberkeit der Düsen auf den Erfolg von größter Bedeutung ist, denn schon ganz kleine Schlackenmengen leiten den Wind ab und wirken schädigend auf den Verlauf. Mit dieser geneigten Windzuführung habe ich denn auch die günstigsten Resultate erzielt, habe des öfteren nur 12 % freien Sauerstoff in den abziehenden Konvertergasen konstatieren können, so daß also tatsächlich 9 % absorbiert wurden, gegen 4 % bei dem vertikalen Hindurchblasen.

Bezüglich des zur Durchführung des Prozesses erforderlichen Druckes beim System 4 sagte ich mir, daß eine Pressung genügen müsse, die imstande sei,

Abbildung 1. Abbildung 2. Abbildung 3. Abbildung 4.

Abbildung 5. Abbildung 6. Abbildung 7. Abbildung 8.

H_2S-haltigen Luft durch das Bad recht gering ist, geringer, als wenn man, wie ich später erläutern werde, die Luft auf das Bad bläst. Man darf aber bei den Versuchen nicht vergessen, daß der Vergleich doch nicht vollständig zutreffend ist; denn bei dem Laboratoriumsversuch hat man es mit einer wäßrigen Lösung, im Konverter dagegen mit Glutfluß zu tun.

Bezüglich Abb. 2 und 6 habe ich zu sagen, daß auch hier die gleichen Uebelstände herrschen, wie bei Abb. 1. In beiden Fällen muß man mit hoher Pressung arbeiten, was gleichbedeutend ist mit großer Windgeschwindigkeit, schlechter Ausnutzung der aufgewendeten Energie. Verbesserungen stellen die Systeme 3, 4, 5, 7 dar. 5 hat bis jetzt in der Praxis keine Bedeutung gefunden, wird auch wohl nie eine solche erlangen, denn die Windzuführungen bei 3 und 4 sind ihm bedeutend überlegen. Bei richtiger Höhe des Roheisenbades streicht bei beiden Systemen die Luft über das Bad hinweg, dieses oxydierend. Hat man aber bei 3 und 4 zu wenig Eisen im Konverter, so bläst die Luft im aufsteigenden Winkel, ohne Wirkung auszuüben, über das Bad hinweg zum Konverter hinaus (siehe Abb. 9). Obendrein setzt man sich der Gefahr aus, daß bei etwas unvorsichtigem Schwenken der Birne leicht Roheisen durch die Düsen in den Windkasten eintreten kann. Ist dagegen zu viel Roheisen in den Konverter gefüllt worden, so hat man ungefähr dieselben Verhältnisse wie bei 4, d. h. der Wind dringt unter einem gewissen Winkel auf die Oberfläche des Bades ein. Dieses 4. System halte ich für das praktischste und vorteilhafteste. All die Nachteile und Fehler, die sich bei 3 und 7 in so störender Weise bemerkbar machen, sind hier sorgfältig vermieden. Der Wind wird durch möglichst

die sich vor den Düsen bildenden, nicht flüchtigen Oxyde und die erstarrende Schlacke zur Seite zu schieben, damit die Luft immer wieder in Berührung käme mit neuen noch nicht oxydierten Eisenteilchen. Durch praktische Versuche habe ich festgestellt, daß hierzu nur ein ganz geringer Druck notwendig ist; denn die sich bildenden Oxyde sind ja nur ganz dünne Häutchen, wenn man das Bad vor dem Blasen abgeschlackt hat. Außerdem hatte ich bei Krautheim schon gesehen, daß ein Druck von 0,3 Atmosphären vollkommen ausreichend war. Wenn nun hie und da dies nicht patentierte System 4 bei Benutzung von niedrigem Winddruck nicht immer den gewünschten Erfolg ergeben hat, obwohl man selbst Spezialisten, Meister sowohl als auch Spezialingenieure, zu Rate zog, so lag es eben daran, daß die Betreffenden nicht vollkommen mit dem Konverterbetrieb vertraut waren. In der Regel machte man den Hauptfehler, daß man mit dem Anlaufen des Gebläses den Luftstrom in den Konverter eintreten ließ. Das Gebläse liefert jedoch in den ersten Minuten nur Wind von ganz geringer Pressung. Die Folge war, daß sich vor den Düsen Oxydhäutchen bildeten, die von dem schwachen Wind nicht zur Seite geschoben wurden, sondern sich vor den Düsen festsetzten und dann schnell dicker und steifer wurden. Ebenso begann durch den ab-

Abbildung 9.

kühlenden Windstrom sofort die auf dem Bad sich befindende Schlacke zu erstarren. Wenn nach einigen Minuten das Gebläse auf volle Tourenzahl gekommen war, und so einen Windstrom von höherer Pressung erzeugte, dann war in der Regel die Schlacken- und Oxydschicht so umfangreich und widerstandsfähig geworden, daß der volle Druck des Gebläses nicht mehr ausreichte, diese Schicht zur Seite zu schieben. Sie blieb also auf dem Bade liegen und verwehrte so der Luft den Zutritt zum flüssigen Roheisen. Die natürliche Folge war, daß keine Oxydation des Eisens erfolgen konnte und daß die Charge einfror. Diese Uebelstände beseitigt man einfach und sicher dadurch, daß man ein Zweiwegventil in die Rohrleitung einschaltet. Man läßt den Wind zunächst ins Freie entweichen, und erst dann, wenn das Gebläse Wind von genügender Pressung erzeugt, stellt man das Ventil um und läßt mit einem Male den Luftstrom auf das Bad einwirken. Das Entflammen desselben geht dann stets glatt vonstatten.

Wenn ich nun noch an den Tropenas-Konverter, System 7, erinnern darf, der ja bekanntlich mit zwei Düsenreihen übereinander arbeitet, so glaube ich, ist hierin des Guten ein wenig zu viel getan. Aus meinen Versuchen ist klar und deutlich hervorgegangen, daß bei keinem der Systeme von einem Sauerstoffmangel die Rede sein kann, sondern daß bei allen Systemen nur eine ganz unvollständige Sauerstoffausnutzung stattfindet. Nichtsdestoweniger haben sich Tropenas und Zenzes diese doppelte Düsenanordnung patentieren lassen. Eine Bedeutung für die Praxis oder gar den Verlauf des Prozesses hat diese obere Düsenreihe nicht. Hr. van Gendt, der das Zenzessche Patent für seinen Betrieb erworben hat, wird mir dies bestätigen können. Er braucht nur einmal, und das hat er ja auch schon längst getan, die obere Düsenreihe zu verstopfen, und er wird dann die Beobachtung machen, daß der Prozeß ebenso schnell und sicher, ja sogar besser verläuft, als mit den zwei Düsenreihen; nebenbei wird die Durchführung des Prozesses billiger, denn um 12 Düsen unter dem erforderlichen Drucke von 0,2 bis 0,3 Atm. zu erhalten, gebrauche ich beinahe die doppelte Kraft als bei sechs Düsen. Der Grund, weshalb der Prozeß mit einer Düsenreihe sicherer als mit zwei, ist der, daß in dem ersten Fall der Wind besser ausgenutzt wird, die Flammenreaktion viel deutlicher ist als im zweiten Fall, wo diese durch den reichlichen Windüberschuß recht undeutlich wird. Dies ist ein wichtiger Punkt, auf den ich eventuell später einmal zurückkommen kann. Auch die Tiefe des Bades ist von eminenter Bedeutung auf den Ausgang des Prozesses. Mache ich das Bad zu tief, so wirkt der Wind mit schwacher Pressung nicht genügend, anderseits ist es unmöglich, bei einem zu flachen Boden heißen Stahl zu erzeugen.

Was nun die Verarbeitung des im eigenen Betriebe erzeugten Stahles anbelangt, so sagt Herr van Gendt, daß es für den Konverterbetrieb angenehmer sei, mit reinen Roheisensätzen im Kupolofen zu arbeiten.

Ich will dieser Behauptung nicht direkt widersprechen. Ich muß hier jedoch darauf aufmerksam machen, daß in Belgien die Kleinbessemereien sozusagen ihren sämtlichen Schrott mit aufarbeiten. Natürlich ist es angenehmer, wenn man im Kupolofenbetriebe nichts mit Schrott zu tun hat. Man hat dann gleichmäßigere Kupolofengicht. Anderseits ist uns allen aber auch recht gut bekannt, daß das Roheisen manchmal leider recht großen Schwankungen in bezug auf seine chemische Zusammensetzung unterworfen ist. Viel wichtiger ist es, möglichst wenig Schrott zu erzeugen, und da spielt wieder die Art der Anlage, eine ganz gewaltige Rolle. Hr. van Gendt empfiehlt, wenn ich ihn recht verstanden habe, den hochgestellten Kupolofen, damit man das flüssige Roheisen direkt in den umgelegten Konverter hineinfließen lassen kann. Diese Anordnung mag für Großbessemereibetriebe ihre Begründung haben, ich halte sie jedoch für direkt verfehlt und empfehle überall die Benutzung einer Pfanne zum Chargieren des Konverters. Das hat manche Vorteile, und zwar kann ich erstens den auf ebener Hüttensohle stehenden Kupolofen zu allen möglichen anderen Arbeiten mit verwenden, z. B. zur Anfertigung von Grauguß usw., was ich mit dem hochgestellten Ofen nicht kann. Zweitens läßt sich der Kupolofenbetrieb leichter überwachen: ich sehe bequem das Rinneneisen, kann den Konvertereinsatz in der Pfanne abwiegen usw. Drittens gewinne ich die bei jeder Charge entstehenden Pfannenreste flüssig wieder. Arbeite ich z. B. mit fünf Gabelpfannen, so bleiben unweigerlich fünf Pfannenreste bei jeder Charge, die Hr. van Gendt in den Sand gießen muß, die ich aber einfach in die Roheisenpfanne hineinschütte. Nehmen wir den Rest nur zu 5 kg an, so macht das für die Charge 25 kg oder für den Tag 250 kg. Diese Reste müssen nach Hrn. van Gendt, nachdem sie in den Sand gekippt worden sind, geputzt, auf die hohe Kupolofenbühne gebracht und im Ofen wieder eingeschmolzen werden. Das kostet aber Koks, Löhne und Abbrand. Ich glaube, diese Schrottfrage dadurch am besten zu erledigen, wenn ich auf folgende Tatsache aufmerksam mache: Im Jahre 1896 baute sich Léonard Giot in Marchienne-au-Pont eine Kleinbessemerei mit zwei Konvertern. Diese Anlage war ein voller Erfolg und veranlaßte Hrn. Giot, im Jahre 1900 in Jeumont eine Filiale mit vier Kleinkonvertern zu errichten. Auch dies wurde ein reines Kleinkonverterwerk, welches keinen einzigen Martinofen enthielt, trotzdem man Hrn. Giot von allen möglichen Seiten, auch von deutschen Martinofenerbauern, die Aufstellung mindestens eines Martinofens aufs wärmste empfohlen hatte. Wie man mir auf das glaubwürdigste versichert hat, hatte Hr. Giot mehrere ausführliche Offerten für den Bau von Martinöfen an Hand. Allein die ihm zugesicherten Garantien konnten ihn nicht veranlassen, seinem alten System untreu zu werden. Und so sah man denn im vergangenen Jahr Hrn. Giot zum drittenmal das alte Robertsche Werk zu Stenay für 450000 Fr. bares Geld aufkaufen und, wiederum nur mit Kleinkonvertern versehen, in Betrieb nehmen.

Eine andere belgische Firma, Valère Mabille, errichtete 1904 einen modernen Siemensofen, der ohne Vorwärmung der Heizgase arbeitete. Aber schon nach kurzer Zeit wurde dieser Ofen stillgesetzt, und heute fertigt sich auch diese Firma ihren Stahlfassonguß selbst in einer Kleinbessemerei an.

Was Hr. van Gendt nun weiter vom Abbrand beim Kleinbessemereibetrieb gesagt hat, so möchte ich an Stelle des Wortes Abbrand besser Abgang setzen. Für den praktischen Erfolg ist es nämlich ganz gleichgültig, ob die Verluste durch Abbrand oder durch Auswurf entstehen. Was aber gerade bei einem verkehrt konstruierten Konverter durch Auswurf verloren gehen kann, das hat ja Hr. van Gendt im eigenen Betriebe selbst erfahren müssen. Wenn ich richtig unterrichtet bin, so waren eben bei Herrn van Gendt die Verluste, verursacht durch Auswurf, im Anfang ganz bedeutend. Erst nachdem Herr van Gendt seine patentierten Konverter umgebaut hatte, wurden die Verluste geringer. Ob nun aber diese „vorgeschuhten" Konverter sich noch leicht kippen lassen, ob das Ausgießen noch glatt vonstatten geht, das weiß ich nicht. Es ist ja selbstverständlich, daß ich nicht einseitig nur die Haube um 250 mm länger machen darf. Ich muß dann die Drehzapfen auch eben entsprechend höher legen.

Was Hr. van Gendt uns weiter bezüglich der Anlagekosten mitgeteilt hat, so stimmen diese Angaben vollständig mit meinen Beobachtungen überein.

Ich gehe von dem Standpunkt aus, daß man sich eine Stahlgießerei anlegt, um damit Geld zu verdienen, und nicht zum Sport. Man muß hoch modern eingerichtet sein, damit man verkaufsfähige Ware konkurrenzfähig, nicht nur bezüglich der Qualität und Oberfläche, sondern auch des Preises, herstellen kann. Bezüglich der Möglichkeit, mit Hilfe des Kleinkonverters sich Qualitätsguß mit höheren Festigkeitsziffern herstellen zu können, muß ich hier feststellen, daß meiner Ansicht nach dies Verfahren nicht nur nicht zu teuer werden wird, sondern auch schon lange Allgemeingut ist. Ich wundere mich eigentlich darüber, daß man auf dies Verfahren ein Patent erteilt hat. Lange bevor dies Patent angemeldet wurde, habe ich selbst schon Roheisen und Konverterstahl zusammengemischt. Allein die Resultate mit diesen Mischungen waren so schwankend, und nebenbei bemerkt konnte ich mir meinen Qualitätsguß billiger und sicherer im Kupolofen erzeugen, so daß ich diese Versuche nicht weiter verfolgt habe. Soviel ich habe feststellen können, liegt eine Nachfrage nach solchem Guß zurzeit nicht vor.

Hr. Ingenieur Vogel-Düsseldorf: M. H.! Da ich vor mehr als 15 Jahren Leiter einer Kleinbessemerei in Altsohl, Ungarn, war und auch noch andere Kleinbessemereianlagen aus eigener Anschauung kenne, so glaube ich berechtigt zu sein, bezüglich der Frage des Kleinbessemereibetriebes einige Worte an die Ausführungen des Herrn Vorredners anknüpfen zu dürfen. Ich hatte erst kürzlich wieder Gelegenheit, eine belgische Kleinbessemerei, und zwar jene in Angleur, eingehend zu besichtigen, und kann dem Herrn Vorredner nur vollständig darin beistimmen, daß die Qualität des dort erzielten Materials eine ausgezeichnete ist. Das ist ja auch ganz natürlich, denn wenn man, nach Bessemers Ausspruch, Roheisen von guter Qualität nimmt, und auf irgend eine Weise Wind hineinpreßt, so muß man Stahl von guter Beschaffenheit erhalten. Die Chargen in Angleur waren sehr heiß und das Material ließ sich sehr schön vergießen. Bei dem kleinen Konverter mit seitlichen Düsen kommt noch ein Umstand hinzu, der zugunsten der erzielten Qualität spricht, der aber meiner Meinung nach bisher nicht genügend gewürdigt worden ist. Indem hier auf die Oberfläche des Bades geblasen wird, hat dasselbe nicht in so hohem Maße wie beim gewöhnlichen Bessemerprozeß Gelegenheit, Stickstoff aufzunehmen; letzterer ist aber, wie die neuesten Arbeiten von Hjalmar Braune gezeigt haben, gerade der größte Feind des Stahles.

Abbildung 10.

Von meinem Herrn Vorredner sind die verschiedenen Abarten der Kleinbessemerei besprochen worden, und da möchte ich die Herren auf ein System aufmerksam machen, das in der deutschen Literatur meines Wissens bisher nicht bekannt geworden ist. Ingenieur Henrik Tholander berichtete darüber auf einer Versammlung der schwedischen Eisenhüttenleute. Es handelt sich um den in beifolgender Abbildung 10 dargestellten kleinen Konverter mit einer einzigen seitlichen Düse, der in der Zeit von 1892 bis 1901 in Avesta in Schweden im Betrieb war. Das Chargengewicht schwankte zwischen 800 und 1200 kg. Als Düsendurchmesser wurde nach verschiedenen Versuchen ein solcher von 40 mm beibehalten. Im Jahre 1901 hat man in Avesta den Kleinbessemerbetrieb eingestellt und ist zum Martinverfahren übergegangen.

Hr. Unckenbolt: Bezüglich der Ausführungen von Hrn. Vogel möchte ich hier feststellen, daß ich schon vor Jahren, veranlaßt durch die Broschüre des Hrn. Ingenieur Karl Rott in Halle über das Kleinbessemereiwesen, Nachforschungen bezüglich der zitierten Kleinkonverter in Schweden angestellt habe. Was man in Schweden hatte, das waren Kleinkonverter, die dazu dienten, Roheisen in Stahl, meistens sogar Werkzeugstahl, zu verwandeln und diesen Stahl dann in Blöcke zu vergießen. Ja, das ist aber ein ganz gewaltiger Unterschied, ob ich große vierkantige Blöcke gieße, oder z. B. Achsbüchsen von 7 bis 5, ja 4 bis 3 mm Wandstärke. Die schwedischen Kleinkonverter sind längst, da sie zu unökonomisch arbeiteten, stillgesetzt und durch Martinöfen ersetzt worden; sie haben also nichts zu tun mit unseren modernen Kleinkonvertern, die zur Erzeugung von dünnwandigem Stahlfassonguß dienen.

Was Henry Bessemer darüber gesagt hat, mag ganz richtig sein; man kann jedes Roheisen durch Wind frischen. Was dann aber manchmal bei dieser Frischerei herauskommt, das habe auch ich oft mit ansehen können. Es kommt heute nicht darauf an, Stahl oder schmiedbaren Guß herzustellen, sondern mit absoluter Sicherheit stets gleichmäßig die gewünschte Qualität zu denkbar niedrigsten Selbstkosten herzustellen. Und zum Schluß brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen, daß auch die Belgier nicht nur zum Vergnügen arbeiten, sondern recht tüchtige Kaufleute sind. Würden sie mit den Kleinbessemereien schlecht fahren, so würden sie heute einfach nicht konkurrieren können und dann nicht arbeiten.

Hr. Direktor van Gendt, Magdeburg-Buckau: Ich möchte nur noch einige wenige Worte anführen. Was die Ausführungen des Hrn. Zenzes bezüglich der Qualität des Gußeisens betrifft, so mögen die ganz schön und richtig sein, nur bleibt die Tatsache bestehen, daß das Interesse dafür nur bei Spezialartikeln vorliegen kann und daß diese Frage bei den Fällen, die ich beleuchtet habe, wobei es sich um die Frage handelte, ob die Anlage einer Kleinbessemerei für den Maschinenbauer zweckmäßig ist, wenig zu tun hat. Was die Ausführungen des Hrn. Unckenbolt betrifft, so möchte ich konstatieren, daß ich bezüglich seiner Person dasselbe erfreuliche Resultat feststelle, wie er es bei mir festgestellt hat, „daß er sich verbessert hat". (Heiterkeit.) Es ist ganz klar, daß wir seit 1904 nicht auf dem gleichen Standpunkt stehen geblieben sind, sondern unsere Erfahrungen gemacht haben. Wenn ich Abbrandzahlen, die aus dem Betriebe stammen, angegeben habe, so kommt es daher, weil durch die guten Resultate, welche erzielt worden sind, erwiesen sein dürfte, daß die größere Kraft, die wir zur Verfügung haben, nicht schadet und, wenn wir sie auch nicht ausnutzen, wir sie doch ausnutzen können. Das ist doch ein Vorteil, jedenfalls aber kein Nachteil, und ich glaube, daß diejenigen, die sich auf eine kleine Kraft kaprizieren und damit

arbeiten, nach längerer Zeit anderer Ansicht sein werden. Jedenfalls wiederhole ich, wie ich schon angeführt habe: Nicht zu knapp! Wenn beim Martinofen 6 t diejenige Linie bilden, wo er anfängt teurer zu sein als die Kleinbessemerei, so mag das unter Umständen der Fall sein. Das hängt wie bei der Kleinbessemerei in gleichem Maße davon ab, wie groß die Produktion ist, welche man dem Ofen geben kann. Ich glaube, daß das bei der Entscheidung nicht in Frage kommt. Dabei bleibt bestehen, daß beides bei kleinen Produktionen teurer ist; der Martinbetrieb unter 6 t ist teurer, der Kleinbessemereibetrieb ist an sich auch teurer, die Frage der Rentabilität dieselbe. Es stößt das von dem, was ich gesagt habe, nichts um. Was die kleinen verlorenen Köpfe anlangt, worin Hr. Unckenbolt einen besonderen Vorteil bei der Kleinbessemerei findet, so sieht man daraus, daß Hr. Unckenbolt nicht das Vergnügen hat, eine Stahlgießerei zu leiten, sonst würde er für kleine Güsse und dito Steigetrichter nicht Propaganda machen. (Bravo.)*

Es schloß sich nun der Vortrag von Prof. Osann an, der im vorliegenden Hefte abgedruckt ist. Da derselbe keine Besprechung zur Folge hatte, schloß der Vorsitzende die Versammlung, indem er den beiden Vortragenden den Dank für ihre interessanten Darbietungen aussprach.

Nach der Versammlung fand in den oberen Räumen der Tonhalle ein gemütliches Zusammensein statt.

* * *

Der Redaktion ging ferner noch nachstehende Zuschrift zu:

Gestatten Sie dem Unterzeichneten, der sich seit 35 Jahren mit der Konstruktion und Inbetriebsetzung von Siemens-Martinöfen befaßt, an den Artikel des Hrn. Direktor van Gendt in Nr. 24 Ihrer Zeitschrift über Kleinbessemerei einige Bemerkungen zu knüpfen:

Hr. van Gendt sagt mit Recht, daß der Abbrand bei Kleinkonvertern sehr schwanke und daß sich der eigene Stahlabfall sehr schlecht oder vielmehr gar nicht im Kleinkonverter wieder verarbeiten lasse. Dem Unterzeichneten ist speziell auch eine Anlage bekannt, wo der Abbrand und Gießabfall zwischen Kupolofen und Birne 28 % beträgt und wo man einen Martinofen anlegte, um die Abfälle der Stahlgießerei selbst verschmelzen zu können. Bezüglich der Selbstkosten des flüssigen Stahles beim Kleinkonverter und beim Martinofen gibt der Verfasser ein Verhältnis von 3 : 4 zugunsten des Martinofens an. Dieses Verhältnis wird aber bei höherem Abbrand als die angenommenen 15 % ganz erheblich günstiger für den Martinofen; es kann in Gegenden, wo der Schrott sehr billig ist (etwa 87 % werden davon bei einem Martinofen-Einsatz verwendet) so günstig werden, daß sich flüssiger Stahl im Martinofen billiger herstellen läßt, als flüssiges Roheisen im Kupolofen; um so mehr, als auch in solchen Gegenden die Brennmaterialien: Braunkohlen, Steinkohlen usw., billiger als Koks sind.

Wenn Hr. van Gendt weiter sagt, neue Stahlgießerei-Anlagen müßten mit der Zeit seltener werden, so teilt der Unterzeichnete diese Ansicht nicht; es werden im Gegenteil immer mehr Stahlöfen gebaut. Man dürfte ihnen vor anderen Oefen in Zukunft namentlich auch deshalb den Vorzug geben, weil man aus ihnen gleichzeitig schmiedbaren Guß ohne Tiegel herstellen kann, der bedeutend besser als aus dem Kupol- oder Tiegelofen ist.

Ad 1. Auch betreffs der Anlagekosten ist Unterzeichneter anderer Ansicht. Ein Martinofen von 1000 bis 2000 kg Einsatz ist stets billiger als ein Kleinkonverter mit Dampfkessel, Gebläsemaschine und Kupolofen. Ich sah die Offerte einer Konverter-Baufirma, welche allein für Zeichnungen und Anwendung des Verfahrens 20000 Kr. und außerdem eine Krone Lizenzgebühr für 100 kg Stahlguß forderte. Für diesen Preis kann man schon einen Martinofen von 2000 bis 3000 kg Inhalt komplett aufstellen, einschließlich der Kosten für Zeichnungen, für Inbetriebsetzung und Garantieleistung.

Ad 2. Beim Martinofen ist eine mißlungene Charge sehr selten.

Ad 3. Auch beim Martinofen kann man aus einem Abstich verschiedene Qualitäten und Härten des Stahles erzeugen, namentlich wenn man den Stahl in kleine Gießpfannen von 80 bis 100 kg oder auch geringeren Inhalts abfängt. So hat Unterzeichneter vor längerer Zeit schon in einem kleinen Martinofen nur 150 kg für eine Werkzeugcharge eingesetzt; dieser Stahl wurde von einer Eisenbahnwerkstätte in Westfalen als bester Drehstahl für hartgelaufene Bandagen erklärt. Ferner habe ich schon wiederholt aus einer Charge von 300 kg Einsatz nacheinander 3 Abstiche in verschiedener Qualität gemacht; diese führten zu verschiedenen Bestellungen; einer dieser Fabrikanten hat bereits die zweite derartige Anlage errichtet.

Ad 4. Bläst man die Gießpfannen sehr heiß, so kann man bei Martinofenbetrieb ebenso dünnwandige Stücke in Stahl gießen wie beim Konverter; z. B. ist Stahl von 0,3 % C im kleinen Martinofen so dünnflüssig, daß man auf einen Rest in der Pfanne wieder sehr heißen Stahl laufen lassen und dann noch dünne Stücke gießen kann.

Ad 5. Bei den Teilen, die man früher in Temperguß fabrizierte und die heute in Stahlguß aus dem Kleinkonverter hergestellt werden sollen, ist der Ausschuß sehr groß, ebenso auch der Abfall, da sich z. B. 40 Fittings in einem Formkastenpaar, wie bei Temperguß, nicht herstellen lassen.

Auch ist es bekannt, daß Werke mit Kleinkonvertern für eigenen Bedarf doch ihre großen Stahlgußstücke bei Martinwerken bestellen. *H. Eckardt.*

* * *

In einem Schlußwort bemerkt der Vortragende:

„Durch die Freundlichkeit der Redaktion von »Stahl und Eisen« in Kenntnis gesetzt von der beabsichtigten Veröffentlichung der Diskussion, sehe ich aus dem Korrekturbogen, daß Hr. Unckenbolt zu seinen mündlichen Ausführungen bei der Diskussion noch über das Doppelte hinaus später hinzugefügt hat. Diese Erweiterung veranlaßt mich zu einigen Bemerkungen.

Was seine Ansicht betrifft, daß es nicht richtig von mir gewesen sei, mich in eine kritische Beleuchtung der Systeme nicht einzulassen, so glaube ich doch sehr, daß er, falls ich es getan hätte, diese Ansicht nur dann aufrecht erhalten haben würde, wenn meine Ausführungen sich für sein System ausgesprochen hätten. Ich glaubte es darum den verschiedenen Herren Spezialisten schuldig zu sein, mich in eine Kritik nicht einzulassen, da die Praxis gelehrt hat, daß, ebenso wie es uns gelungen ist, die Zenzes-Gebauersche Kleinbessemerei zu einem vollen Betriebserfolg zu bringen, es auch an anderer Stelle

* Wir machen hiermit unsere Leser auf eine kleine Schrift über Kleinbessemerei aufmerksam, die Hrn. Toussaint Levoz, den langjährigen Betriebsleiter der „Aciéries des Forges de Stenay“ zum Verfasser hat. Die Broschüre ist bei der „Société des publications scientifiques et industrielles“ in Paris, rue Brunel 26, erschienen und gibt, von einigen historischen Gesichtspunkten ausgehend, nähere Aufschlüsse über Betriebsergebnisse, Arbeitsverfahren, Eigenschaften des Materials und eine Reihe praktischer Ratschläge, die der Autor in zwanzigjähriger Praxis gesammelt hat. *Red.*

gelungen ist, ein Aehnliches mit anderen Konstruktionen zu erreichen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß in solchen Fällen, wo es zunächst bei neuen Betriebseinrichtungen zweckmäßig erscheint, einen Spezialisten heranzuziehen, ein Moment auftritt, wo das Wissen und Können des Spezialisten als ausgenutzt zu betrachten ist, und es die Aufgabe der Betriebsleitung wird, das System weiter auszubilden und dem Betrieb zu tunlichster Vollkommenheit zu verhelfen. Daß von einem solchen Augenblick an das Werk es vorzieht, auf eigene Hand weiter zu arbeiten, ist klar, und wenn auch von diesem späteren Verlauf manches an die Oeffentlichkeit gelangt, so sind dies nur Fragmente, die nicht Unterlagen für sachlich abgeschlossene Kritiken bilden können. Von diesem Gesichtspunkt aus ist auch der Zweifel des Hrn. Unckenbolt anzusehen, daß die Rentabilität einer Kleinbessemerei erst mit 10 Chargen anfängt in die Erscheinung zu treten, ebenso wie es unrichtig ist, daß der Unterzeichnete in seinem Betriebe beim Vergießen des Kleinbessemerstahles größere Posten in den Sand gießen mußte. Zum Schluß sei folgendes gesagt:

Die von mir in meinem Vortrage gemachten Angaben beruhen auf effektiven Resultaten einer über 1½jährigen Betriebsperiode und sind um so mehr maßgebend für Veröffentlichungen, als wohl mit Bestimmtheit gesagt werden kann, daß die Resultate günstig sind. Würde ich heute nochmals mit den gesammelten Erfahrungen in gleicher Angelegenheit neu zu entscheiden haben, so würde ich jedenfalls in gleicher Weise vorgehen, wie ich es getan habe; dieser letztere Ausspruch speziell, um wenigstens in etwas dem Wunsch des Hrn. Unckenbolt hinsichtlich der Beurteilung der Systeme nachzukommen. Diese Ansicht schließt durchaus nicht aus, daß der Unckenboltsche Konverter mich auch interessiert, und es durchaus nicht zu den Unmöglichkeiten gehören würde, falls die Anlage eines dritten Konverters für uns in Frage kommen sollte, daß als dritter ein Unckenboltscher von uns angelegt würde, aber . . . . . In allen Betriebsverhältnissen, die bei uns bestehen, vor allen Dingen hinsichtlich der Kraft, muß nicht der Spezialist und Theoretiker, sondern der Praktiker entscheiden."

van Gendt.

Verein zur Förderung des Erzbergbaues in Deutschland.*

Am 21. Dezember v. J. fand in Köln eine gut besuchte Generalversammlung statt, die von Dr. **Jordan** geleitet wurde. Einleitend erstattete Bergingenieur **Max Krahmann** einen Bericht über die bisherige Tätigkeit der Geschäftsleitung, in welchem er u. a. eingehend darlegte, mit welchen Korporationen der Verein Fühlung genommen habe. Der zweite Punkt der Tagesordnung betraf Vorschläge über die zur Förderung der Vereinszwecke weiter dienlich erscheinenden Maßnahmen; hier referierte zunächst Dr. ing. **Weiskopf**-Hannover über die Frage der zukünftigen

Deckung des deutschen Eisenerzbedarfs.

Nach einer durch Tabellen unterstützten Darlegung der Erzproduktion und Roheisenerzeugung Deutschlands, der Ein- und Ausfuhr von Erz und Eisen kam Redner zu folgenden Thesen: Die Transportsätze auf deutschen Bahnen müssen billiger werden, die Transportwagen müssen eine viel größere Tragfähigkeit haben, ähnlich den amerikanischen Wagen für Massentransport. Stilliegende Gruben müssen wieder in Betrieb gesetzt und durch Verbilligung der Frachten konkurrenzfähig gemacht werden. Eisenerze, die einen geringen Eisengehalt haben, müssen angereichert und brikettiert werden. Hierauf folgte eine längere Auslassung des Bergingenieurs **Max Krahmann** über

Erzgruben-Konsolidation*

und zwar unter folgenden Gesichtspunkten: Der Erzbergbau leidet unter der noch immer bestehenden Zersplitterung des Grubenbesitzes: zu kleine Felder namentlich im Siegenschen, zu kleiner Besitz meist in schwachen Händen, zu viel Mißtrauen bei Zusammenlegungen infolge ungenügender Aufschlüsse und übertriebener Bewertungen. Alles das verhindert die Erkennung geologischer Zusammenhänge, der Hauptstreichen, der Adelszonen, der maßgebenden Horizonte, der tektonischen Störungen und damit sachgemäße Aufschlüsse. Derartige Festlegungen aber sind wieder die Voraussetzung für richtige wirtschaftliche Bewertungen, für nachhaltige Kapitalaufwendungen und für rationellen Großbetrieb. Auch alles Studieren und Begutachten von Einzelheiten kann hier nicht helfen, sondern allein ein wirtschaftliches Zusammenfassen auf Grund praktisch-geologischer Beurteilung und Auswahl kann aus der Unzahl bestehender Erzverleihungen die aussichtsreichen und geologisch wie bergwirtschaftlich zusammengehörigen Grubenobjekte herausfinden, zusammenlegen und einem ernsthaften Großbetrieb im endgültigen Besitz, d. i. im Hüttenbesitz, zuführen. Dieser Aufgabe, d. h. der heute auch im Erzbergbau unbedingt notwendigen Konzentration von Besitz und Intelligenz, von Unternehmungsgeist und Kapital, will sich eine auf breitere Basis gestellte Gesellschaft unterziehen, welche unter dem Namen „Erzgruben-Konsolidation" G. m. b. H. in Bildung begriffen ist. In Anlehnung an den „Verein zur Förderung des Erzbergbaues in Deutschland" zu Köln ist ein Konsortium zusammengetreten, welches den Inhaber des „Bureau für praktische Geologie" in Berlin mit den weiteren Schritten beauftragt hat. Nach dem Arbeitsplan dieser Gesellschaft sollen von ihr kapitalsbedürftige Grubenfelder behufs Prüfung für eine Reihe von Monaten fest an die Hand genommen werden, und zwar durch Optionsverträge auf Kauf oder Pachtung. Nach systematischer Prüfung der fest offerierten Felder sollen die aussichtsreichen und zusammengehörigen Objekte in irgend einer Form erworben, entsprechend konsolidiert, weiter erschlossen und dann verkauft oder anderweitig finanziert werden. Der Erwerb der Objekte oder ihrer Majoritäten soll entweder durch Kauf gegen bar geschehen oder durch weitere Optionen gegen Anzahlungen oder durch Pachtverträge oder durch Aufnahme der Besitzer in die Gesellschaft (eine G. m. b. H.) mit ihrem Besitz als Sacheinlage oder durch irgend eine Kombination dieser verschiedenen Erwerbungsarten. Auf diese Weise wird es möglich sein, eine großzügige systematische Prüfung von Erzlagerstätten einzuleiten, welche den Vorbesitzern den wirklich zu rechtfertigenden Wert erstattet, die gesamten Erzbergbau-Verhältnisse klärt, den Erzbergbau in gesunder Weise belebt und fördert und ihm zu derjenigen nationalökonomischen Rolle und gesetzgeberischen Pflege und Beachtung verhilft, welche ihm seiner ganzen Natur nach tatsächlich zukommt. An diese Darlegungen schloß sich eine längere Diskussion, in welcher die Meinungen sehr weit auseinandergingen; viele Redner waren dagegen, daß der Verein als solcher die Angelegenheit in die Hand nehme. Der Vorsitzende faßte dieselbe dahin zusammen, daß er die Zusammen-

* Vgl. „Stahl u. Eisen" 1905 S. 181.

* Ausführlich in der „Deutschen Bergwerksztg." vom 22. Dezember v. J., der auch vorstehender Bericht entnommen ist.

legung kleiner Erzgruben für praktisch halte, daß man auf diesem Gebiete weiter arbeiten möge.

Der Vorsitzende behandelte dann die Zollfrage und wies besonders darauf hin, daß man in dem Handelsvertrag mit Amerika eine Kompensation für den Zoll auf Blei anstreben müsse. Nach längerer Debatte wurde beschlossen, den Sitz des Vereins in Köln zu belassen, den Vereinsbeitrag von 20 auf 30 Mk. zu erhöhen und von dem Vorschlag, die Zeitschrift „Der Erzbergbau“ als Vereinsorgan zu akzeptieren, abzusehen.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Geheimer Bergrat Krabler hat den Vorsitz im Vorstand und Geheimrat Kirdorf das Amt als I. stellvertretender Vorsitzender niedergelegt. Zum Vorsitzenden des Vereins ist daher in der Vorstandssitzung vom 13. Dezember v. J. Bergrat Kleine zu Dortmund, bisher II. stellvertretender Vorsitzender, gewählt worden. Das Amt des I. stellvertretenden Vorsitzenden ist stellvertretendem Generaldirektor Bingel zu Rheinelbe übertragen, während zum II. Vertreter des Vorsitzenden Kommerzienrat Funke zu Essen gewählt worden ist.

Iron and Steel Institute.

Andrew Carnegie-Stipendium.

Der Redaktion ging folgende Mitteilung des „Iron and Steel Institute“ zu:

Der Präsident des Iron and Steel Institute, Herr Andrew Carnegie, hat diesem Institut eine Summe von 64 000 Dollar in 5 prozentigen Obligationen „Pittsburg, Bessemer, and Lake Erie Railroad“ zu dem Zwecke übergeben, jährlich ein oder mehrere Stipendien, deren Höhe dem Belieben des Vorstandes überlassen ist, an geeignete Bewerber ohne Rücksicht auf Geschlecht oder Nation zu verleihen. Bewerber, welche das 35. Lebensjahr noch nicht erreicht haben, haben sich unter Benutzung eines besonderen Formulars bis Ende Februar beim Sekretär des Instituts anzumelden.

Zweck dieser Stipendien ist es nicht die gewöhnlichen Studien zu erleichtern, sondern solchen, welche ihre Studien vollendet haben oder in industriellen Etablissements ausgebildet wurden, die Möglichkeit zur Durchführung von Untersuchungen auf Eisenhüttenmännischem oder verwandtem Gebiete zu gewähren, welche die Entwicklung derselben oder ihre Anwendung in der Industrie fördern wollen. Die Wahl des Ortes, wo die fraglichen Untersuchungen ausgeführt werden sollen (Universitäten, technische Lehranstalten oder Werke) wird nicht beschränkt, vorausgesetzt, daß derselbe für die Durchführung metallurgischer Untersuchungen passend eingerichtet ist.

Jedes Stipendium wird für ein Jahr verliehen, doch steht es dem Institutsvorstand frei, dasselbe für eine weitere Periode zu verlängern. Die Untersuchungsergebnisse sollen dem Iron and Steel Institute bei seiner Jahresversammlung in Form einer Abhandlung vorgelegt werden. Der Vorstand kann, wenn er die Abhandlung genügend wertvoll findet, dem Verfasser die goldene Andrew Carnegie-Medaille verleihen. Sollte keine genügend würdig befundene Arbeit vorliegen, so unterbleibt in diesem Jahre die Verleihung der Medaille.

Im Auftrage des Vorstandes,

28, Victoria Street, London. *Bennet H. Brough,* Generalsekretär.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Eine der größten, wahrscheinlich jedoch die

größte Eisenerz-Beförderungsanlage

aus der Grube zutage haben jetzt die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen-Saar, für ihren Carlstollen bei Diedenhofen in Ausführung gegeben. Die Leistung dieser Transportanlage, welche als Seilförderung mit endlosem Oberseil und unter Verwendung der gewöhnlichen Grubenwagen ausgeführt wird, beträgt nämlich 4000 t in 10 Stunden auf 5 km. Die Bahn ist also imstande, bei einfacher Schicht im Jahre 1 200 000 t, in zwei Schichten das Doppelte zu leisten. Gewaltig sind auch die Dimensionen der Antriebsmaschine, welche zwei hintereinander gelagerte einrillige Antriebsscheiben von je 7 m Durchmesser und dahinter noch eine Spannscheibe gleicher Größe aufweist. Die Ausführung dieser größten Streckenförderanlage der Welt wurde der Firma „Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., St. Johann-Saar“, übertragen, welche bereits die erste Anlage dieser Art für den Carlstollen für die halbe Leistung und mit Antriebscheiben von 4 m Durchmesser ausgeführt hat. Diese noch jetzt bestehende Förderung leistet gegenüber der Beanspruchung, mit der sie berechnet wurde, das Doppelte und liegt noch das erste Seil in einer Länge von 8000 m und einem Gewichte von 16 000 kg ohne Ersatz seit mehr als 5 Jahren auf. Das Seil für die neue Anlage wird bei einer Länge von rund 10 000 m etwa 40 000 kg wiegen. Die Förderkosten f. d. Tonnenkilometer stellen sich auf weniger als 1 ₰. Diese bisher unerreichten Zahlen haben genannter Firma vor allem den Auftrag auf die größere zum Ersatz der alten Anlage dienende Seilförderung gesichert. Wir behalten uns vor, später eingehender auf diese Anlage zurückzukommen. Ueber den

Unfall auf einem Hochofenwerk am Niederrhein,

der sich im Dezember v. J. ereignete, erfahren wir folgendes: An einem Ofen war Stichlochreparatur in der bekannten Weise vorgenommen worden. Nach beendeter Reparatur traten die Schmelzer vom Stichloch zur Seite und der Ofen wurde unter Wind gesetzt. Die Gasabsperrventile wurden geöffnet, und nachdem der Ofen wieder in regelrechtem Gang war, verließen der zur Aufsicht anwesende Schmelzmeister und der Aufseher den Ofen. Nach deren Weggang machten sich die Schmelzer instruktionswidrig an dem Stichloch zu schaffen und stampften aus unbekannten Gründen mit dem Stößer daran weiter. Infolge der dadurch hervorgerufenen Erschütterung einerseits und des im Ofen herrschenden Winddruckes anderseits lockerte sich die eingestampfte Masse und flog so plötzlich heraus, daß die vor dem Stichloch befindlichen Arbeiter sich nicht schnell genug entfernen konnten und von den aus dem nun offenen Stichloch hervorschießenden Flammen und herausgeschleuderten Koksstücken getroffen wurden, wodurch sie sich schwere Brandwunden zuzogen, die den Tod sämtlicher beteiligten fünf Arbeiter zur Folge hatten.

Die Stichlochstopfmaschine hat, wie dies fälschlich oft schon angenommen worden ist, bei dem Unfall

keine Rolle gespielt. Es werden zwar seit einem halben Jahre Versuche mit der Stopfmaschine gemacht, dieselben haben jedoch kein befriedigendes Ergebnis gehabt, weil die Stopfmaschine im Gegensatz zu dem von Hand geführten Stößer eine Bearbeitung des Stichloches nach den Seiten und dem Boden nicht gestattet, und deshalb nach unseren bisherigen Erfahrungen auch die Durchbruchsgefahr nicht beseitigt.

Die von der Firma Heinrich de Fries G. m. b. H. in Düsseldorf auf der Weltausstellung in Lüttich unter Marke „Stella" ausgestellten Hebezeuge wurden mit zwei Goldenen Medaillen als höchste Auszeichnung für

Handhebezeuge und Sicherheitsvorrichtung

prämiiert, und es dürfte für manchen unserer Leser von Interesse sein, einiges über Neuerungen auf diesem Gebiete zu erfahren. Bei den in Lüttich zur Schau gebrachten Apparaten handelt es sich in der Hauptsache um transportable Hebezeuge für Handbetrieb, wie sie insbesondere auch in Gießereien und Hüttenwerken, Maschinenfabriken und sonstigen industriellen Etablissements in Anwendung kommen. Wir finden hier unter anderem eine Reihe bestbewährter Schraubenflaschenzüge von 500 bis 10 000 kg Tragkraft, die auch bis zu 20 000 kg Tragfähigkeit gebaut werden. Ihr wesentlichster Vorzug besteht in Anwendung einer aus Stahl geschnittenen, zweigängigen Schnecke mit hoher Steigung und entsprechendem Schneckenrad aus Kruppschem Hartguß. Der Nutzeffekt übersteigt den der selbsthemmend wirkenden, flachgängigen Schnecken um mehr als das Doppelte und erreicht bis 65 %. Der notwendigerweise auftretende starke Rücktrieb der Last wird durch eine ebenso sinnvolle wie einfach erdachte „Drucklagerbremse" aufgehoben. Beim Rechtsdrehen (Heben der Last) bilden eine Büchse mit Sperrad und Innenkonus zusammen mit dem Gegenkonus ein geschlossenes Ganze, beim Linksdrehen (Senken der Last) bleibt die Büchse stehen, während der Gegenkonus sich dreht und so Reibung erzeugt.

Ein Schneckenradhebezeug bezw. Stirnradhebezeug vereinigt sich mit einer Laufkatze zur sogenannten Laufwinde. Die Stirnradlaufwinde, deren Nutzeffekt bis zu 90 % betragen kann, gestattet die Anwendung einer Sicherheits- oder Schleuderbremse, mit deren Hilfe man die Last zwangläufig, d. h. „millimeterweise" durch Abhaspeln der Handkette in entgegengesetztem Sinne oder aber schnell unter Zuhilfenahme der Schleuderbremse senken kann, was vornehmlich für Gießereien von höchster Wichtigkeit ist. Besonderes Interesse dürften die von der Firma ausgestellten und von ihr erfundenen hydraulischen Hebeböcke* bis zu 200 000 kg Tragkraft bieten. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Wasserbehälter, der darin angeordneten Pumpe und dem Zylinder nebst Stempel. Mittels des Hebels wird der Plunger hin und her bewegt, bezw. die Tätigkeit des Pumpenventils derart geregelt, daß man es völlig in der Hand hat, den Stempel auf jede beliebige Höhe zu heben und zu senken. Den wichtigsten Teil des Hebebockes bildet der Zylinder, der aus geschmiedetem Stahl mit einer Bruchfestigkeit von 65—70 kg auf 1 qmm hergestellt ist.

* Näheres siehe „Stahl und Eisen" 1905, Heft 6 S. 376.

Eingehenden Aufschluß über sämtliche Erzeugnisse der Firma de Fries gibt der soeben erschienene ausführliche Katalog, den wir allen Hebezeugverbrauchern empfehlen.

Oesterreich. Der Oesterreichisch-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung vom 31. Dezember 1905 entnehmen wir die Nachricht, daß der Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in den ersten Monaten dieses Jahres eine

Ausstellung für Härtetechnik in Wien

veranstalten wird. Dieselbe soll nicht allein eine Fachausstellung werden für alle Gewerbetreibende, die sich mit der Herstellung von Messern, Werkzeugen, Stahlkugeln, Schreibfedern, Nadeln, Klingen usw. befassen, sondern wird vor allem auch eine Uebersicht über die verschiedenen Stahlsorten und die zur Bearbeitung derselben dienenden Werkzeuge und Maschinen bieten, die möglichst im Betrieb vorgeführt werden sollen. Da die Ausstellung zunächst im Interesse der Allgemeinheit durchgeführt wird und eine größere Beteiligung wünschenswert ist, werden keine Platzmieten erhoben, noch irgendwelche Kosten für Fundamente, Transmissionen, Betriebsmittel in Anrechnung gebracht. Alle in Betracht kommenden Firmen werden eingeladen, die Ausstellung zu beschicken. Nähere Auskunft erteilt der Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in Wien, 9. Bezirk, Severingasse Nr. 9.

Norwegen. Die von einer englischen Gesellschaft errichteten Anlagen zwecks Ausbeutung der

Erzlager von Dunderland in Norwegen

sind soweit fertiggestellt, daß die amerikanische Fachzeitschrift „The Engineering and Mining Journal"* bereits eine kurze Beschreibung über Erz-Gewinnung, -Ziegelung usw. geben kann. Wir entnehmen der Abhandlung folgende Einzelheiten:

Das ganze Lager enthält gegen 50 % Magnetit und Hämatit. Das Erz wird zerkleinert, der magnetischen Aufbereitung unterworfen und brikettiert. Die Lagerstätte liegt etwa 20 km vom Eingang des Ranen-Fjord landeinwärts und ungefähr 320 km von Drontheim entfernt. Der Seehafen liegt bei Gulsmedvik und ist mit der Grube durch eine Bahn verbunden, deren Bau große Schwierigkeiten verursachte, da die ganze Anlage in einer rauhen, zerklüfteten, an Katarakten sehr reichen Gegend liegt. Das Erz wird im Tagebau gewonnen, die Felsmassen werden gesprengt und mit Dampfschaufeln in Karren geladen. Täglich werden 5000 bis 6000 t Erz abgebaut, das mittels vier Brechwalzanlagen auf eine Größe von 13 mm zerkleinert wird. Die größte Walze bricht die Massen in Stücke bis zu 25 cm und bewältigt Blöcke von 10 t Gewicht. Nachdem das Erz in einem besonderen Gebäude getrocknet wurde, wird es der Feinzerkleinerung unterworfen. Die Anreicherung geschieht in vier Operationen. Das feinzerkleinerte Erz wird im Blasehaus mittels einer besonderen Blasevorrichtung von der mehlfeinen Gangart getrennt, dann geht es nacheinander über zwei magnetische Separatoren, von denen der erste den Magnetit, der andere den Hämatit auszieht. Schließlich kommt das Erz in ein zweites

* Nr. 19, 11. November 1905, S. 869.

Blasehaus, wo es von weiteren Beimengungen gesäubert wird. Aus dem Lagerraum, wohin man es nach der Reinigung verbringt, wird es dann in Karren nach dem Seehafen befördert und dort brikettiert. Die bisher beschriebene Anlage ist in vollem Betrieb.

Großen Schwierigkeiten begegnete man bei der Frage, welches Brikettierungsverfahren* man einschlagen sollte, damit die Ziegel den Erfordernissen des Hochofenbetriebes entsprachen, und bei der Selbstkostenfrage. Schließlich blieb man dabei, das Erz nur mit Wasser zu mischen und die Ziegel unter einem Druck von 800 bis 950 t a. d. qcm. zu pressen. Alsdann werden sie auf kleine Wagen gesetzt und passieren einen Gasofen, wo sie auf 300° C. erhitzt werden. Man hofft, die Ziegelungsanlage im Frühjahr fertigzustellen. Trotz der in reichstem Maße von der Natur gebotenen Wasserkraft wendet man Dampfkraft bezw. elektrische Motoren an, da die Wasserkraftanlage zu kostspielig gewesen wäre. Bis jetzt hat das Unternehmen etwa 10 000 000 $ gekostet, wird aber voraussichtlich noch weitere Aufwendungen erfordern. Wenn die Ziegelungsanlage zu dem bestimmten Termin fertig wird, kommt angeblich die ganze Anlage im Sommer 1906 in Betrieb. Ueber die Kosten, die vom Roherz bis zum fertigen Ziegel erwachsen, teilt auch dieser Bericht nichts mit.

Chile. Mit der chilenischen Regierung hat Eugenio Carbonel, hinter dem die französischen Creuzot-Werke stehen, ein Konzessionsabkommen zur

Erbauung von Eisenhochöfen, Walzwerken usw. in der Provinz Valdivia in Südchile

getroffen. Der Konzession ist bereits vom chilenischen Senat zugestimmt worden; vielleicht werden von der Deputiertenkammer noch einige Kleinigkeiten geändert, doch ist die Erteilung beschlossene Sache.

Wie aus den weiter unten folgenden wichtigen Paragraphen des Abkommens hervorgeht, ist außer kostenfreier Ueberlassung von Grundstücken und Waldungen, woraus allein schon ein bedeutender Verdienst sich herausschlagen läßt — abgesehen von Nebenindustrien, wie Tanninextraktion und dergleichen — auch eine Zinsgarantie und Produktionsprämie vorgesehen. Wenn es auch bedauerlich ist, daß die Franzosen sich im deutschesten Teil von Chile, in Valdivia, festsetzen konnten, dürfte die Sache doch für die deutsche Industrie von Interesse sein wegen der für Creuzot lieferbaren Walzwerksmaschinen und dergleichen sowie hinsichtlich der kurzfristigen Konzessionsbedingungen. Das Abkommen enthält u. a. folgende Bestimmungen:

§ 2. Die Regierung der Republik Chile gewährt dem Konzessionsinhaber oder seinen Rechtsnachfolgern eine Produktionsprämie für alle Eisen- und Stahlwaren, die sowohl für den Landesverbrauch als für den Export bestimmt sind.

Die Prämie für die im Lande verbrauchten Erzeugnisse wird nicht gewährt, wenn der Artikel durch einen Einfuhrzoll in der Höhe der Prämie oder darüber geschützt ist.

§ 3. Die Prämie wird für die Dauer von 20 Jahren gewährt und beträgt 10 Pesos Papiergeld (etwa 15 ℳ) für jede metrische Tonne Roheisen in Blöcken, und 20 Pesos für jede Tonne Gußstahl, Gußeisen, gewalztes Eisen oder gewalzten Stahl. Nach 20 Jahren wird die Prämie um ein Zehntel vermindert, um im 30. Jahre zu erlöschen.

§ 5. Die Regierung der Republik Chile gewährt den Konzessionsinhabern eine Zinsgarantie von 5 % für das in Aktien und Obligationen eingezahlte Kapital, zum Kurse von 18 engl. Pence für den chilenischen Peso Gold.

Das Kapital, für das eine Zinsgarantie übernommen wird, darf nicht übersteigen: 3 Millionen Pesos, zum Kurse von 18 Pence, für eine Anlage zur Erzeugung von jährlich 7500 t, 4 Millionen Pesos bei 15 000 t, 5 Millionen Pesos bei 25 000 t, 6 Millionen Pesos bei 35 000 t, 7 Millionen Pesos bei 45 000 t oder mehr.

§ 7. Diese Garantie wird für 30 Jahre aufrecht erhalten.

§ 10. Wenn der Reingewinn 6 % übersteigt, wird der Ueberschuß zur Rückzahlung an den Staat für etwa gezahlte Garantiesummen verwendet.

§ 11. Der Staat überläßt dem Konzessionsinhaber kostenlos:

1. Das Eigentumsrecht von hundert Hektar Land. Etwaige Expropriationen hat der Präsident der Republik für Staatsrechnung anzuordnen.

2. Das Recht, in der Umgegend von Valdivia während 30 Jahre achtzig bis hundert Hektar Wald vom Staatseigentum an der vom Präsidenten der Republik bezeichneten Stelle auszunutzen. Der Konzessionsinhaber kann diesen Wald auch ganz oder geteilt in einem Zeitraum von 15 Jahren zu einem Kaufpreise erwerben, der mit dem Präsidenten der Republik bei Abgabe der Erklärung zu vereinbaren ist.

§ 12. In einem Zeitraum von sechs Monaten nach Uebergabe der Waldungen hat der Konzessionsinhaber, bei Strafe der Annulierung der Konzession, der Staatskasse als Garantie die Summe von 100 000 Pesos zu zahlen, die in Hypotheken angelegt werden, deren Zinsen der Konzessionsinhaber erhält.

§ 13. Sobald der erste Hochofen im Betrieb ist, wird dem Konzessionsinhaber diese Garantie zurückgezahlt.

§ 14. Falls in drei Jahren nach Uebergabe von Wald und Terrain das Unternehmen nicht im Betrieb ist, gilt die Konzession für erloschen und die Garantiesumme dem Staat verfallen.

Bemerkenswert ist noch, daß die Forderung des französischen Konsortiums, den Alleinbetrieb der Eisenindustrie in Chile für die nächsten 30 Jahre zu bekommen, einstimmig abgelehnt und der Wille bekundet wurde, auch andere Unternehmungen zuzulassen, denen dann folgerichtig ähnliche Vorteile bewilligt werden müßten.

Laut einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Valparaiso* bilden die chilenischen Eisenerzlager mit 53,5 bis 70 % Eisen verschiedene Zentren, von denen jedes einzelne genügt, um auf lange Zeit ein Eisenwerk zu versorgen. Am wichtigsten ist im mittleren Chile die Gegend von Coquimbo, im Norden Taltal (64,8 % Metallgehalt), im Süden Pitrufquen. Die Kosten des Erzes stellen sich an der Küste auf 4 Pesos = 8 Franken f. d. Tonne. Die Vorkommen in Coquimbo und weiter nördlich in Atacama sollen unerschöpflich und in der Qualität den besten Europas und Nordamerikas überlegen sein, auch die Verbindung mit den Hafenplätzen sei durchweg durch nur 8 bis 15 km Eisenbahn in leichtem Terrain zu erreichen. Wichtig sind ebenfalls die Manganerze, die zum Teil schon mehrfach ausgeführt wurden.

Da auch Kalkstein zur Genüge vorhanden ist, bildet die Hauptfrage für die Verhüttung das Brennmaterial. Die zurzeit namentlich in Lota gewonnene Kohle soll sich für Verkokung nicht eignen. Während dieselbe etwa 20 Pesos f. d. Tonne kostet, ist der Preis für die bessere englische und australische Kohle in den chilenischen Häfen etwa 25 bis 30 sh, und für englischen Koks 40 bis 48 sh. Man rechnet daher im holzreichen Süden, besonders auch bei dem französischen Unternehmen, mit Holzkohle, und wird als mittlerer Gestehungspreis 15 Pesos = 27 bis 30 Fr.

* Vgl. S. 79.

* „Berichte über Handel und Industrie" 1905, Heft 5 S. 459 bis 470.

für die metrische Tonne angenommen. Hierbei wurde jedoch die Befürchtung laut, daß gegebenenfalls die Waldverwüstung, die das mittlere Chile in ein unleidlich staubiges und im Winter verschlammtes Land verwandelt hat, auch im Süden beginnen werde, da von einem Zwange, die nicht für Landwirtschaft in Anspruch genommenen Gegenden wieder aufzuforsten, nicht die Rede ist. Von solchen Gesichtspunkten aus hat das Projekt der Eisenerzverhüttung mit Holzkohle auch manche einflußreiche Gegner in Chile, welche der elektrischen Verhüttung das Wort reden, wozu die Kordillerenabhänge besonders zwischen dem 43. und 29.° reichliche Wasserkräfte in der Nähe von Eisen- und sonstigen Erzlagern zur Verfügung stellen. So ist bereits für Kupferverhüttung die „Sociedad de altos hornos electricos" von einem Italiener gegründet worden, die durch ihre Bestrebungen, wichtige Wasserkräfte in Chile zu erwerben, Beachtung verdient.

Australien. Wie das „Journal of the Society of Chemical Industry" (vom 30. Dezember 1905) berichtet, stieß man beim Bohren in der Goldgrube Kalgoorlie (Westaustralien) in einer Tiefe von etwa 550 m auf

Naturgas,

das sich an der Lampe eines Arbeiters entzündete und dessen Flamme nur unter großen Schwierigkeiten ausgelöscht werden konnte. Der Gasstrom wurde mit der Zeit schwächer und verschwand nach Verlauf eines Monats. Der Grubenverwalter ließ einige Gasproben von dem Chemiker Mann untersuchen, der folgende Resultate fand:

Kohlensäure	0,28 %	0,33 %
Sauerstoff	5,36 „	7,70 „
Methan	56,50 „	42,50 „
Stickstoff (als Differenz best.)	37,86 „	49,47 „
	100,00 %	100,00 %

Bei Behandlung mit rauchender Schwefelsäure, Kupferchlorür oder Leiten über Palladiumasbest trat keine Reaktion ein. Die Absorption durch Kaliumhydroxyd nach der Verbrennung war gleich der halben Kontraktion. Man nimmt an, daß das Auftreten des Gases mit einer in der Kalgoorlie-Formation auftretenden graphitführenden Schieferschicht in Zusammenhang steht. Die Gasanalysen haben insofern historische Bedeutung, als sie den ersten sicheren Beweis liefern für das Auftreten von Naturgas in Westaustralien.

Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen.

Dem vom Minister der öffentlichen Arbeiten dem Abgeordnetenhaus überreichten Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahr 1904 entnehmen wir folgende, die Eisenindustrie näher berührende Einzelheiten. In bezug auf das Oberbaumaterial ist man bemüht, die Betriebssicherheit zu erhöhen und die Betriebsmittel im allgemeinen zu verbessern. Zu diesem Zweck findet auf allen wichtigen Schnellzugstrecken unter Inanspruchnahme „extraordinärer" Geldmittel und Verwendung der schweren Schienen von (41 kg m Gewicht) eine beschleunigte Geleiserneuerung statt. Auf besonders stark beanspruchten Strecken wird Blattstoßoberbau mit Schienen von 43,4 kg/m Gewicht angewendet. Besonders wichtige Strecken werden mit noch schwereren Schienen ausgerüstet. Statt der bisher üblichen 12 m langen Schienen sollen solche von 15 m Länge zunächst versuchsweise, später ausschließlich gebraucht werden. Um dem Wandern der Schienen in der Längsrichtung vorzubeugen, ist die Lage der Geleise durch Stemmlaschen verbessert worden. Bei Oberbau auf kiefernen Schwellen wird zur Verhinderung des Einfressens der Unterlagsplatten und zur besseren Erhaltung der Spurweiten die neue große Hakenplatte verwendet. Die Laschenlänge ist um so viel vermehrt worden, daß nunmehr sechs Laschenschrauben an jedem Schienenstoß Platz finden. Statt Kies wird in erhöhtem Maße Steinschlag benutzt, wodurch das Gestänge eine bessere Lage bekommt. Auswechslung alter Laschen, Engerlegung der Stoßschwellen und Vermehrung der Schwellenzahl hat sich ausgezeichnet bewährt. Die Lage der Geleise an den Stößen wird dadurch verbessert und die Ausnutzungsdauer der Schienen bedeutend erhöht.

Von der Eisenbahndirektion Essen wurden für Kohlentransport probeweise Wagen für 20 t Ladegewicht eingestellt, bei denen sich das Verhältnis des Eigengewichts zur Gesamtlast günstiger als bei den 15 t-Wagen stellt. Für umfangreiche Versandstücke wurden vierachsige Plattformwagen von 30 t Ladegewicht mit 13 m und 15 m langen Plattformen in größerer Anzahl beschafft und mehrere Wagen von 60 und 80 t Ladegewicht bestellt. Im Saargebiet werden für die Beförderung von Massengütern Trichterwagen benutzt mit selbsttätiger Entladung nach unten. Bei Güterwagen, insbesondere den 20 t-Wagen, wird zur Herabsetzung des Eigengewichtes meist Stahlblech verwendet.

Ungarns Bergbau und Hüttenwesen in den Jahren 1903 und 1904.

Ueber den Stand der hauptsächlichsten Erzeugnisse des ungarischen Bergbaues und Hüttenwesens entnehmen wir der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen"* folgendes:

Erzeugnis	1903		1904	
	t	Wert in Kronen	t	Wert in Kronen
Gold	3,37	11 068 309	3,67	12 026 475
Silber	19,28	1 902 599	16,35	1 596 112
Kupfer	44,66	56 726	63,01	83 466
Blei	2 056,93	600 969	2 103,84	610 562
Eisenkies	96 640,30	807 345	97 303,40	818 790
Braunkohle	5 177 655,10	35 191 878	5 447 283,20	37 352 877
Steinkohle	1 094 224,50	11 543 886	1 031 501,90	10 105 167
Briketts	101 197,20	1 447 905	135 397,00	2 056 082
Koks	64 841,30	1 827 218	38 836,20	1 007 846
Hochofenroheisen	395 939,00	30 093 886	370 297,30	28 347 488
Gießereiroheisen	18 874,50	3 095 984	17 203,40	2 965 739
Ausfuhr:				
Eisenstein	515 899,80	3 887 581	649 550,00	3 336 446
Manganerz	21,62	9 682	25,42	9 798

Der Außenhandel der britischen Eisenindustrie im Jahre 1905.

Großbritanniens Ein- und Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren ohne Einschluß von Maschinen und Messerwaren stellte sich in den letzten drei Jahren wie folgt:

	1903 tons	1904 tons	1905 tons
Einfuhr	1 130 386	1 291 986	1 355 929
Ausfuhr	3 564 601	3 262 842	3 721 515

Das letzte Jahr weist somit gegenüber dem Jahre 1904 in der Einfuhr eine Zunahme von 4,5 %, in der Ausfuhr eine solche von 14 % auf. Bemerkenswert ist, daß fast 45 % der gesamten Eiseneinfuhr auf Stahlhalbzeug entfallen, während noch vor zwei Jahren die Halbzeugeinfuhr kaum ein Viertel der gesamten Einfuhr ausmachte. Wie sich im übrigen die Einfuhr- und Ausfuhrverhältnisse in den einzelnen Erzeugnissen der Eisenindustrie gestalteten, ist aus der am Schluß gegebenen Zusammenstellung ersichtlich.

* 1905, No. 52, S. 687.

Erzeinfuhr im Jahre 1905:		darunt. aus Spanien
	tons	tons
an manganhaltigen Erzen	285 563	193 634
„ sonstigen Eisenerzen	7 065 151	5 570 509
insgesamt 1905	7 350 714	5 764 143
1904	6 100 756	4 648 335
1903	6 314 162	4 945 086

Erwähnt sei noch, daß in den nachstehenden Ausfuhrzahlen nur die Ausfuhr britischer Erzeugnisse aufgeführt wird, nicht aber die zur Wiederausfuhr eingeführten und inzwischen verschifften Erzeugnisse; an diesen belief sich die Ausfuhr 1903 auf 61 833 tons, 1904 auf 42 837 tons und 1905 auf 31 857 tons.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1904 tons	1905 tons	1904 tons	1905 tons
Roheisen	133 734	129 039	810 949	982 320
Gußstücke (Eisen)	—	2 155	—	6 415
Schmiedestücke (Eisen)		498	—	704
Schweißeisen in Stäben, Profilen usw.	104 242	105 960	115 636	134 198
Gußeisen und Waren daraus, nicht besond. genannt	—	—	48 233	41 072
Schweißeisen, desgl.	—	—	54 869	49 208
Eisenbahnschienen	39 801	33 897	525 371	546 644
Schienenstühle und Schwellen	—	—	56 008	78 778
Bandeisen	13 226	14 678	40 507	41 980
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	45 693	49 079	108 861	147 775
Bleche, unter 1/8 Zoll	22 778	19 652	43 476	56 818
Walzdraht	24 385	44 690	—	—
Drahtstifte	31 621	38 376	21 473 (zus. mit folg.)	24 683 (zus. mit folg.)
Sonstige Nägel, Schrauben und Nieten	13 450	12 534		
Schraubbolzen und Muttern	4 885	4 544	15 515	18 561
Bettstellen	—	—	14 638	16 933
Radsätze	1 619	1 115	22 946	32 816
Radreifen und Achsen	4 606	5 135	12 089	11 359
Fabrikate aus Eisen und Stahl, nicht besond. genannt	113 187	105 221	5 564	61 830
Stahl in Blöcken, Knüppeln, Brammen usw.	522 706	603 949	4 255	8 597
Stahlguß	—	2 475		862
Stahlschmiedestücke	—	9 707	—	3 313
Stahl in Stäben, Profilen usw., ausschließl. Träger	93 099	50 224	122 930	151 809
Träger	122 954	123 001	50 205	64 225
Eisenbahnmaterial, nicht besonders genannt	—		73 047	80 926
Draht			60 861 (zus. mit folg.)	39 896
Drahtwaren				41 323
Verzinkte Bleche			385 448	407 021
Schwarzbleche zum Verzinnen			62 529	68 903
Panzerplatten			5	138
Weißblech			359 634	354 951
Anker, Ketten usw.			26 801	28 234
Röhren und Rohrverbindungen, gewalzte			—	95 423
„ „ „ gußeiserne			171 092	123 800
Zusammen . . . tons	1 291 986	1 355 929	3 262 842	3 721 515
im Werte von . . . £	8 216 772	8 588 571	28 066 671	31 827 142
Dazu Wert der Maschinen-Ein- und -Ausfuhr	4 312 440	4 539 689	21 065 191	23 267 621

Dr. Rudolf Pfaffinger †.

Am 1. Dezember v. J. verschied zu Wien der verdiente Vorkämpfer für die montanistischen Hochschulen Oesterreichs, Hr. Dr. R. Pfaffinger, k. k. Oberbergkommissär a. D., Reichsratsabgeordneter, Hof- und Gerichtsadvokat usw.

Pfaffinger, im Jahre 1859 zu Mattinghofen in Oberösterreich geboren, widmete sich nach Absolvierung des Gymnasiums zunächst juristischen Studien an der Wiener Universität, um sodann die Bergakademie zu Leoben zu beziehen. Bereits im reiferen Alter faßte er den Entschluß, den bergbehördlichen Dienst, in dem er rasch zum Berg- und Oberbergkommissär aufgerückt war, zu verlassen und sich der Advokatur mit besonderer Betätigung auf dem Gebiet des Montanwesens zu widmen. Um zu diesem Ziele zu gelangen, mußte sich Pfaffinger zunächst den juridischen Doktorhut erwerben und sieben Jahre lang die vorgeschriebene Gerichts- und Advokaturpraxis ausüben. Schon während dieser Zeit wurde er vom „Verein der Montan-, Eisen und Maschinenindustriellen“ sowie vom „Zentralverein der Bergwerksbesitzer“ zum Sekretär berufen; die Leobener Handels- und Gewerbekammer übertrug ihm ihr Reichsratsmandat, und finden wir so Pfaffinger, dessen Rat stets gern entgegengenommen wurde, in den letzten Jahren überall, wo in Vereinen oder im Parlament montanistische Fragen zu lösen waren.

Die Nachricht von dem Hingang Pfaffingers wird seinen zahlreichen Freunden und Verehrern um so überraschender gekommen sein, als sein leidender Zustand nur dem engsten Kreise bekannt war und auch die im vergangenen Sommer vorgenommene Zungenoperation selbst den behandelnden Arzt den Ernst der Krankheit noch nicht als sicher erkennen ließ.

Bücherschau.

Der Eisenbau. Ein Handbuch für den Brückenbauer und den Eisenkonstrukteur von Luigi Vianello. Mit einem Anhang: Zusammenstellung aller von deutschen Walzwerken hergestellten I- und [- Eisen. Von Gustav Schimpff. Mit 415 Abbildungen. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. Geb. 17,50 ℳ.

An einem Nachschlagebuch für den Tisch des Statikers und Eisenkonstrukteurs fehlte es bisher. Das Buch von Vianello unternimmt es mit Erfolg, diese Lücke, die bisher nur durch Einzelwerke und Einzelveröffentlichungen von Wettbewerben und ausgeführten Bauwerken ausgefüllt werden konnte, durch ein übersichtliches und inhaltreiches Handbuch zu schließen.

Der erste Teil bringt die mathematischen Hilfsmittel, bei denen die geschickte Anordnung der Tabellen, der Kegelschnittkonstruktionen und der Körperinhalte hervorzuheben ist, während der Abschnitt über Ausgleichungsrechnung und die Anwendungen der Differentialrechnung etwas kurz erscheinen.

Der zweite und dritte Abschnitt über Mechanik und Statik geben die wichtigsten Tatsachen der Festigkeitslehre entsprechend dem heutigen Stande der Wissenschaft, wobei besonders auf die eigenen Untersuchungen des Verfassers über Knickfestigkeit hingewiesen werden möge.

Es folgt sodann die Besprechung der ebenen statisch bestimmten Fachwerke, die sich durch Klarheit und Kürze auszeichnet. Hier wäre vielleicht bei der Betrachtung des Gerberschen Fachwerkträgers ein Hinweis auf die zweckmäßige Lage der Gelenke und den Einfluß der Querkräfte und Füllungsglieder auf den Materialverbrauch im Gegensatz zu dem in III analog erledigten Gerberschen Blechträger am Platze gewesen.

Nun geht Vianello über zu den wichtigsten Aufgaben aus der Theorie des räumlichen Fachwerks, aus denen hier diejenigen über mehrwandige Träger als besonders zeitgemäß hervorgehoben werden mögen, während wohl noch etwas mehr auf die noch nicht erledigten Schwierigkeiten, die die flache vielfeldrige Schwedlersche Kuppel bei einseitiger Belastung bietet, hingewiesen werden konnte.

Der wichtige Abschnitt VI über statisch unbestimmte Systeme erfährt sodann eine sehr gründliche Behandlung, wobei der Verfasser den Williotplan gegenüber anderen Methoden ganz besonders bevorzugt. Die Unterabteilungen Portale und durchgehende Träger werden sich wegen der Reichhaltigkeit der Fälle und der Uebersichtlichkeit der Endformeln sehr nützlich für den Gebrauch erweisen.

Gut angebracht erscheinen auch die folgenden Hilfsabschnitte VII und VIII über Mauerwerk und einzelne technische Aufgaben, aus deren Inhalt hier nur die Erörterungen über Knicksicherheit offener Brücken, über vergitterte Stäbe, exzentrische Anschlüsse, wichtige Nietverbindungen und Berechnung und Aufbau von Auflagern hervorgehoben werden mögen. Hier hätte Referent allerdings auch gern noch einiges über Behälterkonstruktionen gesehen.

Der IX. Abschnitt enthält wertvolle praktische Angaben über die zulässigen Beanspruchungen, die äußeren Kräfte von Eisenbahn- und Straßenbrücken, Regeln für die Wahl des Systems, die Dimensionierung und die Gewichtsberechnung, Treppen, Montagegerüste und anderes mehr.

Die Angaben über Konstruktionshöhen indessen sind mit Vorsicht zu benutzen, da dem Referenten ein gewisser Widerspruch zwischen Vianellos und Dircksens Angaben über Konstruktionshöhen auffiel.

Das Buch schließt endlich mit einer Reihe sehr vollständiger Tabellen von Normalien über Knicksicherheit, Nietung, Schrauben, Normalprofile, Wellbleche und alle anderen in Deutschland und Luxemburg erhältlichen Profile.

Diese Inhaltsangabe und noch mehr ein Studium des Buches selbst muß bei jedem Fachmann den Eindruck großer rechnerischer und konstruktiver Erfahrung des Verfassers hervorrufen, die hier im Verein mit einer großen Arbeitsleistung ein Werk geschaffen hat, das der Eisenbautechnik sicher den erstrebten Nutzen und dem Verfasser den verdienten Erfolg bringen wird.

Dr.-Ing. H. Reißner.

Taschenbuch der Kriegsflotten. VII. Jahrgang 1906. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant. Mit 410 Schiffsbildern. München 1906, J. F. Lehmanns Verlag. Geb. (mit im Juni 1906 erscheinendem Nachtrag) 4,50 ℳ.

Das Taschenbuch hat infolge seiner Vollständigkeit und Zuverlässigkeit überall eine gute Aufnahme gefunden. Der neue Jahrgang ist noch wesentlich erweitert und namentlich das Bildermaterial so ergänzt worden, daß kaum ein Schiff von Bedeutung nicht durch Photographie und Skizze veranschaulicht ist. Gerade jetzt, wo der Deutsche Reichstag vor der Entscheidung über die neue Flottenvorlage steht, wird das reiche Material, das in dem Buche enthalten ist, willkommen geheißen werden.

Handbuch der chemischen Industrie der außerdeutschen Länder. III. Ausgabe, 1905. Berlin, Rudolf Mückenberger. Geb. 30 ℳ.

Das Buch enthält in seinem ersten Teile ein alphabetisches Verzeichnis außerdeutscher chemischer Fabriken, die in fünf Gruppen: Europa, Asien, Afrika, Amerika und Australien, angeordnet sind, wobei wiederum Europa staatenweise in 13 Unterabteilungen und Amerika in Nord-, Mittel- und Süd-Amerika gegliedert ist. Der zweite Teil gibt eine Uebersicht der chemischen Produkte und ihrer Fabrikanten nebst einem sehr eingehenden Sachregister, während der dritte Teil deutsche und außerdeutsche Export- und Importhäuser, Großhandlungen und Agenturen für die Erzeugnisse der chemischen Industrie in alphabetischer Folge der Städte verzeichnet. Der vierte Teil des Werkes endlich enthält einen Nachweis der Bezugsquellen für die Rohmaterialien und technischen Bedarfsartikel der genannten Industrie sowie eine ebenfalls nach Städten geordnete Liste von Speditionshäusern, die für den Transport von Chemikalien und verwandten Produkten zu empfehlen sind. Bei allen Fachausdrücken des zweiten, dritten und vierten Teiles sind neben der deutschen die englischen und französischen Bezeichnungen vermerkt. Ob das Buch in der vorliegenden Gestalt einigermaßen vollständig ist, kann natürlich nur der Gebrauch lehren. Jedenfalls aber verdient die große Mühe, der sich der Herausgeber unterzogen hat, Anerkennung; denn bekanntlich ist es stets eine sehr schwierige und meistens auch undankbare Aufgabe, das Material für ein derartiges Nachschlagewerk zu beschaffen.

La Belgique. Institutions Industrie Commerce. Bruxelles 1905, J. Goemaere.

Das Buch, das zur Feier der 75jährigen Unabhängigkeit Belgiens vom Ministerium der Industrie und Arbeit unter Mitwirkung der übrigen belgischen Ministerien vom Abteilungsdirektor Jean Mommaert herausgegeben worden ist und auf dem ersten Blatte eine Widmung an König Leopold II. aus der Feder des Ministers G. Francotte enthält, läßt schon in seiner vorzüglichen Ausstattung den festlichen Anlaß seines Erscheinens erkennen. Mehr aber noch zeichnet es sich durch die erstaunliche Vielseitigkeit seines Inhaltes, den einigermaßen ausführlich wiederzugeben hier ganz unmöglich ist, aus. Denn es behandelt sozusagen alle Kultur-Errungenschaften, deren sich das belgische Volk erfreut, seien es nun die Verfassung oder Verwaltung, deren Zweige bestimmend für die Einteilung des Buches gewesen sind, seien es das Unterrichtswesen, die Künste und Wissenschaften, das blühende Kunsthandwerk, der Ackerbau, die öffentliche Gesundheitspflege, der Handel, die Schiffahrt, das von dem unsrigen freilich recht verschiedene Kriegswesen oder endlich die mächtig entwickelte Industrie. Daß jedes einzelne Kapitel, aus denen nur die „Industries extractives“ und namentlich die „Industries métallurgiques“ hervorgehoben seien, nicht erschöpfend behandelt werden konnte, wenn das ohnehin 860 Seiten starke Werk nicht noch mehr anschwellen sollte, liegt auf der Hand. Dafür bietet aber die Darstellung in ansprechender Form einen interessanten Gesamtüberblick über Belgiens Land und Leute für jeden, der hierüber kurze Belehrung sucht. Die vielen gut ausgeführten Abbildungen tun ein übriges, die Bekanntschaft mit dem Werke genußreich zu gestalten.

Die Patentgesetze aller Völker. Herausgegeben von Josef Kohler, Professor an der Universität Berlin, und Maximilian Mintz, Patentanwalt in Berlin. Bd. I, Lieferung 2. Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. 6 *M*.

Der Inhalt der vorliegenden Lieferung ist in derselben Weise angeordnet, wie der des ersten Heftes, das wir in Nr. 11 des letzten Jahrganges von „Stahl und Eisen“ ausführlich besprochen haben. Die Lieferung bringt die Patentgesetze der folgenden afrikanischen Kolonien Englands: 1. Kapland und Betschuanaland; 2. Natal und Zululand; 3. Transvaal; 4. Süd-Rhodesia und 5. Mauritius.

Schuchardt, G.: *Der praktische Lohnrechner.* Berlin W. 1905, M. Krayn. Geb. 2 *M*.

Das Buch enthält auf 27 Tabellen die Lohnsätze von 7½ bis 75 Pfg. in Intervallen von 2½ Pfg. und ferner die Lohnsätze von 18, 22, 28, 32 usw. Die Beträge sind bei den ganzen Pfennigen für ¼ bis 99¾ Stunden, bei ½ Pfg. dagegen von ¼ bis 199¾ Stunden angegeben. Die Lohnsätze sind, um ein schnelles Aufschlagen zu ermöglichen, rechts registerförmig herausgerückt, wodurch die Handhabung sehr erleichtert wird.

Les Mines et la Métallurgie à l'Exposition de Liége. Par Francis Laur & Robert Pitaval, Ingénieurs civils des mines. Paris (26 rue Brunel) 1905, Société des Publications Scientifiques et Industrielles. 6 Fr.

Die Verfasser geben in diesem Buche eine kurze, nach Firmen gegliederte Beschreibung dessen, was die bedeutenderen französischen, belgischen, deutschen und einige schwedische Werke in den Abteilungen für Berg- und Hüttenwesen, sowie den verwandten Gruppen der Lütticher Ausstellung vorgeführt hatten. Auf Vollständigkeit macht die Zusammenstellung keinen Anspruch, doch ist sie, soweit Frankreich, die Heimat der Verfasser, in Frage kommt, immerhin ziemlich umfangreich. Die Ausführung eines großen Teiles der Abbildungen muß leider als recht wenig gelungen bezeichnet werden.

Die Portland-Zement-Fabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Emil Müller, Alsen, N.Y. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin 1905. Geb. 5 *M*.

Der Hauptzweck des vorliegenden Buches ist nicht recht ersichtlich. Wenn man nach dem Titel auf der einen und dem Vorwort auf der andern Seite urteilen darf, leidet es, da es gleichzeitig zwei schwer miteinander zu vereinigende Aufgaben erfüllen will, an einer Doppelnatur, die ihm entschieden zum Nachteil gereicht. Zum Lehrbuch ist es nicht geeignet, weil es, offenbar um den allgemeinen Leserkreis nicht zu ermüden, die Mitteilung der erforderlichen zementtechnischen Vorkenntnisse fortgelassen hat. Als allgemein fachwissenschaftliches Schilderungsbuch verliert es einen Teil seiner Anschaulichkeit, weil es Belehrungen, die nur in ein Lehrbuch passen, z. B. ein Kapitel über die Bestimmung des hydraulischen Moduls, einschaltet. Nichtsdestoweniger bringt das Buch manches Wissenswerte. Sehr interessant ist die Schilderung des enormen Aufschwunges der amerikanischen Portlandzementindustrie in den letzten 15 Jahren. Sie betrug 1889 nur 2½ Tausend, 1903 dagegen bereits 22 Millionen Faß. Bemerkenswert ist ferner eine Tabelle, welche die Herstellung von Portlandzement in allen Vereinigten Staaten von 1901 1903 veranschaulicht. Ebenso bieten die Besprechungen und die Analysen der amerikanischen Rohmaterialien manches Interessante, da die geologischen Verhältnisse der Vereinigten Staaten zum Teil anders geartet sind als unsere. Die Beschreibung der in Amerika üblichsten Maschinen zeigt, daß die Fabrikationsmethoden der Vereinigten Staaten von den deutschen nicht wesentlich abweichen. Das vorzügliche Drehrohrofensystem ist eine amerikanische Erfindung. Auch die bei uns eingebürgerte Griffinmühle verdanken wir den Vereinigten Staaten. Zweckmäßigerweise sind am Schluß des Werkes die amerikanischen Normen abgedruckt, doch vermissen wir bei dieser Gelegenheit einen kurzen Hinweis auf ihre Verschiedenheit von den deutschen.

Summa summarum: das Buch ist nicht durchweg zu loben, aber dennoch lesenswert.

Dr. H. Passow.

Kataloge: *Jubiläums-Katalog der Badischen Maschinenfabrik Durlach.*

Die Badische Maschinenfabrik in Durlach hat eine ausführliche illustrierte Beschreibung ihrer Maschinen für den Gießereibetrieb in ihrem neuen Kataloge, Ausgabe 1905, veröffentlicht. Die den Lesern von „Stahl und Eisen“ wohlbekannte Firma hat nunmehr das fünfzigste Jahr ihres Bestehens überschritten und ist seit 1871 in der Konstruktion von Maschinen für den Gießereibetrieb tätig. Der Inhalt des Kataloges gliedert sich in vier Abteilungen, und zwar: 1. Maschinen zur Vorbereitung der Materialien; 2. Formmaschinen; 3. Maschinen zur Gußputzerei und 4. Allgemeines. Auf einer Gesamtzahl von 125 Tafeln wird eine oft recht ausführliche Beschreibung der einzelnen Maschinen nebst anschaulicher Abbildung gegeben. Den größten Teil des Inhaltes nehmen naturgemäß die Formmaschinen ein, welche durch zahlreiche, darunter auch neueste Ausführungen z. B. für die Doppelpressung (Etagenguß) vertreten sind. Von den Putzmaschinen ist die Universal-Patent-Gußputzmaschine

hervorzuheben, welche statt des bisher üblichen Sandstrahlgebläses ein rasch rotierendes Zellenrad zum Aufschleudern des Putzmaterials besitzt, als welches grober Flußsand, Kies, Glasstücke usw. dienen können. Kleinere Gußstücke liegen dabei auf einem Drehtisch, schmale und lange Gegenstände wie Röhren und dergl. auf einem durch Handrad vor- und zurückzubewegenden Wagengestell. Diese Putzmaschine soll die Arbeit von sechs bis zehn Arbeitern an kleineren Gußstücken verrichten bei einem Mann für die Bedienung. Unter der Abteilung „Allgemeines" sind die verschiedenen maschinellen Einrichtungen für den Materialtransport, die Schmelzöfen nebst Zubehör, transportable Trockenöfen für Schmelzkoks u. a. m. zusammengefaßt. Es wird genügen, Interessenten auf dieses vorzügliche Buch zu verweisen, das in seiner ganzen Anlage und Ausstattung über den Rahmen eines gewöhnlichen Preiskataloges entschieden hinausgeht und ein wichtiges Hilfsbuch des Gießereibetriebes überhaupt genannt zu werden verdient.

Fr. Schraml.

Dehoff, Hermann: *Tiefbautechnik in Theorie und Praxis.* Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Freiburg i. B. 1905, Paul Waetzel. Geb. 5,50 *M.*

Das vorliegende Buch will allen denen eine kurze und allgemein verständliche Anleitung geben, die sich ohne höhere berufliche Vorbildung in das Gebiet des tiefbautechnischen Dienstes einarbeiten wollen oder die sich außerhalb ihres Berufes mit tiefbautechnischen Fragen zu befassen haben.

Föppl, Dr. Aug., Professor an der Techn. Hochschule in München: *Vorlesungen über technische Mechanik.* I. Band: Einführung in die Mechanik. Mit 103 Textfiguren. Dritte Auflage. Leipzig 1905, B. G. Teubner. Geb. 10 *M.*

Dasselbe. III. Band: Festigkeitslehre. Ebendaselbst. Geb. 12 *M.*

Die verhältnismäßig rasche Aufeinanderfolge dreier Auflagen der Föpplschen „Vorlesungen" zeigt, daß die Art der Darstellung, die der Verfasser anwendet, in den technischen Kreisen lebhafte Anerkennung und das Werk selbst eine weitgehende Verbreitung gefunden hat. Es sei daher, in der Voraussetzung, daß der Inhalt der Bände vielen unserer Leser schon bekannt ist, nur kurz auf die Aenderungen hingewiesen, die sie in der neuen Ausgabe erfahren haben. Beim ersten Bande hat sich der Verfasser mit einer sorgfältigen Durchsicht des Textes begnügt und nur Zusätze oder Streichungen geringeren Umfanges vorgenommen, durch die in manchen Einzelheiten Verbesserungen erzielt worden sind. Dagegen hat der Verfasser den dritten Band einer umfassenden Umarbeitung unterworfen, in der Absicht, den Stoff im Interesse größerer Uebersichtlichkeit auf das zu beschränken, „was in einer allgemeinen Vorlesung über Festigkeitslehre an einer Technischen Hochschule im günstigsten Falle wirklich vorgetragen werden kann." Die Abstriche sollen in erweiterter Form einen neuen (fünften) Band des Werkes bilden, der einem vertieften Studium zu dienen bestimmt ist.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschienenbau. 1906. XIV. Jahrgang. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Oberingenieur. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. 2 Teile (1. Teil in Leinen geb., 2. Teil geh.) 3 *M* bezw. (1. Teil in Brieftaschenlederbd.) 5 *M.*

Sachs, Dr. Arthur: *Die Bodenschätze Schlesiens: Erze, Kohlen, nutzbare Gesteine.* Leipzig 1906, Veit & Comp. 5,60 *M.*

Parry, Laurent: *Die analytische Bestimmung von Zinn und Antimon.* Deutsche autorisierte Ausgabe durch Ernst Victor. Mit Figuren. Leipzig 1906, Veit & Comp. 2 *M.*

Geld-, Bank- und Börsenwesen. Einführung in den Verkehr mit der Bank und mit der Börse unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen mit vielen in den Text gedruckten Formularen. In gemeinverständlicher Darstellung von Lothar Keyßner, Gerichtsassessor, Berlin. Leipzig-R., Eilenburgerstraße 10/11, Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. iur. L. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 *M.*

Monographies industrielles, publiées par le Ministère Belge de l'Industrie et du Travail. VI. Industries chimiques: Fabrication des produits chimiques proprement dits. Bruxelles 1905, J. Lebègue & Cie. — O. Schepens & Cie.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. (Doppel-)Heft 26 und 27: Roser, E.: Die Prüfung der Indikatorfedern. — Wiebe, H. F., und Schwirkus, R.: Beiträge zur Prüfung von Indikatorfedern. — Staus, A.: Einfluß der Wärme auf die Indikatorfeder. — Schwirkus, R.: Ueber die Prüfung von Indikatorfedern. — Ders.: Auf Zug beanspruchte Indikatorfedern. — Heft 28: Loewenherz, B., und van der Hoop, A. H.: Wirbelstromverluste im Ankerkupfer elektrischer Maschinen. — Bach, C.: Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Flußeisenblechen bei gewöhnlicher und höherer Temperatur. — Berlin 1905, Julius Springer (in Kommission). Jedes Heft 1 *M.*

Taschenbuch für Ingenieure. Herausgegeben von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw. Abteilung I: Mathematik. Abschnitt I. Hannover 1905, Dr. Max Jänecke. Geb. 4 *M.*

Elementary Practical Metallurgy Iron and Steel, by Percy Longmuir, Carnegie Research Scholar and Medallist Iron and Steel Institute. With Jllustrations. London 1905, Longmans, Green & Co. Geb. sh 5/- net.

Chemische Novitäten. Bibliographische Monatsschrift für die neuerscheinende Literatur auf dem Gesamtgebiete der reinen und angewandten Chemie und der chemischen Technologie. 2. Jahrgang, 1905/06. Nr. 1 bis 3. Leipzig, Buchhandlung Gustav Fock G. m. b. H. Jährlich 12 Nummern. 2,50 *M.*

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 1. Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. 0,50 *M.* (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu je 0,50 *M.*)

Klopfer, Paul, Dr.-Ing.: *Die deutsche Bürgerwohnung.* Winke und Wege für die, welche noch kein Eigenheim haben; für die, welche sich eine Mietwohnung einrichten; für die, welche ein deutsches Eigenhaus bauen. Mit 13 Abbildungen. Freiburg i. B. 1905, Paul Waetzel. 1,60 *M.*

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben von der Gesellschaft Kosmos in Stuttgart. Bd. II (1905), Heft 5 bis 10 (Schluß des Bandes). Stuttgart, Verlag des Kosmos. Geschäftsstelle: Francksche Verlagshandlung. Jeder Band 2,50 *M*, einzelne Hefte 0,30 *M.*

Wiederholungsbuch der Waffenlehre. Berlin 1906, R. Eisenschmidt. 2,50 *M.*

Trillich, Heinrich, Fabrikdirektor in Grünwinkel (Baden): *Kaufmännische und technische Fabrikbetriebskunde.* Lehr- und Hilfsbuch für alle, die in Fabriken zu tun haben. Leipzig-R., Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. L. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 29: Bach, C: Druckversuche mit Eisenbetonkörpern. — Die Aenderung der Zähigkeit von Kesselblechen mit Zunahme der Festigkeit. — Zur Kenntnis der Streckgrenze. — Zur Abhängigkeit der Bruchdehnung von der Meßlänge. — Versuche über die Verschiedenheit der Elastizität von Fox- und Morison-Wellrohren. Berlin 1905, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr 5: *Allgemeine Deutsche Wechselordnung.* Kommentar von Justizrat Dr. J. Stranz, Rechtsanwalt am Landgericht I Berlin, und Dr. M. Stranz, Rechtsanwalt am Kammergericht. Neunte Auflage. — *Das Deutsche Reichsgesetz über die Wechselstempelsteuer.* Bearbeitet von Regierungsrat P. Loeck, Justitiar bei der Kgl. Prov.- Steuerdirektion in Berlin. Achte Auflage. — Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. Geb. 8 ℳ.

v. **Grünebaum, Egon R.**, Dr. techn., Ingenieur: *Zur Theorie der Zentrifugalpumpen.* Mit 89 Textfiguren und 3 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. 3 ℳ.

Normalien, Vorschriften und Leitsätze des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Herausgegeben von Gisbert Kapp, Generalsekretär. Zweite Auflage. Mit Berücksichtigung der Beschlüsse der Jahresversammlungen in Kassel 1904 und Dortmund-Essen 1905. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 2 ℳ.

Papperitz, Dr. Erwin, Professor und K. S. Obergrat: *Über die Entwickelung der Freiberger Bergakademie seit ihrer Begründung im Jahre 1765.* Antrittsrede bei der Übernahme des Rektorates. Freiberg i. S. 1905, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 0,75 ℳ.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Oktober, November, Dezember 1905.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die auf dem Montanmarkt eingetretene Besserung, über die wir im vorigen Vierteljahr berichten konnten, hat stetig weitere Fortschritte gemacht. Die Nachfrage, sowohl in Roheisen als auch in Halbzeug und Fertigfabrikaten, war während des ganzen Vierteljahrs so stark, daß es den Werken nicht immer möglich war, derselben ganz zu genügen, zumal sich auch vom Ausland ein außerordentlich starker Bedarf geltend machte. Recht störend wirkte in den letzten Monaten der große Wagenmangel und die dadurch hervorgerufene Kohlennot, unter der die Eisenindustrie schwer zu leiden hatte, weil in ihrer Folge mannigfache Betriebsstörungen und -einschränkungen, sowie Lohnausfälle für die Arbeiter nicht zu vermeiden waren.

Die seit Beginn des Vierteljahres bestehende lebhafte Nachfrage in **Kohlen und Koks**, die sich u. a. beim Kohlen- und Kokssyndikat in der Herabsetzung der Beteiligungsziffern der Mitglieder auf nur 20 % und im Dezember auf nur 10 % zeigte, konnte in vollem Umfange gar nicht befriedigt werden wegen des seit Anfang Oktober einsetzenden und bis in den Dezember fortdauernden Wagenmangels, der sich im Jahre 1905 in einer Intensität und einem Umfange geltend machte, wie noch nie zuvor. Nachdem er Ende November etwas nachgelassen, setzte er Anfang Dezember infolge der Erschwerung des Rangiergeschäftes durch den starken Nebel wieder sehr heftig ein. Wenn auch die überaus reiche diesjährige Rübenernte den Anstoß zum Wagenmangel gab, so zeigte sich doch bei den gesteigerten Ansprüchen der Zechen, daß die Vermehrung des Wagenparks in den letzten Jahren gegen den voraussichtlichen Bedarf zurückgeblieben war. Die Not in Kohlen steigerte sich noch dadurch, daß für die vielen um Weihnachten und Neujahr eintretenden Feiertage ungewöhnlich starke Vorräte an Kokskohlen für die Teerkokereien der Zechen angesammelt werden mußten, so daß für die Hüttenkokereien der Bedarf gar nicht befriedigt werden konnte und alle Sorten Nüsse zu Hilfe genommen werden mußten. Einzelne Hütten bezogen, um nicht in Verlegenheit zu kommen, aushilfsweise englische Kohlen, und auch andere Fabriken gingen zum Bezuge englischer Kohlen über, da durch die Störung in der Wagengestellung und die stärkere Produktion an Kokskohlen die Herstellung der melierten und bestmelierten Sorten geringer wurde.

In **Koks** war der Begehr noch stärker und steigerte sich derartig, daß im Monat Dezember die Einschränkung der Beteiligungsziffern nur 10 % betrug.

Was den **Erzmarkt** betrifft, so war die Lage der Siegerländer Eisensteingruben anhaltend eine günstige. Die Nachfrage nach dortigem Spateisenstein war sehr rege, so daß die Gruben den Betrieb aufs äußerste forcieren mußten, um die übernommenen Lieferungsverpflichtungen zu erfüllen. Die Förderung befand sich im steten Steigen. Gegenüber 150 287 t im September belief sich dieselbe im Oktober auf 155 506 t, im November auf 166 362 t und dürfte sich dann im nächsten Semester noch weiter erhöhen. Im November wurden die Abschlüsse für das I. Quartal 1906 getätigt und, um die Verkaufstätigkeit in Roheisen nicht zu hemmen, auf Wunsch der Hütten im laufenden Monat auch pro II. Quartal 1906 verkauft. Die Preise erfuhren eine Erhöhung für das I. Quartal um 1 ℳ f. d. Tonne Rohspat bezw. 1,50 ℳ für Rost, für das II. Quartal um 0,70 ℳ bezw. 1 ℳ. Von dem in den letzten Monaten herrschenden Wagenmangel wurden die Gruben hart betroffen; namentlich bei denjenigen Gruben, welche über größeren Lagerraum nicht verfügen, wurde die Förderung dadurch sehr beeinträchtigt; doch ist anzunehmen, daß die Schwierigkeiten hinsichtlich der Wagengestellung jetzt beseitigt sind.

Auch in nassauischen Eisensteinen war das Geschäft ein sehr lebhaftes und ist jedenfalls auch in diesem Bezirk nicht unwesentlich gestiegen. Die Preise für das II. Quartal sind um 7 ℳ bezw. 10 ℳ f. 10 t für Roh- bezw. Rostspat erhöht.

Der **Roheisenmarkt** war im IV. Quartal außerordentlich lebhaft; die Nachfrage nach Roheisen war nicht in allen Fällen zu befriedigen. Es ist dem Syndikat nur durch außerordentliche Anstrengungen gelungen, die Abnehmer vor Betriebsstörungen zu bewahren. In der Berichtsperiode ist eine Erhöhung der Preise trotz der wesentlich gestiegenen Erzpreise nicht eingetreten.

In **Stabeisen** war das Geschäft gleichfalls ein sehr reges, und es haben die Werke ihre ganze Produktion bis weit in das Jahr 1906 hinein verschlossen. Die Abrufungen erfolgten in so gesteigertem Maße, daß die Erzeuger den diesbezüglichen Wünschen der Kundschaft nicht entsprechen konnten und sich darauf

beschränken mußten, dem dringendsten Bedarf Rechnung zu tragen und die rückständigen Mengen später nachzuliefern.

Die Bestrebungen, auch eine Vereinigung der Flußstabeisen-Walzwerke ins Leben zu rufen, haben zu einem Erfolg nicht geführt; jedoch war es bei der günstigen Lage des Marktes möglich, für Stabeisen entsprechende Preiserhöhungen durchzusetzen und die Preise mit den gestiegenen Roheisen- und Halbzeugpreisen sowie mit dem gesteigerten Bedarf einigermaßen in Einklang zu bringen.

Mit der Neugründung des Walzdraht-Verbandes gegen Mitte der Berichtsperiode belebte sich die Nachfrage für Walzdraht recht bemerklich, zumal auch das Ausland große Mengen kaufte. Der Beschäftigungsgrad war ein guter. Die Walzdrahtpreise konnten nur um die durch erhöhte Halbzeug- und Kohlenpreise bedingte Selbstkostensteigerung hinaufgesetzt werden.

Die Beschäftigung der Grobblech-Walzwerke war sehr gut. Die Nachfrage hat sich außerordentlich gehoben, besonders auch auf dem Auslandsmarkt, wo infolge der starken Beschäftigung der englischen Industrie die Verhältnisse sich fast günstiger gestalteten, als im Inlande. Hier war die Aufwärtsbewegung der Preise nicht gleichmäßig, und besonders bei Dampfkessel- und Lokomotivmaterial ließ es ein starker Wettbewerb nicht zur Erzielung angemessener Preise kommen. In Schiffbaumaterial kamen größere Mengen zum Abschluß.

Die Lage des Feinblechmarktes ist gegenüber derjenigen des III. Quartals fast unverändert geblieben. Die Beschäftigung war befriedigend, wenngleich nicht übermäßig, dagegen die Preise durch die großen Mengen, die an Händler zur Abnahme bis Ende Dezember verkauft waren, sehr gedrückt. Gegen Schluß des Jahres drückten besonders die Mengen zu billigen Preisen, die bis dahin abgenommen sein mußten, wieder erheblich auf den Markt, da die Händler, welchen teilweise viel zu große Quantitäten verkauft waren, lieber mit 50 ₰ pro Tonne Nutzen und darunter verkaufen, als die Abschlüsse verfallen lassen.

Ueber die geschäftliche Lage der im Stahlwerks-Verbande syndizierten Erzeugnisse — Halbzeug, Eisenbahnoberbaumaterial, Formeisen — ist für das IV. Quartal 1905 folgendes zu berichten:

Halbzeug. Die günstige Entwicklung, die das Halbzeuggeschäft im Laufe des Jahres genommen hatte, hielt im letzten Jahresviertel weiter an. Besonders der Monat Oktober hatte ein sehr günstiges Absatzresultat zu verzeichnen, indem der Versand die höchste Ziffer seit Bestehen des Verbandes aufwies. Auch für die beiden letzten Monate des Jahres war reichlich Arbeit vorhanden, so daß die Werke in ihren Lieferungsverpflichtungen bis aufs äußerste angespannt waren. Besonders seitens des Inlands war die Abnahme dauernd eine sehr gute. Infolge der Preissteigerungen in den Rohstoffen mußte auch eine Erhöhung der Halbzeugpreise eintreten, die auf 5 ℳ festgesetzt wurde. Der Verkauf für das II. Quartal 1906 wurde im November freigegeben, und hatte die inländische Kundschaft ihren Bedarf bereits Anfang Dezember im großen und ganzen abgeschlossen. Im Verkehr mit dem Auslande hielt die Befestigung, die sich Ende des III. Jahresviertels bemerkbar machte, weiter an; es gingen umfangreiche Bestellungen für die Ausfuhr ein. Die schon im Laufe des Jahres erzielten höheren Preise konnten nicht nur behauptet werden, sondern zeigten bei fortgesetzt starker Nachfrage Neigung zu weiterer Erhöhung.

Die Gesamtlage in Eisenbahnmaterial war im letzten Vierteljahre eine recht günstige und gestaltete sich bedeutend besser als in der gleichen Vorjahrszeit. Der Vertrag mit der Preußischen Staatsbahn für Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug wurde für ein weiteres Jahr zu den bisherigen Preisen und Bedingungen verlängert. Mit anderen deutschen Staatsbahnen wurden Lieferungsverträge abgeschlossen bezw. erneuert. Das Auslandsgeschäft in schweren Schienen nahm einen befriedigenden Verlauf, eine Reihe größerer Aufträge konnte hereingenommen werden. In Grubenschienen war der Abruf ein sehr flotter und die Werke waren gut beschäftigt, wozu auch eine Reihe Auslandsaufträge mit beitrug. Im Export konnten einige kleine Preisaufbesserungen vorgenommen werden, jedoch machte sich hier die ausländische Konkurrenz sehr bemerkbar. Das Rillenschienengeschäft nahm ebenfalls einen befriedigenden Verlauf. Vom Ausland wurden verschiedene größere Aufträge hereingenommen; jedoch wirkte auch hier der ausländische Wettbewerb hemmend auf die Preise ein.

Das Inlandsgeschäft in Formeisen gestaltete sich nach Aufnahme der Verkaufstätigkeit für das IV. Quartal erfreulich, und es war die Nachfrage befriedigend. Der Verkauf für das I. Quartal 1906 wurde Anfang November zu einem sofort in Kraft tretenden, um 5 ℳ erhöhten Grundpreise freigegeben. Das Geschäft setzte sehr lebhaft ein, so daß die Werke für die Wintermonate ausreichend beschäftigt sind. Im Versand trat natürlich infolge des Eintritts der kälteren Jahreszeit eine Abnahme gegenüber den vorhergehenden Monaten ein. Das Exportgeschäft war in den letzten Monaten des Jahres ebenfalls recht lebhaft, u. a. konnten verschiedene Abschlüsse nach Amerika getätigt werden. Bei steigenden Preisen herrschte rege Kauflust und die Abwicklung der Geschäfte verlief sehr flott. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug		Eisenbahnmaterial		Formeisen	
	1905	1904	1905	1904	1905	1904
	Tonnen		Tonnen		Tonnen	
April	157 758	123 807	120 803	122 518	150 622	163 075
Mai	169 539	137 275	152 159	124 217	171 952	162 538
Juni	151 789	143 348	145 291	139 557	144 709	164 146
Juli	146 124	117 652	120 792	90 788	147 271	140 743
August	170 035	138 454	121 135	90 519	142 998	138 371
September	170 815	144 953	133 868	85 504	146 079	121 892
Oktober	177 186	142 160	156 772	121 290	132 996	99 549
November	173 060	133 566	145 758	131 425	119 641	82 736

In gußeisernen Röhren war der Abruf im Oktober v. J. noch recht flott, im November und Dezember hat er, wie alljährlich, unter dem Einflusse des kommenden Winters etwas nachgelassen. Gußeiserne Röhren werden im Winter infolge der kurzen Tage und des möglichen Frostes nur in beschränktem Maße verlegt und auch nur soweit erforderlich abgenommen.

Im Maschinenbau war die Beschäftigung auch in den Monaten Oktober, November und Dezember recht flott. Im Großkraftmaschinenbau und ebenso im Kranbau liefen zahlreiche Anfragen und Bestellungen zu Preisen, die zwar teilweise etwas gebessert, aber meist noch viel zu wünschen übrig lassen, ein. Die Beschäftigung der deutschen Werkzeugmaschinenfabriken war gut, zuweilen sogar außerordentlich stark;

über die Preise der Erzeugnisse wird hier im allgemeinen nicht mehr geklagt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Okt.	Monat Nov.	Monat Dez.
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75–10,75	9,75–10,75	9,75–10,75
Kokskohlen, gewaschen	9,50–10,00	9,50–10,00	9,50–10,00
„ melierte, z. Zerkl.	—		
Koks für Hochofenwerke	14,00–16,00	14,00–16,00	14,00–16,00
„ „ Bessemerbetr. .			
Erze:			
Rohspat	10,50	10,50	10,50
Geröst. Spateisenstein .	14,50	14,50	14,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .			
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte { Nr. I . . .	71,00	71,00	71,00 72,00
Preise ab Hütte { „ III . . .	67,00	67,00	67,00 68,00
Preise ab Hütte { Hämatit . . .	72,00	72,00–73,00	72,00 73,00
Bessemer ab Hütte . .		—	
Preise ab Siegen { Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. Qualit.-Puddeleisen Siegerl. }	59,00	59,00	59,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . .	61,00	61,00	61,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	62,20–,6290	64,00 64,50	64,00 64,50
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	70,00	70,00	74,00–81,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	71,00	72,00	72,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	50,40–51,20	,5040 51,20	52,00–52,80
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	128,00	132,00	132,00
„ Fluß- . . .	115,00	117,50	120,00
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel- . . .	130,00	135,00	135,00
„ secunda . . .	120,00	125,00	125,00
„ dünne			
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten		—	

D. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die Beschäftigung war auch im vierten Quartal in fast allen Zweigen der Eisenindustrie außerordentlich befriedigend. Der Bedarf blieb allenthalben sehr rege, so daß die feste Tendenz, die bereits im dritten Quartal vorherrschte, sich in vollem Umfange auf das vierte Quartal übertrug. Die sonst im vierten Quartal naturgemäße Abnahme des Geschäfts ist nicht eingetreten. Die Witterung war einer Ausdehnung der Bautätigkeit bis zum Ende des Quartals günstig, so daß der Verbrauch zu einer Zeit, in welcher sonst für viele Artikel vorwiegend Lageraufträge gegeben werden, den Absatz noch erheblich unterstützte. Die Verteuerung des Geldstandes, die zum Teil auf die günstige Verfassung des Wirtschaftslebens und den gesteigerten Geldbedarf der Industrie zurückzuführen ist, vermochte die Bautätigkeit nicht zu beeinträchtigen. Auch das Exportgeschäft verlief recht günstig. Hierbei darf allerdings nicht verkannt werden, daß ein Teil der umfangreich eingehenden Exportaufträge auf die Veränderung zurückzuführen ist, die mit dem 1. März d. J. eintreten wird. Daß die neuen Handelsverträge geeignet sind, verschiedene Zweige der Montanindustrie in ihrer günstigen Entwicklung aufzuhalten, darf nicht außer acht gelassen werden.

Kohlen- und Koksmarkt. Das vierte Quartal nahm einen für die oberschlesischen Kohlengruben günstigen Verlauf. Der Begehr war besonders in den kleinen Sortimenten derart lebhaft, daß die Gruben infolge der Verladestörungen, mit denen sie fortgesetzt kämpfen mußten, nicht immer in der Lage waren, alle Anforderungen prompt zu erfüllen. Die Industrien, die oberschlesische Kohle verbrauchen, waren alle gut beschäftigt und forderten zum Teil Kohlenmengen ab, die das Quantum der laufenden Schlüsse erheblich überschritten. Auch die Zuckerfabriken, die eine um 50 % höhere Rübenernte als im Vorjahr verarbeiteten, hatten einen entsprechend verstärkten Kohlenverbrauch, der in der kurzen Betriebszeit dieser Fabriken nur schwer befriedigt werden konnte.

Auch die Kalk- und Ziegelei-Industrie arbeitete infolge der günstigen Witterung bis Ende Dezember, während der Kohlenbedarf dieser Betriebe sonst schon im November befriedigt ist. Die Zementwerke haben ihre Kohlenbezüge ebenfalls erheblich über die Quantitäten ihrer Schlüsse ausgedehnt und schließlich stellte auch die Wasserverladung, die in diesem Jahre fast vier Wochen über die übliche Zeit betrieben werden konnte, besondere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Gruben. Diese allseitig gesteigerte Nachfrage kommt in den Versandziffern des oberschlesischen Reviers zum Ausdruck. Die Verladungen an Steinkohlen zur Hauptbahn stellten sich auf:

		t
im 4. Quartal 1905	. . . . .	5 484 120
„ 3. „ „	. . . . . .	4 971 650
„ 4. „ 1904	. . . . . .	4 809 650

oder 10 % mehr als im Vorquartal und 14 % mehr als im gleichen Quartal des Vorjahres. Die Nachfrage nach Kohlen konnte aber trotz dieser Steigerung und obwohl die Gruben in der Lage gewesen wären, ihre Förderung noch bedeutend zu erhöhen, nicht befriedigt werden, weil in allen drei Monaten des Berichtsvierteljahres starker Wagenmangel herrschte. Nach den amtlichen Wagengestellungsübersichten fehlten:

	Wagen
im Monat Oktober . . .	20 273
„ „ November . .	25 495
„ „ Dezember . .	23 918

Diese Zahlen, die schon eine bedeutende Schädigung aller an der Kohlenverladung interessierten Parteien nachweisen, bedeuten aber noch nicht die ganze Störung, die den Gruben aus dem unzureichenden Wagenpark der Staatsbahn erwachsen ist. Die ungleichmäßige und unzuverlässige Gestellung zahlreicher Wagen kommt dem Fehlen von Fahrzeugen fast gleich. Sehr oft wird eine Grube bis zwei Stunden vor Schichtschluß nur mit wenigen Wagen bedacht und erst in den letzten Stunden läuft die restliche Anzahl der bestellten Wagen ein, die in der kurzen Zeit natürlich nicht mehr beladen werden können. Die leer bleibenden Wagen werden in den Statistiken als gestellt gezählt, obgleich sie für den Tag, für den sie verlangt waren, den Gruben nicht mehr dienen konnten, also fehlten. Bleiben diese verspätet gestellten Wagen auf den Gruben bis zum nächsten Tage stehen, so werden sie nicht nur am Tage der Anlieferung, sondern auch am folgenden Tage als gestellt gezählt. Der tatsächliche Wagenmangel übersteigt deshalb die amtlichen Zahlen meist ganz erheblich. Die 30,7 % der bestellten Wagen, die beispielsweise am 7. Dezember laut amtlichem Nachweis gefehlt haben, werden durch den tatsächlichen Mangel also noch bedeutend erhöht. Gleich störend ist die ungleichmäßige Verteilung der Wagen auf die einzelnen Gruben. An Tagen, an denen Wagenmangel herrscht, wird die Verteilung der Wagen nach der sogenannten Wagengestellungs-Verhältniszahl vorgenommen, einer Zahl, die von der Eisenbahnbehörde festgestellt wird

und die Interessen der verschiedenen Gruben unzureichend berücksichtigt. Vergleicht man diese Verhältniszahlen mit den Lizenzen der einzelnen Gruben, wie sie denselben von der oberschlesischen Kohlenkonvention zugebilligt werden, so ergibt sich, daß die für das Jahr 1. Oktober 1905 bis 30. September 1906 festgelegte Verhältniszahl einer Grube 106,5 %, die einer andern nur 29,3 % dieser Lizenz beträgt, und zwischen diesen Endzahlen sich die Relationen von 98,4 % bis 62,1 % bewegen. Besonders ungünstig liegen diese Verhältnisse für das westliche Revier.

Die enormen Schäden, die aus solchem unfreiwilligen Förderausfall erwachsen sind, seien hier nur mit einigen Ziffern nachgewiesen: Die Gruben hatten in den drei Monaten des Quartals einen Absatzausfall von 27 000 000 Zentnern, eine Einbuße, die auch nicht wieder eingeholt werden kann, denn das Ausland, insbesondere Böhmen und Mähren, liefern den Konsumenten die fehlende Kohle und kommen sogar häufig dadurch in die ständige Lieferung des Bedarfs. Aber auch die Betriebsunkosten der Gruben werden gesteigert, wenn sie von einer um 30 % verminderten Förderung getragen werden müssen, denn diese Unkosten nehmen nicht mit der Fördereinschränkung ab. Die Bergarbeiter, welche meist im Akkord arbeiten, haben gleichfalls empfindliche Lohnausfälle erlitten, die im Berichtsquartal durch die Fleischteuerung noch besonders schwer empfunden wurden. Der den oberschlesischen Bergarbeitern am 7. Dezember, dem Tage des stärksten Wagenmangels, entgangene Lohn kann auf 80 000 ℳ veranschlagt werden. Nicht zu ermitteln, aber deshalb nicht minder groß, sind die Verluste, die den Konsumenten durch ungenügende Kohlenzufuhr erwachsen sind, die naturgemäß Betriebsstörungen mit weittragenden Konsequenzen im Gefolge hatten.

Es muß anerkannt werden, daß alle beteiligten Behörden und insbesondere die Eisenbahndirektion Kattowitz ihr Möglichstes getan haben, um die Kalamität abzuschwächen. Daß die Wagennot dennoch so groß war, ist also nur ein Beweis für die Unzulänglichkeit der Betriebsmittel. Da der Minister der öffentlichen Arbeiten das im Parlament auch zugegeben hat, so kann wohl die Hoffnung ausgesprochen werden, daß einer Wiederholung solch schwerer Störungen im Kohlenversand energisch vorgebeugt wird.

Hausbrandkohlen waren im Inlande infolge der milden Witterung weniger gefragt, da aber die Ausfuhr nach Oesterreich-Ungarn beträchtlich zunahm, wurde ein Ausgleich geschaffen, der es den Gruben ermöglichte, nicht nur die frische Förderung, sondern auch einen Teil der Haldenbestände zum Versand zu bringen. Die Störung, die im Dezember in der Verladung nach Oesterreich-Ungarn durch den passiven Widerstand der dortigen Eisenbahnarbeiter hervorgerufen wurde, vermochte das günstige Gesamtresultat im Export nach Oesterreich-Ungarn nicht wesentlich zu beeinträchtigen. Anders lagen die Verhältnisse im russischen Geschäft. Der Absatz nach Rußland versprach infolge des teilweisen Stillstandes der russischen Gruben außerordentlich lebhaft zu werden, die oberschlesischen Kohlengruben konnten jedoch die russische Nachfrage nicht ausreichend befriedigen, da die fortgesetzten Betriebsstörungen auf den russischen Bahnen ein regelmäßiges Exportgeschäft nicht aufkommen ließen. Die Ausfuhr nach Rußland betrug im Oktober 1905 7210 Wagen zu 10 t, gegen Oktober 1904 5001 Wagen zu 10 t oder 2209 Wagen = 44,2 % mehr als im Vorjahr, im November 1905 4742 Wagen, im November 1904 5292 Wagen oder 550 Wagen = 10,4 % weniger als im Vorjahr. Nach Oesterreich-Ungarn stieg die Ausfuhr im Oktober 1905 von 45 073 Wagen gegenüber Oktober 1904 mit 40 441 Wagen um 4632 Wagen = 11,4 %, im November 1905 mit 50 964 Wagen gegenüber November 1904 mit 44 585 Wagen um 6379 Wagen = 14,3 %. Die Zahlen für Dezember liegen noch nicht vor.

Koksmarkt. Die Verhältnisse auf dem oberschlesischen Koksmarkt standen völlig unter dem ungünstigen Einfluß der Zustände in Russisch-Polen. Fast die Hälfte der Erzeugung der für den Handel arbeitenden Koksöfen gelangt zur Ausfuhr, weil die inländische Hochofenindustrie sich größtenteils durch eigenen Koks versorgt. Die Regelmäßigkeit des Absatzes und damit die Stetigkeit in der Produktion litten fortgesetzt unter den Arbeitseinstellungen der russischen Werke und unter den Verkehrsstockungen auf den russischen Bahnen. Nur der regere Bedarf der inländischen Kleinkundschaft kam den Koksanstalten ausgleichend zustatten. Es konnten deshalb Bestandansammlungen im großen Umfange vermieden werden. Eine Ermäßigung der Preise fand nicht statt. Vom 1. Januar ab hat der Fiskus den Kokskohlenpreis von 6,50 auf 6,80 ℳ f. d. Tonne erhöht. Die hierdurch bedingte weitere Steigerunrg de Selbstkosten in der Koksherstellung macht eine Erhöhung der Kokspreise notwendig. In den hauptsächlich von Zuckerfabriken und für Heizzwecke verwendeten Sorten Würfelkoks und Nußkoks waren die Absatzverhältnisse befriedigend. Zünder und Asche bleiben von den Zinkhütten weiter in starkem Umfange begehrt.

Erze. Die oberschlesischen Hochofenwerke hatten ihren Winterbedarf Ende Oktober gedeckt und die Erledigung neuer Schlüsse ist bis zum Frühjahr verschoben worden, so daß der Erzmarkt im Berichtsquartal nichts Bemerkenswertes bot. Die Verladung oberschlesischer Brauneisenerze war gering. Die Erzpreise bewegen sich in aufsteigender Richtung, zum Teil unter dem Einfluß der unregelmäßigen Erzzufuhr aus Rußland.

Roheisen. Im Roheisengeschäft war ein befriedigender Verlauf des vierten Quartals zu erwarten, nachdem die oberschlesischen Hochofenwerke, wie bereits im letzten Bericht mitgeteilt wurde, für das vierte Quartal ausverkauft waren. Diese Erwartung hat sich vollkommen erfüllt, denn auch der Abruf von Roheisen aller Art war so flott, daß keinerlei Bestände angesammelt wurden. Auch für 1906 kamen bereits umfangreiche Abschlüsse zustande. Die Roheisenverladung erlitt gleich dem Kohlenversand wiederholt Störungen durch den Wagenmangel. Für Gießereiroheisen und Spezialsorten wurden um 2 bis 3 ℳ f. d. Tonne höhere Preise für Bezüge pro 1906 erzielt, im übrigen konnte in den Preisen nicht die Aufbesserung erreicht werden, wie sie die Nachfrage und die gesteigerten Rohmaterialienpreise bedingt hätten.

Stabeisen. Auch in diesem Artikel trat zwar die Besserung der allgemeinen Lage deutlich in Erscheinung, der Spezifikationseingang war für die Jahreszeit verhältnismäßig gut, die Preisgestaltung blieb aber davon unberührt, so daß die Werke noch immer ohne Nutzen arbeiteten. Es liegt dies, wie bereits im vorigen Bericht betont wurde, lediglich daran, daß es den westlichen Werken nicht gelungen ist, zu einem einheitlichen Verkauf zu gelangen, so daß auch die vereinigten oberschlesischen Werke genötigt waren, auf die billigen Walzeisenpreise der westlichen Werke Rücksicht zu nehmen. Da eine Aenderung dieser Verhältnisse in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, so haben die oberschlesischen Walzwerke auch im laufenden Jahr wenig Aussicht, die bessere Konjunktur durch Preise auszunutzen, die durch die höheren Preise für Rohmaterialien geboten wären.

Draht. Die zuversichtliche Beurteilung des Marktes kam in der recht lebhaften Kauflust der Kundschaft zur Deckung des Frühjahrsbedarfs in Drahterzeugnissen zum Ausdruck. Die Kauflust er-

hielt neue Anregung, als Ende Oktober die Sicherung des Fortbestandes des am Schluß des Jahres 1905 abgelaufenen Verbandes deutscher Drahtwalzwerke bis zum 1. Juli 1907 gelang. Am 11. November 1905 wurde der neue Verbandsvertrag unter Beitritt der im Westen entstandenen Drahtwalzwerke in Rheinland, Nassau, an der Saar und in Luxemburg, durch welchen der bisherige Wettbewerb in Walzdrähten auf die Dauer des Stahlwerks-Verbandes beseitigt werden konnte, unterzeichnet. Der Preis für Walzdraht wurde in Uebereinstimmung mit der steigenden Richtung, die die Rohstoffpreise angenommen haben, für das erste Vierteljahr 1906 um 2,50 ℳ f. d. Tonne, für das zweite Vierteljahr 1906 um 5 ℳ f. d. Tonne erhöht. Die dadurch bedingten mäßigen Aufschläge für Drahterzeugnisse konnten bei den Verbrauchern nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande erzielt werden. Der Absatz blieb befriedigend.

Grobblech. Entsprechend lebhafterer Nachfrage waren die Beschäftigung und der Absatz der Grobblechwalzwerke in der Berichtszeit besser als im dritten Quartal. Dies gilt auch von Schiffsblechen, deren Absatz weniger als sonst von der durch die Zollfreiheit begünstigten englischen Konkurrenz beeinträchtigt wurde, da die englischen Werften selbst stark beschäftigt waren. Für Behälter- und Konstruktionsbleche waren mäßige Preisbesserungen zu erzielen. In Kesselblechen herrscht noch immer starker Wettbewerb, der eine Erhöhung der Preise, die übrigens für alle Grobblechsorten angesichts der erhöhten Selbstkosten noch unzureichend sind, nicht zuließ.

Feinblech. Die Beschäftigung in Feinblechen war allgemein gut und der Abruf wurde bisweilen sogar sehr dringend. Die Preislage stimmte aber mit der guten Beschäftigung keineswegs überein und auch für neue Abschlüsse waren nur kleine Preisaufbesserungen zu erzielen.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Eisen-, Röhren- und Stahlgießereien waren befriedigend beschäftigt. Die Preise für Röhren und Stahlguß, die der Verband bestimmt, sind unverändert geblieben, dagegen haben die Preise für Eisenguß eine mäßige Erhöhung erfahren. Bei den Maschinenfabriken gingen die Aufträge zwar etwas lebhafter, aber immer noch unzureichend ein, die Erlöse sind noch unbefriedigend.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	59,00—62,00
Hämatit	70,00—75,00
Qualitäts-Puddelroheisen	56,00—58,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	59,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	107,50—127,50
Kesselbleche	140,00—150,00
Flußeisenbleche	125,00—135,00
Dünne Bleche	115,00—130,00
Stahldraht 5,3 mm	125,00

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 9. Januar 1906.

Die Preisschwankungen auf dem Roheisenmarkt waren während des letzten Vierteljahres hauptsächlich auf Gießereiqualitäten beschränkt. Nach der erheblichen Preissteigerung in Hämatit Ende September von 58/– auf 62/6, und Anfang Oktober auf 67/9 für gemischte Nummern bis auf 70/6 in der letzten Zeit des Oktober, blieben die Schwankungen nur unbedeutend. Gießereieisen folgte ziemlich genau den Bewegungen hiesiger Warrants. Die Hochofenwerke nötigten rückständige Abnehmer zum Empfang und hielten ihre Vorräte so niedrig wie möglich, daher waren mitunter zu Ende der Monate einzelne Posten mit der Bedingung sofortiger Abnahme etwas unter Marktpreis zu haben, wovon Exporteure aber wegen Knappheit an Dampferraum nur selten Vorteil ziehen konnten. Im Dezember schien sich die Glasgower Börse mehr einer Baisse zuzuneigen, doch wirkte die Spekulation von London dagegen. Es wurden viele Warrants für Lieferung im Februar und später gehandelt trotz der sehr erheblichen Differenz für so weitsichtige Termine und der steten Zunahme der Warrantslager. Bei der allgemein guten Geschäftslage ist die Ausdehnung des Warrantsgeschäfts wohl erklärlich; sie hat aber eine Größe angenommen, welche weit über die sonst interessierten Kreise hinausgeht. In früheren Jahren fanden derartige Unternehmungen in schottischen Warrants statt, wo die Lager viel größer waren. Die Schwankungen waren erheblicher, und während damals die Unternehmer sich auf kleine Posten beschränkten, versuchen Spekulanten jetzt ihren Verdienst durch größere Orders zu erzielen. London hat hier Einwirkung ausgeübt, seitdem die schottischen Banken Hergabe von Kapital selbst zu günstigen Bedingungen zu verweigern begannen, so daß die Finanzierung durch Vorschüsse von dort erleichtert wurde. Im allgemeinen ist die jetzige Lage die, daß die Hämatitpreise sich nach dem Bedarf der Stahlwerke gerichtet haben, während Gießereiqualitäten fast ausschließlich vom Warrantsgeschäft abhängen, es sei denn, daß die sich jetzt wieder mehr bemerkbar machende Nachfrage für deutsche und belgische Rechnung tatsächlich zum Geschäft führt. Puddelroheisen wurde wenig gemacht, aber der Begehr und der Export darin nach Belgien hat erheblich zugenommen. Spezialitäten wie Hämatit mit 4 bis 5 % Silizium, Gießereieisen mit hohem Siliziumgehalt sowie Ferrosilizium werden viel verlangt. In Ferromangan kommen Lieferungen immer mehr in Rückstand wegen mangelnder Erzzufuhr.

Es sind jetzt 87 Hochöfen in Betrieb, wovon 47 auf gewöhnliche Qualitäten, 26 auf Hämatit gehen, der Rest erzeugt Spiegeleisen, Ferrosilizium usw. (Ende 1904 war die Anzahl 77 = 45, 22 und 10.)

Die Jahresproduktion wird auf 3 300 000 bis 3 500 000 tons geschätzt, davon etwa 1 130 000 tons Hämatit, 2 100 000 tons Gießerei- und basisches Eisen und etwa 70 000 tons Spiegeleisen usw. Im Jahre 1904 war die Gesamtmenge 3 123 915 tons.

Es wurden verschifft von hier und den Nachbarhäfen 1905: 990 719 tons, davon Export 528 021 tons, küstenwärts 462 698 tons, 1904: 1 008 336 tons, 474 249 tons und 534 087 tons. Nach Deutschland und Holland gingen 152 603 tons gegen 162 046 tons im Jahre 1904. Von anderen Ländern zeigt Japan eine Zunahme von 29 758 tons, Amerika 49 565 tons, nach letzterem Lande gingen hauptsächlich Spiegeleisen und einige Ladungen Gießereieisen, worauf dort der Einfuhrzoll zurückvergütet wird, weil für Gußwaren für Wiederexport bestimmt. Im großen und ganzen ist also eine Abnahme von etwa 10 % gegen 1904 zu verzeichnen. In 1903 betrugen die Totalverschiffungen sogar 1 216 457 tons.

Die Vorräte bei den Hütten sind äußerst gering. Nur bei wenigen Werken kann man größere Quantitäten erhalten, wie sie beim Export in der Regel für komplette Ladungen benötigt werden. Einige Hochofenwerke finden es außerdem vorteilhafter, weil sie für Connalslager sehr günstig gelegen sind, Warrants auf längere Termine zu verkaufen, als Eisen für effektive Lieferung wegen der vorher erwähnten Preisdifferenz. Verschiedene Hütten befinden sich fortwährend mit Lieferungen im Rückstande. Die Vorräte in den Warrantslagern dagegen haben eine

beträchtliche, fortgesetzt steigende Höhe. Nur am 9. und 13. Juni, 11. September, 19. und 20. Dezember trat eine Abnahme ein. Die größte Zunahme war im April mit 90 205 tons, die geringste im Juni mit 20 367 tons. Sie betrug im Oktober 33 396 tons, im November 29 538 tons, und im Dezember 37 800 tons. Die Quantitäten sind jetzt: Nr. 3 Middlesbrough 658 386 tons, Hämatit 3396 tons, Standard 56 090 tons, andere 550 tons = 718 422 tons, d. i. mehr als ein Fünftel der Jahresproduktion des Bezirks. Ende 1904 waren die gesamten Warrantsvorräte 192 127 tons, davon 300 tons Hämatit.

Die Eisengießereien haben im allgemeinen lohnende Arbeiten, könnten aber viel mehr leisten, bei einigen wurden sogar Leute abgelohnt.

Die Stahlwalzwerke sind mit Bestellungen überhäuft und weisen größere Orders besonders für Blechlieferungen in den nächsten Monaten von der Hand, es beruht dies auf der außerordentlich regen Schiffsbautätigkeit. Preise zogen fortwährend an und zeigten im Laufe des Jahres folgende Erhöhungen: Stabeisen 17/6, Stahl- und Eisenplatten 25/—, Stahlwinkel 27/6, Eisenwinkel und Bandeisen 22/6, schwere Stahlschienen 30/—.

Die Schiffbauwerften waren außerordentlich tätig. Der Tonnengehalt an Neubauten stieg von [illegible] tons im Jahre 1904 auf 1 826 000 tons bis Ende 1905; es ist die bis jetzt höchste erreichte Zahl, der 1901 mit 1 802 200 tons am nächsten kommt. Auf die Nordostküste entfallen 1905 = 965 884 tons gegen [illegible] tons im Jahre 1904. Auf der Clyde wurden 1905 = 544 220 tons. Die Preise für große Dampfer, welche 1904 £ 5.5/— f. d. ton betrugen, stiegen Anfang vorigen Jahres auf £ 5.17/6 und später bis auf £ 6.15/— f. d. ton. Anlaß zu dieser starken Vermehrung der Schiffe bildet der Russisch-Japanische Krieg. Es kam zu großen Bestellungen und er war somit die wirkliche Ursache der Besserung des Eisen- und des Stahlgeschäfts in England und Schottland.

Löhne bei den Eisensteingruben blieben nach dem im Juli gemachten Uebereinkommen auch für das letzte Vierteljahr ohne praktische Veränderung. Bei den Hochofenwerken trat sogar nach den Verkaufspreisen des dritten Quartals eine Herabsetzung von 1¼ % ein, doch erhielten die Leute jetzt nach den Ausweisen des letzten Quartals wiederum einen Zuschlag von 1¾ %. Es zeigt sich bei diesen Feststellungen, daß die Hochofenwerke Lieferungen von sehr großen Quantitäten noch zu niedrigeren Preisen laufen haben. Ein Vergleich der jeweiligen Marktwerte mit den Durchschnittspreisen laufender Kontrakte ist interessant:

	Markt-Notierungen	Durchschnittspreise d. gebuchten Orders
Januar	48/11	45/6.80
Februar	47/6	
März	48/10	
April	48/11	47/0.86
Mai	48/11	
Juni	45/6	
Juli	45/4	46/0.00
August	46/8	
September	48/6	
Oktober	52/9	47/5.82
November	52/8½	
Dezember	53/2	
Durchschnitt	48/11¾	46/6.37

Bei den Eisenwalzwerken waren die Durchschnittspreise so wenig verändert, daß keine Lohnveränderungen eintraten. Eisenschienen, Bleche, Winkel- und Stabeisen ergaben für September und Oktober einen Durchschnittspreis von £ 6.0/0.34 f. d. ton bei einem Quantum von 12 776 tons, im Juli und August waren die Zahlen £ 5.18/11.56 bei einer Produktion von 10 711 tons. Die Preise sind auch hier bedeutend niedriger als die Marktwerte.

Frachten bleiben hoch, und Dampfer, besonders kleine von etwa 500 tons, sind äußerst schwer zu chartern. Heutige Sätze sind: Antwerpen, Rotterdam 4/—, Geestemünde 5/6, Hamburg 5/—, Stettin zuletzt 5/6 für ganze Ladungen.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Oktober	November	Dezember
Middlesbrough Nr. 3 GMB	52/6—54/—	52/3 —53/3	52/9 —54/—
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3 . .	51/8—54/—	51/1½—53/9½	52/2½—54/—
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	58/9	57/3½—58/3	
Westküsten-Hämatit . . .	64/3—72/6	70/3½—68/6	72/6 —72/3

Heutige Preise (9. Januar) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . . .	54/9	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
" " 1 "	56/3	
" " 4 Gießerei . . .	53/9	
" " 4 Puddel	52/9	
" Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	70/6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants (Käufer)	54/7½	f. d. ton netto Kassa Käufer
" Hämatit Warrants . .	—	
Schottische M. N. Warrants		
Westküsten-Hämatit "	71/4½	

Eisenbleche ab Werk hier	£ 7.5/—	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlbleche " " "	" 7./—	
Stabeisen " " "	" 7.5/—	
Stahlwinkel " " "	" 6.12/6	
Eisenwinkel " " "	" 7.5/—	
Schwere Stahlschienen	" 6.—/—	netto.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende Dezember 1905.

Die bereits im vorigen Bericht gekennzeichnete günstige Lage des amerikanischen Eisenmarktes hat im zu Ende gehenden Jahresviertel nicht nur angehalten, sondern auf fast allen Betriebsgebieten noch zugenommen und rekordbrechende Leistungen in der Hervorbringung gezeitigt. Die Preise für Rohmaterialien sowie Roh- und Halbfabrikate haben ansehnliche Steigerungen erfahren, während die leitenden Interessengemeinschaften nachdrücklich und mit Erfolg einem plötzlichen Anschwellen der Preise für Fertigerzeugnisse entgegengearbeitet, und so in ähnlicher Weise wie die deutschen Syndikate die früher im freien Wettbewerb unvermeidlichen ungesunden Ausschreitungen nach oben hin verhindert haben. Neben den Anforderungen des heimischen Bedarfs wurde auch viel Material für die Ausfuhr aus dem Markt genommen, namentlich von seiten des benachbarten Kanada. Die Aussichten für das neue Jahr sind die denkbar besten; zur Kennzeichnung der Lage möge die als zutreffend bestätigte Mitteilung dienen, daß die United States Steel Corporation Aufträge in Höhe von 7 300 000 $ für das Jahr 1906 verbucht hat und die übrigen großen Gesellschaften des Landes ebenfalls für lange Zeit hinaus ihre volle Erzeugung ausverkauft haben.

Was nun den Geschäftsgang während des verflossenen Jahresviertels in den einzelnen Zweigen anbelangt, so herrschte in Roheisen während der ganzen Zeit rege Nachfrage zu anziehenden Preisen; die Hochofenwerke zögerten mit Rücksicht auf die beträchtlich steigenden Selbstkosten zunächst, sich auf langsichtige Abschlüsse einzulassen, schließlich sind aber doch auch für das Jahr 1906 große Mengen hereingenommen worden. Roheisen für den Siemens-

Martinprozeß ist andauernd sehr knapp. Auch an Stahlhalbzeug ist trotz der gesteigerten Hervorbringung infolge der großen Anforderungen Mangel, der sich besonders für die Blechfabrikation empfindlich fühlbar macht; die Carnegie Steel Co. wird im Januar das Schienenwalzen einstellen und statt dessen Blechbrammen walzen.

Die Schienenwalzwerke waren außerordentlich stark beschäftigt, sowohl in schweren Eisenbahnschienen als auch in Feldbahngeleise, an letzterem wurden größere Aufträge nach Deutschland vergeben, weil in den Staaten zu irgendwie annehmbaren Lieferfristen nicht anzukommen war. In schweren Schienen wurde eine Reihe größerer Auslandsgeschäfte getätigt, namentlich mit Südamerika und Australien; es hätte darin noch wesentlich mehr erreicht werden können, wenn nicht der heimische Bedarf die Werke so stark in Anspruch genommen hätte. Die Schienenwalzwerke nehmen Aufträge auf etwa 2 Millionen Tonnen Schienen mit ins neue Jahr hinüber.

In Baueisen, Blechen, Stabeisen, Bandeisen, Röhren, Draht usw. haben gleicherweise die Werke überall gut zu tun gehabt und sind auch noch für Monate voll beschäftigt; auch die längere Zeit notleidende Weißblechfabrikation hat gute Beschäftigung bei besseren Preisen zu verzeichnen. Die Waggon- und Lokomotivfabriken sind mit Arbeiten überhäuft.

Ganz empfindlicher Mangel ist durch die russischen Unruhen in Ferromangan eingetreten; während im November schon der damals unerhört hoch erscheinende Preis von 75 bis 77 $ für 80prozentiges Ferromangan gefordert wurde, ist heute der Preis für das gleiche Material zur sofortigen Lieferung auf 125 $ und höher gestiegen.

Puddelluppen sind knapp bei starker Nachfrage und wesentlich gestiegenen Preisen; für Lieferungen im ersten Halbjahr 1906 werden bis zu 30,50 $ gezahlt.

In Hochofenkoks war zu Ende des vorigen Quartals bereits große Nachfrage; im Oktober wurden bei Abschlüssen zur Lieferung im ersten Quartal 1906 2,90 bis 3 $ f. d. ton ab Ofen bezahlt. Nachdem die Verbraucher ihren Bedarf eingedeckt, erfolgte gegen Ende November ein Nachlassen der dringenden Nachfrage, zumal die Produktion durch die Inbetriebsetzung aller vorhandenen Koksöfen auf das höchste angespannt war und die Versendung durch das Aufhören des Wagenmangels wieder glatt vonstatten ging. Die Preise sind, namentlich für die geringeren Sorten, leicht abgeschwächt.

Der Verkehr in Eisenerzen nahm im Berichtsquartale riesenhafte Dimensionen an; die Gesamt-Verschiffungen betrugen bis zu der Anfang Dezember geschlossenen Schiffahrt nicht weniger als 34 100 000 tons und dabei war im Oktober die Zufuhr von den Oberen Seen durch anhaltende Stürme beeinträchtigt, dazu kam dann später noch Mangel an Schiffsraum, der ein scharfes Anziehen der Frachtsätze im Gefolge hatte; es gelang aber doch, die Hochofenwerke für den Winter voll mit Erz zu versorgen. Von der Erzförderung des Jahres 1906 sind 96 % bereits verschlossen; ebenso sind größere Käufe in ausländischen Erzen getätigt worden. Die Basispreise der Erzabschlüsse für 1906 stellen sich wie folgt:

Old Rangeerz .	für den Bessemerprozeß	4,25 $	f. o. b. Eriesee-Häfen
Mesabaerz . . .		4,— „	
Old Rangeerz .	nicht für den Bessemerprozeß geeignet	3,70 „	
Mesabaerz . . .		3,45 „	

Ueber die Preisbewegung in Eisen gibt die nachstehende Tabelle Aufschluß:

	1905 Anfang Okt.	1905 Anfang Nov.	1905 Anfang Dez.	1905 Ende Dez.	Ende Dez. 1904
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	17,	18, –	18,25	18,25	17,25
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	15, –	16,50	16,75	16,75	16,25
Bessemer-Roheis. (loco Pittsburg)	16,35	17,85	18,35	18,35	16,85
Graues Puddeleis. (loco Pittsburg)	15,35	16,35	17,10	17,10	15,85
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	25,50	26,—	26,—	26,—	22,
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten .	28,	28,	28,	28,	28,
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche . (ab Pittsburg)	1,50	1,60	1,60	1,60	1,50
Feinbleche Nr. 27 (ab Pittsburg)	2,20	2,15	2,20	2,20	2,20
Drahtstifte . . . (ab Pittsburg)	1,80	1,80	1,80	1,80	1,75

Industrielle Rundschau.

Vereinigungsbestrebungen in der nordamerikanischen Eisenindustrie.

Wie die „Iron Trade Review" in ihrer Ausgabe vom 21. Dezember 1905 meldet, ist nach verschiedenen, vor etwa Jahresfrist gemachten fruchtlosen Versuchen, eine Interessengemeinschaft der bedeutenderen Stahlwerke in den Südstaaten herbeizuführen, neuerdings eine enge Verbindung zwischen der Republic Iron and Steel Co. und der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. zustande gekommen, die aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer völligen Verschmelzung beider Gesellschaften führen wird. Der Schritt dürfte nicht ohne Folgen für die Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie in den südlichen Bezirken sein und ihr eine mit der Zeit immer mehr zunehmende Bedeutung verschaffen. Denn die Tennessee Co. allein ist Eigentümerin von 17 Hochöfen, die in Bessemer, Ala., liegen und eine jährliche Produktionsleistung von etwa 1⅕ Millionen metr. Tonnen ermöglichen. Daneben verfügt die Gesellschaft am selben Platze über Walzwerksanlagen und in Ensley noch über Stahl- und Stahlgußwerke sowie ferner über Kohlen- und Erzlagerstätten, die sich über ein Gebiet von annähernd 1619 Millionen Quadratmeter erstrecken. Die Republic Iron and Steel Co. besitzt in Youngstown, O., acht, zum Teil allerdings erst nahezu vollendete Hochöfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von ungefähr 787 000 metr. Tonnen nebst mehreren Stahl- und Walzwerksanlagen; außerdem stehen ihr sowohl Erz- und Kohlenvorkommen von über 105 Millionen Quadratmeter Oberfläche in Alabama als auch wichtige Lagerstätten am Oberen See zur Ausbeutung offen. Beide Gesellschaften bilden somit vereint einen Faktor, mit dem man in der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten zu rechnen haben wird.

Stahl- und Walzwerk Rendsburg, Aktiengesellschaft in Rendsburg.

Nach dem Berichte des Vorstandes für das am 30. September 1905 abgelaufene Geschäftsjahr konnte die Liquidation der alten Gesellschaft m. b. H. noch nicht zu Ende geführt werden; die 1 000 000 ℳ Stammaktien wurden deshalb ebenfalls noch nicht ausgegeben.

Es gelang, die Produktion des Werkes in Blechen, die gegen früher erheblich stieg, völlig abzusetzen. Um die Leistungsfähigkeit noch mehr zu erhöhen, soll das Blechwalzwerk erweitert werden. Die zu diesem Zwecke in Angriff genommenen Neuanlagen, deren Kosten in Höhe von etwa 120 000 ℳ aus den Betriebsüberschüssen gedeckt werden sollen, werden voraussichtlich im März oder April d. J. in Betrieb kommen. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Fabrikationsgewinn von 287 024,46 ℳ, zu dem noch 8873,10 ℳ für Einnahmen an Miet- und Pachtzins treten. Nach Abzug der Ausgaben und Tilgung des Verlustvortrages aus dem Geschäftsjahre 1903/1904 verbleiben noch 2416 ℳ zum Uebertrag auf neue Rechnung.

Société Anonyme Métallurgique Dnéprovienne du Midi de la Russie.

Der Reingewinn des Betriebsjahres 1904/05 beläuft sich nach Abzug aller Unkosten, Zinsen und Betriebsverluste auf 1 804 830,71 Rubel (gegen 2 425 643,04 Rubel im Vorjahre). Von dieser Summe, die sich durch den Vortrag aus 1903/04 auf 2 130 822,26 Rubel erhöht, werden 713 461,86 Rubel abgeschrieben, 70 680,35 Rubel als Abgabe an die Regierung entrichtet, je 540 000 Rubel (= 6 % des Aktienkapitals) als Dividende und Superdividende verteilt, 80 736,50 Rubel zu Tantièmen verwendet und endlich 185 943,55 Rubel auf neue Rechnung vorgetragen. — Die Gesellschaft förderte bezw. erzeugte im Berichtsjahre u. a. folgende Mengen: 43 813 t Koks, 418 483 t Eisenerz, 18 300 t Manganerz, 257 208 t Roheisen, 6449 t Ferromangan und Ferrosilizium, 192 421 t Stahlblöcke und 156 422 t Walzwerksfabrikate. Die Summe aller Rechnungen betrug 16 222 459 Rubel.

Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz, Lüttich.

Nach dem Berichte, den die Verwaltung der Generalversammlung vom 19. Dezember v. J. erstattete, belief sich der Betriebsgewinn aller Werke der Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (1. Oktober 1904 bis 30. Sept. 1905) auf 814 389,63 Fr. (gegen 657 293,54 Fr. im Vorjahre). Von diesem Betrage werden 45 627,65 Fr. zu Rückstellungen, 37 000 Fr. zur Einlösung von Obligationen, 339 836,59 Fr. zu Abschreibungen und 15 126,91 Fr. zu Tantièmen verwendet, so daß noch 375 000 Fr. (= 12,50 Fr. für die Aktie) als Dividende verteilt und 1 709,48 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden können. — Die außerordentliche Generalversammlung vom 11. November 1905 genehmigte den Bau eines Stahlwerkes und beschloß, zu diesem Zwecke 20 000 neue Aktien, die den Aktionären zum Preise von 330 Fr. angeboten werden, auszugeben.

Société Anonyme des Aciéries d'Angleur.

Nach dem in der Generalversammlung vom 13. November 1905 erstatteten Berichte zeigt das Gewinn- und Verlustkonto für das Betriebsjahr 1904/05 einen Rohgewinn von 2 028 832,65 Fr. Dieser gestattet, nach Abzug der Generalunkosten, der auf 750 000 Fr. festgesetzten Abschreibungen sowie der Zuweisung an den Reservefonds insgesamt 300 000 Fr. oder 3 % des Aktienkapitals als Dividende zu verteilen und 26 009,48 Fr. auf neue Rechnung vorzutragen. Die Produktion der Gesellschaft betrug im Berichtsjahre: an Kohlen 245 327 t, an Koks 40 606 t, an Roheisen 133 153 t, an Stahlblöcken 134 668 t und an Fertigfabrikaten 139 179 t. Im Juli wurde mit dem Bau eines neuen Stahlwerks begonnen, das man im nächsten Januar dem Betriebe übergeben zu können hofft.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 3. Januar 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 20. Dezember 1905 eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Tarifierung von Brandguß.
3. Anpassung der Satzungen an die neuen Satzungen des Hauptvereins.
4. Abänderung der §§ 123 und 124 der Reichsgewerbeordnung.
5. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Anwesend sind die Herren: Geheimrat Servaes, Vorsitzender; Baurat Beukenberg; Eduard Boecking; Komm.-Rat Brauns; Generalsekretär H. A. Bueck; Kommerzienrat Goecke; Kommerzienrat Kamp; Fabrikbesitzer Mannstaedt; Geheimrat H. Lueg; Kommerzienrat E. Poensgen; Landrat a. D. Rötger; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler; Generaldirektor Springorum; Kommerzienrat Wiethaus; Kommerzienrat Ziegler; Dr.-Ing. Schrödter als Gast; Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstands.

Entschuldigt haben sich die Herren: Kommerzienrat Baare; Kommerzienrat Dr.-Ing. Guilleaume; Geh. Finanzrat Dr.-Ing. Jencke; Kommerzienrat E. Klein; Finanzrat Klüpfel; J. Massenez; Generaldirektor Regierungsrat Matthies; Kommerzienrat Weyland.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet um 11 ³/₄ Uhr die Verhandlungen und heißt die Erschienenen, unter ihnen das neu in den Vorstand gewählte Mitglied Hrn. Mannstaedt, herzlich willkommen.

Zu 1 der Tagesordnung findet eine vertrauliche Besprechung über mehrere Eingänge statt.

Zu 2 der Tagesordnung berichtet das geschäftsführende Mitglied Hr. Dr. Beumer über die angestellten Erhebungen betreffend Detarifierung von Brandguß. Die Angelegenheit wird behufs weiterer Klärung einstweilen zurückgestellt.

Zu 3 der Tagesordnung werden die Satzungen den neuen Satzungen des Hauptvereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller angepaßt; sie werden demnächst durch den Druck veröffentlicht und den sämtlichen Mitgliedern der Gruppe zugestellt werden. Zugleich wird beschlossen, die Zahl der in den Werken der Gruppe beschäftigten Arbeiter statistisch festzustellen.

Zu 4 der Tagesordnung wird eine Unterstützung der Anträge, die von der Handwerkskammer Hannover als Vorort des Deutschen Handwerks- und Gewerbekammertags in bezug auf eine Abänderung der §§ 123 und 124 der Reichsgewerbeordnung bei dem Reichstag gestellt sind, abgelehnt, und es soll in diesem Sinne an den Hauptverein berichtet werden.

Zu 5 der Tagesordnung liegt nichts vor.

Schluß der Sitzung 2 Uhr.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitgl. d. Vorstands
gez. *A. Servaes,*	*Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geheimer Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Arns, Königl. Bergrat, Hüttendirektor, Gleiwitz O.-S.
Baumgartner, Emanuel, Oberingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft, Donawitz, Steiermark.
Beck, Carl, Zentral-Inspektor der Priv. Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Budapest, Karlsring 8 II.
Brackelsberg, Max, Betriebsassistent der Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Eisenhütte Redingen i. Lothr.
Brauns, H., Kommerzienrat, Eisenach, Karl Auguststr. 7.
Centner, A., Ingenieur, München, Orffstr. 13 I.
Grueber, Wilhelm, Ingenieur und Fabrikdirektor, Hagen i. W.
Hennes, A., Gießereiingenieur der Akt.-Ges. Weser, Bremen, Erwinstr. 37.
Heck, C., Direktor, Gesellschaft für Kalk- und Zement-Industrie m. b. H., Metz.
Kuhlmann, E., Dipl.-Ingenieur, Rev.-Ingenieur beim Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a. d. Ruhr, Dreilindenstr. 100 II.
Mischke, C., Direktor der Rasselsteiner Eisenwerks-Gesellschaft, Rasselstein bei Neuwied.
Mueller, Ottomar, Betriebsingenieur der Firma Otto Gruson & Co., Magdeburg, Blumenthalstr. 12 II.
Natorp, Oskar, Stahlhandlung, Mülheim a. Ruhr, Bahnstr. 19.
Pollert, Gustav, Techn. Direktor beim Bergedorfer Eisenwerk, Bergedorf, Am Baum 9.
Quasebart, K., Dipl.-Ing., Ingenieur der Maschinenbauanstalt Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken, Eisenbahnstr. 18 II.
Reinhard, Julius, Dipl.-Ingenieur, c/o Farmington, Ave.-Hotel, Hartford (Connecticut), U. S. A.
Schmidt, P., Betriebsingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Hattingerstr. 74.
Schröder, H., Oberregierungsrat a. D., Köln, Sachsenring 18.
Thomas, Paul, Direktor, Berlin W., Maaßenstr. 23.
Torkar, Franz, Ingenieur, Betriebschef im Walzwerk der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.
Treeck, H., Teilhaber der Firma A. Frankenfeldt & Co., Galernaja 8, St. Petersburg.
Treupel, Rudolf, Bergwerksbesitzer und Bergingenieur, Sinn, Hessen-Nassau.
Werndl, J., Ingenieur, Unterhimmel a. d. Steyr, Oberösterreich.
Woenckhaus, Paul, Ingenieur, Hagen i. W., Hochstraße 45.
Wolters, G., Ingenieur, Geschäftsführer der Ammonium G. m. b. H., Dortmund, Hansemannstr. 5.
Zahlbruckner, August, Direktor, Oesterr.-Alpine Montan-Gesellschaft, Eisenerz, Steiermark.

Neue Mitglieder.

Baumeister, W., Berlin W. 30, Luitpoldstr. 31 p.
Bischof, Carl, Prokurist der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.
Bornemann, Georg, Hüttendirektor a. D., Duisburg, Pulverweg 145.
Claus, Eduard, Ingenieur der Oesterreichischen Berg- und Hüttengesellschaft, Akt.-Ges., Trzynietz, Oesterreichisch-Schlesien.
Comblés, Liévin, Ingenieur des Stahlwerks Oeking, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 75.
Craemer, Paul, Betriebsingenieur, Bochum, Johanniterstraße 29.
Engau, Fritz B. Cl., Ingenieur, Brevillier & Co. und Cl. Urban & Söhne, Neunkirchen, N.-Oesterr.
Giller, Th., Direktor und Teilhaber der Maschinenfabrik Rudolf Meyer, Mülheim a. d. Ruhr.
Gin, Gustave, 43 rue Lévis, Paris.
Hirche, Paul, Stahlwerks-Ingenieur, Hubertushütte bei Hohenlinde O.-S.
Jaeger, C. H., Fabrikbesitzer in Firma Pumpen- und Gebläsewerk C. H. Jaeger & Co., Leipzig-Plagwitz.
Kaiser, Ed. Wilhelm, Hütteningenieur, Görlitz, Kunnerwitzerstr. 16 I.
Kleinheisterkamp, H., Ingenieur, Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr.
Kleinschmidt, Th., Ingenieur der Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co., St. Johann a. d. Saar, Goethestraße 1 I.
Kötz, S., Oberingenieur und Vertreter der „Skodawerke Akt.-Ges. in Pilsen“, Düsseldorf, Bergerufer 7.
Konzelmann, Emil, Prokurist der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen a. Saar.
Krasel, Hermann, Betriebsingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
Kuhn, Ernst, Place de Meir 69, Antwerpen.
Kylberg, Fölke, Oberingenieur der Firma Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund, Kaiser-Wilhelm-Allee 60.
Libon, Marcel, Chef de fabrication de laminoirs, 140 rue Renory, Kinken pois-Angleur b. Lüttich.
Long, Erich, Diplom-Hütteningenieur, Duisburg-Hochfeld.
Malye, Emil, Chemiker der Eisen- und Stahlwerke de Dietrich & Co., Mutterhausen i. Lothr.
Melcher, Adam, Betriebschef der Rhein. Metallwaren- und Maschinenfabrik, Abt. Rath, Rath b. Düsseldorf, Moltkestr. 189 II.
Mette, Ernst, Hütteningenieur, Stahlwerk Oeking, Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.
Niederprüm, M., Ingenieur, Luxemburg, Beaumontstr.
Richard, Otto, Ingenieur der Märk. Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. Ruhr.
Rothe, Ingenieur des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen i. Lothr.
Schmidt, Robert, Bergassessor, Völklingen a. d. Saar.
Schömburg, W., Ingenieur des Gußstahlwerks Witten, Witten a. d. Ruhr.
Schroeder, Albert, Hütteningenieur der Co. Minera de Peñoles, Mapimi, Do., Mexiko.
Sippell, Wilhelm, Oberingenieur der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Zweigniederlassung, St. Johann a. d. Saar, Richard-Wagnerstr.
Smeets, E., Hütteningenieur, Gußstahlfabrik Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen-Rüttenscheid, Henriettenstraße 6.
Soest, Carl, in Firma Louis Soest & Co., G. m. b. H., Reisholz b. Düsseldorf.
Ulrici, Gerard, Zivilingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Burgmüllerstr. 59.
Wintrich, Willi, Hütteningenieur, Walzwerksassistent in Firma Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 3. | 1. Februar 1906. | 26. Jahrgang.

Die angebliche Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen.

Von Ingenieur Richard Eichhoff.

Durch weite Industriellen- und Gelehrtenkreise geht augenblicklich eine gewisse Erregung bezüglich der Pläne der Regierung, einzelne Zweige der gewerblichen Betätigung noch mehr als bisher einer polizeilichen Kontrolle zu unterwerfen und sogar polizeiliche Vorschriften über Beschaffenheit, Bau und Betrieb zu veranlassen. Es gehören hierhin z. B. die geplanten Vorschriften für den Bau und Betrieb von Kesseln und für die Ueberwachung von elektrischen Anlagen. Das allgemeine Empfinden geht dabei dahin, daß wir uns schon in genügend zahlreichen Polizeischranken bewegen, und daß, wenn erst für einen Zweig der Industrie derartige Vorschriften geschaffen seien, dann sehr bald die ganze Industrie unter Polizeikontrolle kommen und der freien Betätigung der Kräfte des Einzelnen und dem Fortschritt unerträgliche Schranken gezogen würden, welche naturnotwendig die industrielle Entwicklung einschläfern und die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt hemmen müssen.

Solche Empfindungen und Befürchtungen scheinen in gewisser Beziehung berechtigt. Die Interessen der Gesamtheit verlangen zweifellos einen weitreichenden Schutz für Leben und Eigentum der Bürger, und müssen daher dem Einzelnen Schranken gezogen werden, welche er nicht straflos überschreiten darf. Anstatt aber Vorschriften über Qualität, Konstruktion und Betriebsweise durch die Polizei bezw. die Gesetzgebung zu schaffen, sollte man die Sicherung der Gesamtheit gegen Uebergriffe oder Unterlassungen Einzelner der Selbsthilfe überlassen. Werden empfindliche Strafen auf solche Uebergriffe gesetzt, werden von Lebens-, Unfall-, Haftpflicht- und Feuerversicherungs-Gesellschaften außergewöhnliche Prämien gefordert, solange gewissen, durch Wissenschaft, Erfahrung und Gesetz vorgeschriebenen Bedingungen nicht genügt wird, so werden sehr bald die Interessenten zusammentreten, unter sich Schutzverbände schaffen, Sicherheitsvorschriften erlassen und die Befolgung derselben durch besondere Angestellte beaufsichtigen lassen. Ein schönes Beispiel einer derartigen Organisation waren die Kesselüberwachungsvereine, und mit Stolz konnten diese Vereine auf das Geleistete zurückblicken. Während es nun sehr angebracht erscheint, mit allen zu Gebote stehenden gerechten Mitteln anzustreben, die polizeiliche Bevormundung von der Industrie fernzuhalten, und, falls das nicht möglich sein sollte, dahin zu wirken, daß technische Einzelheiten ungebührlich festgelegt werden, hat sich in den letzten Monaten, besonders bezüglich der geplanten Kesselgesetzgebung, eine Agitation herausgebildet, welche nicht zu billigen ist.

Ausgehend von süddeutschen Kreisen, ist diese Agitation sogar dazu übergegangen, die altbewährten Würzburger und Hamburger Normen, welche der jahrzehntelangen Erfahrung der besten Kenner der einschlägigen Verhältnisse ihr Dasein verdanken, und welche, wie die Statistik der Kesselvereine beweist, zum Bau von sicheren Kesseln von langer Lebensdauer zwingen, hinsichtlich ihres technischen Wertes anzugreifen und im Ansehen weiter Kreise herabzusetzen.

Ein Teil dieser weitausschauenden Agitation sind die auf einmal in den verschiedensten technischen Zeitschriften erscheinenden Aufsätze über die Rißbildung in Kesselblechen, welche geschickt eingestreut die Worte oder den Sinn enthalten „und ein solch miserables Blech hat anstandslos den Würzburger Normen entsprochen. Es ist also erwiesen, daß diese Normen nichts taugen, möglichst schnell von Grund auf umgestaltet werden müssen und (und darauf kommt es den Autoren in erster Linie an) unter keinen Umständen einem Gesetz angegliedert werden dürfen.“ Es wird damit die Hoffnung verknüpft, daß, wenn es gelingt, die altbewährten Normen abzutun, daß dann eben nichts mehr vorhanden ist, was einem Gesetz angegliedert werden könnte, und dann kann überhaupt kein Gesetz geschaffen werden.

Es erscheint nun angezeigt, diese verschiedenen Veröffentlichungen einer näheren Untersuchung zu unterziehen, besonders aber darauf zu prüfen, ob die Ergebnisse der Versuche die Verurteilung der Würzburger Normen rechtfertigen, und ob die in Vorschlag gebrachten neuen Prüfungsmethoden wirklich für die praktische Ausübung des Abnahmegeschäftes schon irgendwelche nennenswerte Bedeutung haben, und ob deren Anwendung überhaupt möglich ist. Zuerst fällt auf, daß immer von e i n e r g r o ß e n Z a h l von gerissenen Blechen gesprochen wird, dann werden, sage und schreibe, 19 F ä l l e aus j ü n g s t e r Zeit vorgeführt, die sich aber auf mehrere Jahre verteilen.

Deutschland erzeugt im Jahr wenigstens 120 000 t Kesselblech. Wird das hohe Gewicht von 1 t als Durchschnittsgewicht angenommen, so ergibt das in beispielsweise zwei Jahren 240 000 Bleche. Die obigen 19 Fälle stellen also 0,008 % der gesamten Erzeugung dar. Es erscheint mehr wie zweifelhaft, ob das ein Besorgnis erregender Prozentsatz ist. Sicher ist aber, daß Prüfungsvorschriften, welche ein solches Ergebnis zeitigen, nicht schlecht sein können. Es ist dabei aber nicht einmal berücksichtigt, daß nur ein kleiner Teil der gerissenen Bleche wegen ungeeigneter Qualität der Bleche zerstört wurden. Die meisten Fälle sind durch unrichtige Bearbeitung in der Kesselschmiede und durch unrichtige Führung des Betriebes der Kessel verursacht, obwohl sich bekanntlich derartige Verfehlungen nur äußerst selten nachweisen lassen.

Um bloß einige Beispiele anzuführen, sei darauf hingewiesen, daß man sich noch nicht hat entschließen können, das Lochen der Bleche zu verbieten, obwohl aus fast jedem der angeführten Berichte ein gewisses Bedauern herausklingt, daß die Bleche gelocht waren, und dieser Umstand an dem Riß doch wohl mit schuld sein könne. Mit den steigenden Durchmessern und Dampfüberdrücken und der dadurch steigenden Blechdicke ist ein solches Verlangen aber immer mehr zum Bedürfnis geworden.

Wie viele Kesselschmieden haben heute (und die Kessel, an welchen Risse entstanden sind, sind schon teilweise recht alt!) Vorrichtungen, die Enden der Bleche im Radius des Kessels zu biegen? Es sind noch sehr wenige. Welcher Beanspruchung wird aber ein zwei- oder dreireihig g e l o c h t e s Blech unterworfen, wenn es durch Tausende von Vorhammerschlägen in den Linien der gelochten Nietreihen gebogen wird? Diese Beanspruchung dürfte diejenige der Kerbschlagproben bei weitem übertreffen. Was Wunder, wenn dann Haarrisse entstehen, welche sich in Jahren des Betriebes zu durchgehenden Rissen ausbilden. Was Wunder, daß die meisten Risse in den Nietnähten entstehen! Die in den Aufsätzen aufgestellten Behauptungen, die besprochenen gerissenen Bleche hätten den Würzburger Normen entsprochen, ist aber in mehreren Fällen nicht einmal richtig, und ist es nicht erklärlich, wie den Verfassern eine solche Tatsache entgehen konnte.

In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ * bespricht Baudirektor v o n B a c h z. B. sechs Fälle von Rissen.

Ueber den Fall I wäre zu bemerken, daß die angegebenen Zahlen für die Festigkeit im a u s g e g l ü h t e n Zustande von 41,54 bezw. 41,95 mit Sicherheit vermuten lassen, daß die Festigkeit in dem Zustande, in welchem sich das Blech im Kessel befunden hat, weit über der zulässigen höchsten Grenze von 42 kg gelegen hat, und daß die Dehnung auch unter der zulässigen unteren Grenze lag, daß das Blech also, wie es im Kessel sich befand, den Würzburger Normen nicht entsprochen hat. Es ist das auch aus der mitgeteilten Analyse zu vermuten. Daß diese gefundenen Zahlen nicht mit der Werksbescheinigung übereinstimmen, ist nur durch eine der so selten vorkommenden Verwechslungen von Probestäben zu erklären.

Ueber den Fall II kann ähnliches gesagt werden. Auch in diesem Fall, in welchem es sich um F e u e r b l e c h handelt, zeigen die Proben in unbeeinflußtem Zustand alle zu wenig Dehnung, selbst von den zwei geglühten Proben bleibt eine hinter den Anforderungen für Feuerblech bezüglich der Dehnung zurück. Die vom Verfasser auf Seite 7 zweite Spalte unten gemachte Bemerkung: „Das Blech befriedigt die Würzburger Normen, sowohl ursprünglich gemäß Prüfungsbescheinigung 1896, als auch bei der Untersuchung nach dem Unfall 1905, in beiden Fällen als F e u e r b l e c h. Trotzdem trat Rißbildung ein usw.“ dürfte sich also wohl nicht aufrechterhalten lassen.

* 1906 Nr. 1 S. 1 bis 13.

Auch im Fall III ergab ein Stab eine Festigkeit von nur 33,81 kg/qmm und der Durchschnitt der Dehnung nur 23,2 %, womit die untersten zulässigen Grenzen der Festigkeit und Dehnung, welche die Normen gestatten, unterschritten sind. Der Fall IV ergibt auch Festigkeitszahlen, welche bis zu 3/4 kg unter der niedrigst zulässigen Grenze liegen, und außerdem ist der Kessel nachweislich im Betrieb unrichtig behandelt worden.

Der Fall V scheidet als Schweißeisen aus, weil Schweißeisen praktisch nicht mehr zum Kesselbau verwendet wird, und eine Aenderung der diesbezüglichen Normen zwecklos wäre, und ist es nicht recht verständlich, warum er von dem Verfasser mit angeführt ist. Vielleicht um die Fälle der Rißbildung zu vermehren. Der Fall VI liegt wegen des Gehalts von 0,5 % Kupfer so außergewöhnlich, daß er nicht zum Vergleich herangezogen werden darf, im übrigen sind die Angaben in der Abhandlung nicht ausreichend, um prüfen zu können, ob das Blech auch wirklich den Normen in allen Beziehungen entsprochen hat. Wird das als zutreffend angenommen, so bleibt von sechs Fällen einer und zwar dieser letzte übrig, bei welchem nicht die ernstesten Zweifel darüber berechtigt sind, ob die Bedingungen der Normen wirklich in allen Teilen erfüllt waren.

Es erscheint daher nötig, festzustellen, daß der Verfasser den Beweis für seine Behauptung, daß Bleche, welche den Würzburger Normen entsprechen, für den Bau von Kesseln häufig (S. 1) nicht geeignet seien, schuldig geblieben ist.

Es ist hier nötig, hervorzuheben, daß über das Ergebnis derjenigen Versuche, welche die Normen neben den Zerreiß- und Biegeproben vorschreiben, und welche in gewissen Fällen zweifelhafter Qualität schon schöne Fingerzeige geben können, nichts berichtet worden ist. Es erscheint z. B. nicht ausgeschlossen, daß das Blech I wegen seines hohen Schwefelgehaltes, und das Blech III wegen seines niedrigen Kohlenstoffgehaltes bei der Ausbreiteprobe nicht im mittleren Teile der Blechdicke Trennungen im Material gezeigt haben würden. Auch würden die Fälle II und VI bei der Aufdornprobe vielleicht in den mittleren Lagen Trennungen im Material gezeigt haben, welche hätten zur Vorsicht mahnen können.

Nichtsdestoweniger sind die Ergebnisse der Versuche von großem Interesse für den praktischen Walzwerksmann, und gebührt dem Verfasser für die Veröffentlichung der Dank der Praxis, welcher leider dadurch in seiner Freudigkeit geschmälert wird, daß der Verfasser neben technisch-wissenschaftlichen auch noch andere Ziele zu verfolgen scheint.

Mit der gleichen Frage beschäftigt sich eine Abhandlung von Professor Heyn, die sich der metallographischen Forschung* zuwendet. Da in derselben in der Hauptsache die durch die Seigerung des Stahles bezw. Flußeisens hervorgerufenen Erscheinungen behandelt werden, sei es gestattet, zuerst Einiges über diese Erscheinung zu sagen.

Die Seigerungserscheinungen sind nichts Neues und dem Hüttenmann lange bekannt. Da jedoch jedes Flußeisen eine Lösung von verschiedenen Stoffen ineinander darstellt, so ist es natürlich, daß sich die verschiedenen Stoffe bei verschiedenen Temperaturen, welche das Flußeisen während seines Erkaltens durchläuft, zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen ausscheiden müssen. Ebenso natürlich ist es, daß die am leichtesten schmelzbaren Stoffe sich an den zuletzt festwerdenden Stellen anreichern. Solange es nicht gelingt, die physikalischen Eigenschaften der einzelnen ein Flußeisen zusammensetzenden Stoffe zu ändern, so lange wird man die Seigerungserscheinungen nicht ändern. Die Größe und Art der Seigerungen hängt nun von vielen Faktoren ab, und zwar von der Größe und dem Gewicht des Stahlblockes, von der Temperatur zur Zeit des Gießens, von der Menge der aufgelösten, zur Seigerung neigenden Bestandteile, von den physikalischen Eigenschaften derselben und von manchen anderen Ursachen. Die Versuche, das Lunkern des Stahles* durch Erwärmen der Köpfe der Blöcke, durch Zusammendrücken in flüssigem Zustand oder sonstige diesem Zweck dienliche Mittel zu verhindern, dürfen mit den Seigerungserscheinungen nicht verwechselt werden. Im allgemeinen gilt wohl die Regel, daß, je größer das Gewicht des Blockes ist, und je langsamer er erkaltet, desto größer die Seigerungen ausfallen werden. Mit dem steigenden Gewicht der zur Blecherzeugung nötigen Blöcke muß also wohl die Seigerung zunehmen. Die Seigerungen, welche man als eine Eigentümlichkeit des Flußeisens und Stahles hinnehmen muß, finden natürlich im Innern des Blockes statt, und zwar steigert sie sich in der Richtung nach dem oberen Kopfe des Blockes. Es ist also nicht anders zu erwarten und auch schon längst bekannt, daß die inneren Lagen eines Bleches immer größere Verunreinigungen enthalten als die äußeren, und ferner, daß die oberen Teile dieser inneren Lagen wieder unreiner sind als die unteren. Immerhin ist die Zone der Seigerungen, welche die Verwendbarkeit der Bleche ausschließt, sehr klein. Da das Walzen der Bleche nur ein einseitiges ist, so kann bei dem Zusammentreffen mehrerer Zufälligkeiten diese Erscheinung sich besonders stark bemerkbar machen. Neben den Seigerungserscheinungen spielen da auch die Lunkererscheinungen eine große Rolle.

Stellt Abbildung 1 eine Rohbramme dar und bedeutet die Fläche 1 das Gebiet der gefährlichen

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 8.

* Ueber dieses Thema wird in dem nächsten Heft von „Stahl und Eisen" von einer auf diesem Gebiet anerkannten Autorität eine längere Abhandlung erscheinen. *Die Red.*

Seigerungen und Fläche 2 das Gebiet der Lunkerung, so ist leicht zu erkennen, daß beim Auswalzen der Bramme der mittlere Teil bei der Streckung zurückbleiben muß, bis die durch die Lunkerung gebildeten Hohlräume geschlossen sind: dann erst kann der Druck der Walzen auch den mittleren Teil der Brammen strecken. Blechwalzen biegen sich beim Walzen immer durch und werden durch den Verschleiß in der Mitte dünner als an den Enden. Dadurch bleibt das Blech in der Mitte dicker und notwendigerweise auch kürzer. Beide Erscheinungen bedingen daher, daß der mittlere Teil, welcher die Seigerungen enthält, durch den Walzprozeß gegen die Mitte der Blechtafel zurückgehalten wird. Daher kommt zuweilen die Erscheinung, daß gewalzte Rohbleche die Form der Abbildung 2 haben, wobei die Fläche 1 wieder die am stärksten geseigerten Teile darstellt. Wird eine solche Blechtafel dann beschnitten und dabei nicht die nötige Sorgfalt beachtet, bezw. war der ausgewalzte Block etwas zu leicht, so kann es vorkommen, daß Teile, welche stark geseigert haben, an dem Ende der Tafel sitzen bleiben und bei der häufigen Mißhandlung in der Kesselschmiede zu den durch die Nietlöcher gehenden Rissen Veranlassung geben. Diesem Vorkommnis kann durch eine Abnahme nur in sehr beschränktem Maße vorgebeugt werden. Hier muß vielmehr die richtige Betriebsleitung eingreifen, selbst auf die Gefahr hin, daß dadurch das eine oder andere Blech auf kleinere als beabsichtigte Größen geschnitten werden muß und dadurch der Abfall und damit der Herstellungspreis steigt.

Abbildung 1.

Nun könnte eingewendet werden, daß der Leiter eines Betriebes doch nicht jedes Blech vor dem Schneiden besichtigen könne, und daß die Meister dann aus Mangel an Interesse und Faulheit doch noch eben reingeschnittene Bleche durchgehen ließen. Es wäre aber ganz falsch, daraus nun etwa eine Vorschrift konstruieren zu wollen, derzufolge ein gewisser Prozentsatz der Bleche als verlorener Kopf abgeschnitten werden müßte. Die Verhältnisse in einem Walzwerk sind dazu viel zu verschieden, und es hieße das Kind mit dem Bade ausschütten, wollte man wegen einiger weniger Fälle nunmehr 10, 15 oder noch mehr Prozent aller Bleche in den Schrott schneiden und dadurch die Selbstkosten um 10 bis 25 ℳ f. d. Tonne steigern. Das wäre um so weniger wirtschaftlich, als es ein sehr einfaches und sicheres Mittel gibt, die wenigen derartig mit Mängeln behafteten Bleche auszuscheiden. Die Erscheinungen, welche auf Tafel I und II in „Stahl und Eisen" so klar dargestellt sind,* lassen sich mit bloßem Auge ohne Vorbereitung an jeder Bruchfläche einer Zerreißprobe erkennen. Eine aufmerksame Betrachtung der Bruchflächen einiger Dutzend Zerreißproben, welche absichtlich zu Studienzwecken ganz nahe am Kopf eines Bleches entnommen wurden, neben denjenigen einiger Tausend Betriebs-Zerreißproben, und so viele werden in jedem Monat in vielen Blechwalzwerken gemacht, gibt schon genügende Uebung, um auf Seigerung beruhende Mängel eines Bleches zu erkennen. Läßt sich ein Fehler nicht deutlich erkennen, so ist die Seigerung im Bruch nicht so stark, daß ein Bedenken gegen die Verwendung des Bleches vorliegt. Der Betriebsleiter hat daher nur nötig darauf zu achten, daß die Fabrikatonsproben an den richtigen Stellen entnommen werden, und muß jeden Tag die in guter Beleuchtung aufeinander gelegten Brüche der gemachten Zerreißproben ansehen und etwa fehlerhafte ausmerzen.

Abbildung 2.

Es ist nun nicht der Schluß zu ziehen, daß nunmehr jedes Blech geprüft werden müsse. Die Sache liegt vielmehr so, daß im Stahlwerk immer 4, 6, 8, ja bis 16 Brammen auf einmal auf einer Platte gegossen werden. Diese Brammen sind bezüglich der Seigerungserscheinungen alle gleichwertig. Es genügt also, immer nur eine Bramme eines Gespannes, ja in den meisten Fällen nur eine Bramme einer Charge der Erprobung zu unterwerfen.

Es muß festgestellt werden, daß es absolut nicht nötig ist, die in dem angezogenen Aufsatz beschriebenen Prüfungsmethoden in die Praxis zu übertragen. Die so geschmähte Zerreißprobe der Würzburger Normen gibt bei einiger Aufmerksamkeit schon die gewünschten Aufschlüsse.

Es würde sich weiter fragen, ob nicht in die Würzburger Normen Bestimmungen herein-

* Die Beschaffung derartig schlechten Materials dürfte dem Verfasser wohl einige Schwierigkeiten gemacht haben. Auf die chemische Zusammensetzung der beschriebenen Bleche soll demnächst noch zurückgekommen werden.

gebracht werden müßten, welche diese Verhältnisse berücksichtigen. Das erscheint aber ganz unmöglich, denn man kann Erscheinungen, welche vom subjektiven Empfinden des Einzelnen mehr oder weniger abhängen, nicht unter eine Regel oder unter Zahlen zwingen. Diese Kontrolle auszuüben muß man schon dem Ehrgeiz der einzelnen Werke und dem Zwang überlassen, welchen die Konkurrenz ausübt.

Des ferneren wird die Veröffentlichung aller Fälle, in welchen sich Schäden gezeigt haben, auch ohne Nennung von Namen der Blecherzeuger einen sehr heilsamen Einfluß ausüben. Endlich könnte sogar das Mittel der Verwarnung durch einen Ausschuß, bei welchem alles einschlägige Material zusammenfließt, von großem Wert sein.

Es sei nun gestattet, noch einiges über Probenahme zu sagen. Aus dem Vorhergesagten ergibt sich, daß die Beschaffenheit selbst des besten Bleches an verschiedenen Stellen verschieden ist. Nun können aber die Fehler, welche bei der Herstellung des Bleches aus der Bramme gemacht werden, auch die Qualität noch beeinflussen. Es kann z. B. eine Bramme an einem Ende, an einer Ecke, sogar nur in der Mitte überhitzt worden sein. Wo soll nun der Abnahmebeamte seine Proben entnehmen? Oben, unten oder in der Mitte? Will er also ganz sicher gehen, so müßte er sechs Proben von jedem Blech machen, um z. B. bei der fünftausendsten gemachten Probe endlich eine überhitzte Ecke zu finden. Das sind einfach Unmöglichkeiten, und daher gehört die Entdeckung derartiger Mängel durch den Abnehmer zu den Zufälligkeiten, auf die sich keine Abnahmevorschrift stützen sollte. Derartige Sachen müssen dem Fabrikanten überlassen bleiben. Es darf dabei nicht vergessen werden, daß es eine der ersten und edelsten Aufgaben bei Schaffung von Abnahmevorschriften ist, sie so zu gestalten, daß sich der Fabrikant denselben gern unterwirft und mit dem Abnehmer freudig zusammen arbeitet, um betriebssichere Bleche zu versenden. Die Vorschriften dürfen keinerlei Bestimmungen enthalten, welche nur einengen, ohne die Gewähr für die bestgeeignete Qualität zu steigern. Durch Vorschriften letzterer Art, und nur durch solche wird der Fabrikant zu Heimlichkeiten gegenüber dem Abnahmebeamten verleitet.

Es wurde vorhin gesagt, es sei unrichtig, Beobachtungen, welche dem subjektiven Empfinden Einzelner unterlägen, in Abnahmevorschriften aufzunehmen. Es wird da erwidert werden, daß gerade der Aufsatz in „Stahl und Eisen" einen Weg zeige, auf welchem man doch zu solchen Vorschriften gelangen könnte, und wird da die Kerbbiegeprobe als besonders geeignet gepriesen. Diese Probe ist vielleicht brauchbar sich Aufklärung über gewisse Erscheinungen, in der Regel außergewöhnliche Erscheinungen, zu verschaffen, und so besonders bei härteren Materialien von Bedeutung. Es wird auch gern zugegeben, daß aus mit ihr erzielten Ergebnissen Schlüsse gezogen werden können, welche eine ganze Fabrikation von Grund aus umgestalten können. Aber daß sie in das praktische Abnahmegeschäft Eingang finden wird, daß sie, wie in dem Aufsatz beschrieben, je zur Abnahme von Kesselblech gebraucht werden wird, muß bezweifelt werden.

Es gibt in Deutschland mehrere Blechwalzwerke, welche zwischen 40- und 60 000 Zerreißproben im Jahr machen. Wie sollten diese aus so vielen Blechen Stückchen von 4 × 6 × 60 mm herausarbeiten? Diese immer gleichmäßig einkerben, um vergleichsfähige Resultate zu erhalten? Das erscheint unmöglich.

Des ferneren muß bezweifelt werden, ob überhaupt vergleichsfähige Resultate zu erzielen sind. Angenommen, die durch Seigerung beeinflußten Teile des Querschnitts eines Bleches betrügen 40 %, so wäre die obere und untere Lage 30 % des Querschnitts. Nun hat man es einmal mit einem 8 mm, das andere Mal mit einem 40 mm dicken Blech zu tun. Aus welchem Teil des Querschnitts soll nun das 4 mm dicke Stück entnommen werden? Das Stück aus dem 8 mm-Blech, selbst wenn es genau aus der Mitte stammte, wird 3,2 mm beeinflußten und 0,8 mm nicht beeinflußten Stahl enthalten und ganz andere Eigenschaften haben als das Stück aus dem 40 mm-Blech, welches nur den allerschlechtesten Teil des innersten Blockes enthält, selbst wenn beide aus derselben Charge stammen und die Durchschnittsanalyse der Blechstelle, welcher die Probe entnommen war, die gleiche ist. Eine Variierung der Dicke des Streifens nach der Dicke des Bleches würde auch unzulässig sein. Die Unmöglichkeit, eine solche Probe gleichwertig für alle Fälle zu gestalten, scheint allein durch diese Erwägungen nachgewiesen. Es wäre nun wohl noch nötig, darauf hinzuweisen, daß die Veröffentlichungen von Versuchsergebnissen sich beinahe immer auf Fälle beziehen, welche zu irgendwelchen Beanstandungen Veranlassung gegeben haben, und beinahe in allen Fällen wird mehr oder minder mangelhaftes Material oder mehr oder weniger verdorbenes Material beschrieben. Leider wird das meistens in solcher Form gemacht, daß schon eine ganz außergewöhnliche Sachkenntnis dazu gehört, sich davor zu schützen, derartige Fälle nicht zu verallgemeinern. Leider werden häufig Schlüsse gezogen, welche sich dem gesunden Empfinden der Praxis als ungeheuerlich darstellen. Solche Schlüsse sind nun auch aus den Versuchsergebnissen bezüglich der Würzburger Normen gezogen worden, und es kann daher nicht oft und nicht scharf genug betont werden: Derartige Arbeiten sind äußerst interessant, sie sind äußerst verdienstvoll und

können auch geeignet sein, große Verbesserungen in den Erzeugungsmethoden der Fabrikate herbeizuführen,* sie sind aber gänzlich ungeeignet, zur laufenden Materialprüfung der riesigen Mengen, welche die Industrie heute herstellt, herangezogen zu werden. Es kann daher nicht ernst genug davor gewarnt werden, altbewährte Prüfungsmethoden, wie die Würzburger Normen, zu verurteilen, ehe nicht etwas Besseres, für die Praxis Brauchbares, an deren Stelle gesetzt werden kann.

* Vergleiche auch „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" 1905 Nr. 51 Seite 705.

Gasofen und Halbgasofen.

Von W. Tafel in Nürnberg.

In jüngster Zeit ist in dieser Zeitschrift des öfteren die Frage behandelt worden, wie sich für Schweiß- und ähnliche Oefen die Wirtschaftlichkeit des Gasofens zu der der älteren Feuerungen, insbesondere des Halbgasofens mit nachgeschaltetem Kessel, verhält. An den Erörterungen haben sich vielfach Autoren beteiligt, die als Erfinder oder Vertreter besonderer Feuerungen bis zu einem gewissen Grade Partei waren. Daher mögen die nachstehenden Untersuchungen, welche ohne jedes Interesse an dem Resultat angestellt worden sind, als Ausdruck der Meinung von jemandem, der sich in der Praxis viel mit dieser Frage zu beschäftigen gehabt hat, den einen oder andern Walzwerkstechniker interessieren. Ich übergebe sie der Oeffentlichkeit, obwohl sie lediglich Betriebsrechnungen darstellen, welche keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit machen, und obwohl ich mir bewußt bin, daß sie für die Mehrzahl der Feuerungstechniker zum guten Teil Altbekanntes enthalten. Ich sehe zunächst von allen theoretischen Erörterungen ab und stelle lediglich die Resultate einer bestehenden Schweißofenanlage mit Halbgasfeuerung und nachgeschaltetem Kessel fest, um hierauf mittels einer überschlägigen Rechnung zu untersuchen, welche Resultate zu erwarten sind, wenn diese Anlage auf reine Gasfeuerung mit getrenntem Dampfkessel umgebaut würde.

	kg
Der fragliche Halbgasofen, auf Schrottpakete von 25 bis 33 kg Gewicht zu Feineisen gehend, setzte in der Schicht (Mittel aus zwei Versuchstagen) ein	9040
und brachte aus an fertiger Ware	7250
an Abfällen	460
an Schweißschlacke	1580
Der Kohlenverbrauch betrug	2960
In dem nachgeschalteten Kessel (Cornwallkessel mit Unterkessel und Ueberhitzer, durch welch letzteren der Dampf von zwei Kesseln streicht) wurden verdampft	9960

Mittler r Dampfdruck war 8 Atm. abs. Obige 9960 kg und außerdem ungefähr das gleiche Quantum aus einem benachbarten Kessel ohne Ueberhitzer, zusammen also rund 20 000 kg Dampf, wurden in dem Ueberhitzer auf eine mittlere Temperatur von 250° C. gebracht, also um rund 80° überhitzt. Der betreffende Kessel von 62 qm Heizfläche war früher an einen kleineren Ofen von nur etwa 6500 kg Einsatz angeschlossen; er ist für die jetzige Feuerung trotz des nachträglich noch eingefügten Ueberhitzers zu klein, die Abgase gehen deshalb noch mit einer mittleren Temperatur von 420° in die Esse. Die hierdurch verloren gehende Wärme läßt sich, sobald für mehr Dampf Verwendung vorhanden ist, was derzeit bei der Anlage nicht der Fall, ohne weiteres nutzbar machen, indem ein größerer Kessel angeordnet wird. Sieht man von letzterem Umstand zunächst ab, so ergibt sich beim Uebergang zur Gasfeuerung mit separatem Kessel bei Verwendung der gleichen Kohle (böhmische Steinkohle mit 6800 W.-E. in Stücken) für die oben angegebenen Leistungen der nachfolgende Kohlenverbrauch. Siemens in Dresden hat aus einer Anzahl Schichten für seinen Gasofen, ebenfalls auf Schrottpakete gehend, einen durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 20 kg für 100 kg fertiger Ware angegeben. Ich bezweifle, ob diese Zahl bei Schrott und bei so kleinen Paketen, wie den oben angegebenen, erreicht wird, setze sie aber als Grenzwert ein. Die fragliche Steinkohle wird in einem guten separaten Kessel etwa eine $7^1/_2$fache Verdampfung erzielen. Es ergibt sich dann ein Verbrauch:

	kg Kohle
für 7250 kg Ausbringen zu 20 %	1450
für rund 10 000 kg Dampf bei $7^1/_2$facher Verdampfung	1330
20 000 kg Dampf um 80° überhitzt: für 1 kg Dampf und 1° Ueberhitzung 0,5 W.-E.; Nutzeffekt des Ueberhitzers = 75 %, gibt $\frac{20\,000 \times 80 \times 0{,}5}{6800 \times 0{,}75}$	160
	2940

gegen 2960 kg in der außerordentlich unvollkommenen, weil mit zu kleinem Kessel versehenen Halbgasofenanlage.

Um zu ermitteln, was sich aus der Anlage noch herausziehen läßt, wenn durch Vergrößerung des Kessels die Temperatur der Abgase auf 210° erniedrigt wird, wobei noch genügender Essenzug gewährleistet ist, gebe ich nachfolgend in abgerundeten Zahlen die Wärmebilanz der oben geschilderten Halbgasfeuerung.

	W.-E.	%	% bei Anordnung eines größeren Kessels (s. d. folgend. Ableitungen).
1. 7250 kg Ausbringen an fertiger Ware und 460 kg Abfälle, zusammen 7710 kg Ausbringen zu 248 W.-E.	1 920 000	9,5	9,5
2. 1580 kg Schweißschlacke zu 326 W.-E.	520 000	2,6	2,6
3. 10 000 kg Wasser auf 8 Atm. abs. zu 600 W.-E.	6 000 000	29,8	38,5
4. 20 000 kg Dampf um 80° überhitzt, für 1° und 1 kg 0,5 W.-E.	800 000	4,0	4,0
5. Wärmeverlust durch 50 900 kg Abgase von 420° (spezifische Wärme = 0,24)	5 130 000	25,5	15,2
	14 370 000		
2960 kg Kohle mit 6800 W.-E. enthalten	20 130 000		
Rest	5 760 000	28,6	30,2
Bei einem Wirkungsgrad von 85 % für den Kessel ausschließlich Verlust durch die Essengase und 75 % Wirkungsgrad für den Ueberhitzer kommen auf Rechnung der letzteren		100,0	100,0
von dem Rest: $\frac{6\,000\,000}{0{,}85} + \frac{800\,000}{0{,}75} - 6\,800\,000 =$	1 325 000	6,6	6,6
verbleiben für unvollkommene Verbrennung, Gasverlust, Verlust durch Leitung und Strahlung usw.	4 435 000	22,0	23,6
Rest	5 760 000	28,6	30,2

Hierzu sei bemerkt, zu 1 und 2: Zuverlässige Zahlen, welche Wärmeeinheiten zur Erhitzung von 1 kg Eisen auf Schweißtemperatur und zur Schmelzung von 1 kg Schlacke nötig sind, standen mir nicht zu Gebote. Die oben eingesetzten sind durch allerdings rohe Versuche gewonnen, indem in ein bekanntes Gewicht von Wasser ein ebenfalls bekanntes Gewicht einmal von Eisen in Schweißhitze, dann von geschmolzener Schlacke eingebracht wurde, worauf aus der Temperaturerhöhung des Wassers die abgegebene Wärme ermittelt wurde. Es ergab sich aus den Versuchen, daß zur Erhitzung von 1 kg Schmiedeisen auf Schweißhitze 248 W.-E.,* zur Schmelzung und Erhitzung von 1 kg Schlacke auf Schweißofentemperatur 326 W.-E. nötig sind.

Zu 5: Aus dem Durchschnittsresultat einer Reihe von Gasanalysen, welche in den verschiedenen Perioden der Charge von den Abgasen mit d m Orsatapparat gemacht wurden, errechnete sich das Quantum der Abgase auf 50 900 kg.

Die theoretische Menge aus 2960 kg Kohle** ist 10 × 2960 = 29 600 kg. Es ergibt sich also ein Luftüberschuß von 50 900 — 29 600 = 21 300; theoretische Luftmenge ist 9 × 2960 = 26 640;** es ergibt sich also ein Luftüberschuß von etwa 80 %, der allerdings hoch, aber deshalb erklärlich ist, weil während des Ziehens der Charge durch die Arbeitstüren fast andauernd Luft in den Ofen eintritt, die mit den Abgasen durch den Kessel hindurchgeht und in die Esse entweicht. Zuverlässige Zahlen hierüber zu erhalten, ist sehr schwer, weil aus dem eben angegebenen Grunde die Abgase jeden Augenblick von anderer Beschaffenheit sind.

Der Wärmeverlust durch die Essengase reduziert sich, wenn die Temperatur von 420° auf 250° durch Anwendung eines größeren Kessels zurückgebracht würde, auf

$$5\,130\,000 \frac{250}{420} = 3\,050\,000 \text{ W.-E.} = 15{,}2\ \%$$

der gesamten erzeugten Wärme (s. Wärmebilanz); bei einem Wirkungsgrad von 0,85 des Kessels gehen von den gewonnenen 10,3 % 8,7 % auf vermehrte Dampferzeugung, 1,6 % auf den Rest (s. dritte Spalte der Bilanz). Das verdampfte Wasserquantum wird sich demnach bei Anordnung eines größeren Kessels um

$$\frac{5\,130\,000 - 3\,050\,000}{600} \times 0{,}85 = 2950 \text{ kg}$$

erhöhen (gewonnene Wärme aus den Abgasen 5 130 000 — 3 050 000; Wärme zur Verdampfung von 1 kg Wasser = 600 W.-E.; Wirkungsgrad des Kessels exklusive Verlust durch die Abgase = 0,85). Der Kohlenverbrauch des Gasofens mit separatem Kessel für die gleiche Leistung erhöht sich auf

1450 kg wie oben für die Charge
160 „ „ „ „ „ Ueberhitzung
1730 „ für Bildung von 12 950 kg Dampf bei 7½facher Verdampfung

3340 kg

gegen 2860 kg im Halbgasofen.

Daß die Abgase von 420° bei Anordnung eines genügend großen Kessels zum Verdampfen ohne Schwierigkeit benutzt werden können, unterliegt keinem Zweifel. Auch wenn man dabei das Quantum der Verbrennungsprodukte, das

* Dürre gibt für Schweißeisen 200 an, andere fanden noch niedrigere Zahlen. Die Differenz dürfte daher rühren, daß früheren Versuchen nur Eisen, den meinigen dagegen ein Gemisch von Eisen und Schlacke, wie es eben aus dem Schweißofen zur Walze kommt, zugrunde lag.

** Siehe Hütte: Wärme, vollkommene Verbrennung gebräuchlicher Brennstoffe.

wie gesagt zuverlässig schwer bestimmt werden kann, wesentlich geringer als oben annehmen will, bleibt immer noch der Halbgasofen mit nachgeschaltetem Kessel, was den Kohlenverbrauch betrifft, gegen den Gasofen mit separatem Kessel im Vorteil. Ich nehme zum Beweis hierfür als Grenzwert an, daß die Kohle ganz ohne Luftüberschuß, d. h. mit der theoretisch notwendigen Luftmenge verbrennen soll; dann ergibt sich die Menge der Abgase wie oben angegeben mit 29 600 kg; die Abwärme ist $29\,600 \times 0{,}24 \times 420$ und der zum Verdampfen ausnutzbare Teil $29\,600 \times 0{,}24\ (420 - 250) = 1\,208\,000$ W.-E. Hieraus ergibt sich eine Mehrverdampfung von $\frac{1\,208\,000 \times 0{,}85}{600} = 1700$ kg und der Gasofen mit separatem Kessel hat für die gleiche Leistung folgenden Kohlenverbrauch:

für die Charge und Ueberhitzung wie oben	1610 kg
für 11 700 kg Wasser bei 7½ facher Verdampfung	1560 „
zusammen	3170 kg

gegen 2960 kg im Halbgasofen.

Anders liegt die Sache selbstverständlich, wenn kein Dampf benötigt wird, wenn Wasserkräfte vorhanden oder die Kraft aus Gichtgasen gewonnen wird. Auch für Anlagen, welche die Kraft in Gasmotoren mit eigenen Generatoren erzeugt, stellt sich die Rechnung zugunsten des Gasofens mit Gasmotor gegenüber Halbgasofen mit Dampfkessel, sofern man mit den günstigen Kohlenverbrauchszahlen der Gasmotoren, wie sie die Maschinenfabriken angeben, nicht nur unmittelbar nach der Inbetriebsetzung, sondern im Dauerbetrieb rechnen kann. Die vorliegende Untersuchung gilt eben nur für Anlagen, in welchen mit Dampfkraft gearbeitet wird. Für Verhältnisse, wie die oben angegebenen, kann der Halbgasofen, dem der Kessel fehlt, bei welchem also die 33,8 % in unserer Wärmebilanz für Dampferzeugung und -Ueberhitzung wegfallen, den richtig gebauten Gasofen selbstverständlich nicht erreichen.

Was die Forderung der richtigen Bauart für den letzteren betrifft, so weise ich darauf hin, daß die bisher gebauten Gasöfen in der Mehrzahl auf diese Bezeichnung schon deshalb keinen Anspruch haben, weil sie, abgesehen von Ausstrahlungs- und ähnlichen Verlusten, ich möchte sagen abgesehen von dem mechanischen Wirkungsgrad, schon theoretisch sich über 55 bis 70 % Wärmeausnutzung nicht erheben können. Zur Begründung dieser Behauptung führe ich an, daß die Verbrennungsluft für Gasöfen nur ungefähr 50 % der Wärme der Abgase aufzunehmen vermag, selbst wenn sie die Temperatur dieser selbst im Regenerator oder Recuperator annehmen würde. Es geht eben weniger Verbrennungsluft in den Ofen, als Abgase ihn verlassen, deshalb können letztere auch weniger Wärme zum Ofen zurücktragen, als die Abgase hinausführen.*

Nimmt man an, daß die Charge 15 % der erzeugten Wärme absorbiert habe, so bedeuten 50 % Verlust der Abwärme eine theoretische Wärme-Ausnutzung von $100 - (50 \times 0{,}85)$ = rund 57 %. Man verwendet nun in der Mehrzahl der Gasöfen den Rest der Abhitze zum Vorwärmen auch der Generatorgase. In der Tat sind diese, sofern sie kalt zum Ofen kommen, imstande, alle Wärme, welche die Verbrennungsluft nicht aufzunehmen vermag, den Abgasen abzunehmen und zum Ofen zurückzutragen. Wir können auf diesem Wege im Gasofen die Wärmeverluste durch Abgase so weit herabmindern, als es die Erzeugung genügenden Essenzugs zuläßt.

Nun ist aber in einer Feuerung, in welcher Generatorgase kalt zum Ofen kommen (ob infolge langer Gasleitungen oder wie sonst, ist dabei gleichgültig), doch die Verbrennungswärme, welche bei der Bildung von CO aus C frei wird, vernichtet worden; bekanntlich beträgt diese Wärmemenge ungefähr ⅓ der bei der vollkommenen Verbrennung von C entstehenden Wärme. Es läßt also die Anordnung: „Generator am Ofen bei Vorwärmung nur der Verbrennungsluft“ eine Wärmeausnutzung von höchstens 57 % zu; die zweite Anordnung: „Generator entfernt vom Ofen, Vorwärmung von Gas und Luft“, wenn die Generatorgase kalt zum Ofen kommen, eine Ausnutzung von höchstens 65 bis 70 %.

Bei den Gasöfen ist eine dritte Anordnung möglich: die Generatorgase werden durch Annäherung des Generators an den Ofen möglichst warm zu diesem bezw. dem Regenerator gebracht, und Luft sowohl wie warme Gase werden im Regenerator vor dem Eintritt in den Verbrennungsraum erhitzt. Wer, wie es vielfach geschehen ist, in der letzteren Form des alten Siemensofens das Heil erblickt, übersieht, daß, je wärmer die Generatorgase zum Regenerator kommen, um so weniger Wärme sie von den Abgasen aufnehmen können. Eine einfache Ueberlegung oder auch der Grundsatz der mechanischen Wärmetheorie, daß Wärmeübertragung nur von Wärmeträgern mit höherer Temperatur auf solche von niedrigerer Temperatur stattfinden kann, zeigt, daß wir die Abgase, welche zur Vorwärmung der Generatorgase Verwendung finden, durch die letzteren nur auf diejenige Temperatur abkühlen können, welche die Generatorgase beim Eintritt in den Regenerator oder Rekuperator besitzen. Mit anderen

* Nach Ledebur gibt theoretisch 1 kg Generatorgas mit 1,14 kg Luft 2,14 kg Abgas; spez. Wärmen ungefähr gleich 0,24 bis 0,26. Hieraus ergibt sich, daß, die Wärme der Abgase = 100 gesetzt, die Wärme, welche die Generatorgase aufnehmen können = rund 50, die, welche die Luft aufnehmen kann = rund 53 ist.

Worten: Gelingt es mir, die Generatorgase mit z. B. 900 ° in den Regenerator zu bringen, so verläßt die durch diesen Regenerator streichende Abgasmenge nachher den Regenerator ebenfalls mit etwa 900 °, und es trägt, gleiche Mengen und gleiche spezifische Wärmen vorausgesetzt (ungefähr trifft dies zu) demnach die aus dem Regenerator abziehende Abgasmenge ungefähr die gleiche Wärmemenge wieder fort, welche die vorzuwärmenden Gase aus dem Generator mitgebracht haben. Einsichtige haben deshalb vielfach bei dem alten Siemensofen mit Recht auf die Erhaltung der Wärme der Generatorgase keinen Wert gelegt, denn verloren war sie, wie oben gezeigt, doch; es konnte gleichgültig sein, ob auf dem Weg zum Ofen oder zur Esse. Bemerkt sei noch, daß die Tatsache, daß viele alte Siemensgasöfen warme Generatorgase zum Regenerator oder Rekuperator bringen und doch kalte Essengase haben, an der obigen Wahrheit nichts zu ändern vermag. Die 30 % Wärme sind hier durch vermehrte Ausstrahlung z. B. bei übergroßen Regeneratoren oder durch sonst irgend ein offenes Türchen entwichen, im Ofen nutzbar sind sie nicht gemacht worden, wie aus obigen Ausführungen unzweideutig hervorgeht.

Der Unmöglichkeit, die ganze Abwärme, soweit sie nicht zur Erzeugung des Essenzuges erforderlich ist, in der alten Siemensfeuerung in den Ofen zurückzuführen, verdankt die geniale Idee der Nachfolger von Siemens, die Abwärme chemisch zu regenerieren, ihre Entstehung. Der neue „Siemensofen" nimmt von den Abgasen ungefähr $^1/_3$ weg und führt sie zum Zweck der chemischen Regenerierung, d. h. zur Zerlegung der Kohlensäure mit Hilfe von C zu CO unter den Rost zurück. Die Wärme dieses Dritteiles der Abgase wird zunächst, da auf diesem Wege Verluste nicht entstehen, auf die denkbar vollkommenste Weise regeneriert. Die restlichen $^2/_3$ dienen zur Vorwärmung der Verbrennungsluft.

Nehmen wir an, daß die Charge 15 % der erzeugten Wärme absorbiere,* daß ferner 33 $^1/_3$ % der Wärme** chemisch regeneriert werden, so bleiben rund 50 % übrig, welche, wie gezeigt, die Verbrennungsluft bei der Vorwärmung aufzunehmen und zum Ofen zurückzuführen imstande ist. Andere Ofenkonstrukteure, so Pietzka, haben aus der Erkenntnis der oben abgeleiteten Tatsache heraus durch Anwendung von drehbaren Herden erreicht, auch bei Schweiß- und Schmelzöfen durch die Charge einen größeren Teil der erzeugten Wärme zu entziehen; der drehbare Herd ermöglicht es dann, die Abgase schon mit niedrigerer Temperatur aus dem Ofen entweichen zu lassen. Außerdem hat Pietzka auch an seinen Gasofen Kessel angeschlossen; er hat auf diesem Wege einen Wirkungsgrad erreicht, der dem der neuen Siemensfeuerung in nichts nachsteht; sein Ofen hat sich wohl nur seiner Kompliziertheit wegen nicht allgemeiner in der Praxis eingeführt. Selbstverständlich wird jeder andere Gasofen mit angebautem Generator ebenso wie der letztgenannte durch Anfügung eines Kessels befähigt, seine Abwärme, soweit sie nicht auf die Verbrennungsluft übertragen werden kann, auszunutzen, aber man scheut wohl die Kompliziertheit, welche entsteht, wenn zuerst ein Winderhitzer und nach diesem nochmals ein Kessel nachgeschaltet werden, oder aber es ist, wie früher erwähnt, durch Ausstrahlung usw. so viel Abwärme verloren gegangen, daß aus den Abgasen nicht mehr viel zu holen ist.

Wir kehren zurück zu der Wärmebilanz. Wir sehen, daß die gesamten Verluste bei der durch Vergrößerung des Kessels verbesserten Anlage sich zusammensetzen aus 6,6 %, welche durch die Verluste im Kessel bedingt sind, aus 15,2 % durch die Essengase und 23,6 % durch Strahlungs- und ähnliche Verluste. Der Gasofen mit separatem Kessel hat naturgemäß den ersteren Verlust von 6,6 % ebenfalls; was die beiden anderen Posten, zusammen 38,8 %, betrifft, so müssen wir beim Vergleich unterscheiden zwischen Gasöfen alten und neuen Systems. Die ersteren weisen, wie wir gesehen haben, einen unvermeidlichen theoretischen Verlust von wenigstens 33 $^1/_3$ % bis 43 % auf, es ist deshalb klar, daß die Gesamtverluste für Abwärme, Ausstrahlung und Leitung usw. über obigen 38,8 % liegen müssen, um so mehr als nicht einzusehen ist, wie der Gasofen mit seiner großen Oberfläche die 20 % Leitungsverluste des Halbgasofens unterschreiten soll.

Für Gasöfen neuen Systems dagegen wird man sagen können, daß der Verlust durch die Essengase kaum unter 15 % sich halten kann. Treten die Verbrennungsprodukte aus dem Herdraum mit 1400 ° und aus dem Ofen in die Esse mit 250 °, so ergeben sich etwa 16 %. Der Rest von 23,6 % läßt sich auf rechnerischem Wege nicht fassen. Wenn wir zu Beginn bei dem Vergleich des Kohlenverbrauches einer Halbgasofenanlage und einer Anlage mit Gasofen

---

* Auch wenn ein etwas höherer Prozentsatz für die Wärmeabführung durch die Charge eingesetzt wird, wie es bei Oefen mit großer Produktion zulässig ist, ändern sich die nachfolgenden Betrachtungen wenig, soweit es sich um Oefen handelt, bei welchen Bedingung ist, daß auf allen Teilen des Herdes eine hohe Temperatur herrscht, wie bei Schweiß- oder Schmelzöfen. Anders verhalten sich natürlich Rollöfen, bei welchen im letzteren Teil des Ofens sehr niedrige Temperaturen zulässig sind, bei welchen also die Abwärme eine weit geringere Rolle spielt.

** Im Anfang der 90er Jahre sind in „Stahl und Eisen" ausführliche Berechnungen veröffentlicht worden, welche nachweisen, daß ein Generator noch betrieben werden kann, der $^1/_3$ der Verbrennungsprodukte wieder zugeführt erhält.

und getrenntem Kessel für einen einzelnen Fall gesehen haben, daß der Halbgasofen, weil im Ganzen, auch bezw. des Restes überlegen war, so läßt sich aus der Wärmebilanz weiter allgemein sagen, daß auch in anderen Fällen der richtig gebaute Gasofen unmöglich wesentlich bessere Resultate ergeben kann, als der Halbgasofen, etwa um 30 und 40 %, wie oft behauptet wird. Man wird vielmehr sagen können, daß der Halbgasofen mit angebautem Kessel bezw. Wärmeausnutzung mit den neuen Gasofensystemen und separatem Kessel theoretisch ungefähr auf gleicher Stufe steht, den älteren Systemen ist er theoretisch zweifellos überlegen. Die Entscheidung, welchem von den beiden ersteren Systemen der Vorzug zu geben ist, wird also mehr von praktischen Fragen abhängen. Um beide Systeme zu vergleichen, gebe ich nachfolgend eine Aufstellung der Hauptpunkte, welche für die Kritik eines Eisenhüttenofens maßgebend sind, und setze ein G bei, wo der Gasofen, ein H, wo der Halbgasofen überlegen ist.

1.	Vollständige Verbrennung	G	—
2.	Hohe Verbrennungstemperatur . . .	G	—
3.	Geringe Abkühlungsflächen, weil dadurch Ausstrahlungs-, Leitungsverluste gering	—	H
4.	Geringe Steinmassen, dadurch Anschürkosten gering	—	H
5.	Geringe Anlagekosten	—	H
6.	Geringe Unterhaltungskosten . . .	unentschieden	
7.	Einfachheit der Konstruktion, infolgedessen geringe Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen od. schlechtem Ofengang (z. B. Gasexplosionen sind bei Halbgasöfen ausgeschlossen), dann einfache Bedienung, also weniger geschultes und intelligentes Personal erforderlich	—	H
8.	Wegfall v. Verlusten beim Umsteuern	—	H
9.	Niedriger Abbrand	G	—

Zu Punkt 1 ist nichts zu sagen, der Gasofen ist hier zweifellos überlegen.

Zu 2: Die hohe Temperatur, welche durch die Vorwärmung von Luft und Gas erreichbar geworden ist, hat bekanntlich wichtige hüttenmännische Prozesse, wie das Martinieren, erst möglich gemacht. Auch für andere Oefen, wo weniger hohe Temperaturen erforderlich sind, wie für Schweiß-, Puddel- oder Wärmöfen, bleibt dieser Punkt immerhin beachtenswert, weil der Prozeß bei hoher Verbrennungstemperatur rascher verläuft, so daß von zwei sonst gleichen Oefen derjenige mit höherer Verbrennungstemperatur die größere Produktion aufweist.

Zu 3: Daß Halbgasöfen sich durch den Wegfall der Regeneratoren, Umschaltevorrichtungen usw. weniger kompliziert bauen, als Gasöfen, weniger Steinmaterial umfassen und eine kleinere Abkühlungsfläche bieten, wird niemand bestreiten; damit erledigen sich auch die Punkte 4, 5 und 7.

Zu 6: Diesen Punkt möchte ich nicht entscheiden, da mir für die verschiedenen Gasofensysteme kein ausreichendes Zahlenmaterial zur Verfügung steht. Im allgemeinen wird man sagen können, daß Gasöfen seltener, aber kostspieligere Reparaturen erfordern. Die Kosten für feuerfestes Material mögen pro Tonne sich für Gasöfen etwas niedriger stellen, als für Halbgasöfen. Dagegen fällt der Verschleiß der Umschaltventile und sonstiger der Abnutzung unterworfener Teile beim Halbgasofen weg, so daß die Reparaturkosten f. d. Tonne Erzeugung sich wohl sehr nähern werden.

Zu 8: Daß die Gasverluste beim Umsteuern beträchtlich sind, ist bekannt. Der Rekuperator ist zwar von diesem Nachteil frei, ist aber nie vollständig dicht zu halten, so daß die hierdurch entstehenden Verluste in der Regel schlimmer sind, als die durch das Umsteuern bedingten.

Zu 9: Der Abbrand ist bei Gasöfen im Durchschnitt zweifellos etwas niedriger als bei Halbgasöfen, doch ist die Differenz, wenn auf beiden Seiten gute Feuerungen zum Vergleich herangezogen werden, keineswegs sehr groß. Der untersuchte Halbgasofen ergibt z. B. für Flußblöcke und großstückiges Altmaterial Abbrandzahlen, welche vom Gasofen unmöglich wesentlich unterschritten werden können.

Zu den Vorzügen der Halbgasfeuerung, welche die Tabelle aufführt, kommt beim Vergleich mit dem Gasofen mit separatem Kessel der folgende hinzu. Das erste System hat nur eine Feuerung, das zweite für die gleiche Leistung zwei. Dies bedingt mehr Bedienungskosten, außerdem bringt jede Feuerung gewisse konstante Verluste mit sich, wie Kohlenverlust beim Rostputzen, zeitweise vermehrten Luftüberschuß oder andere Bedienungsfehler. Diese Verluste werden zweifellos bei System 2, wenn nicht verdoppelt, so doch vergrößert gegen System 1.

Ich fasse meine Ausführungen dahin zusammen, daß die Behauptung, welche häufig seit der Einführung der Gasöfen, und vielfach gerade in jüngster Zeit wieder aufgestellt worden ist, daß ohne weiteres ein Gasofen und ein separater, modern konstruierter Kessel wirtschaftlicher arbeiten müßten, als ein Ofen mit nachgeschaltetem Kessel, nicht richtig ist. In der Praxis wird für die Wahl des Systems entscheidend sein, welche Vorzüge mehr ins Gewicht fallen, die hohe Temperatur, die vollkommene Verbrennung, die höhere Produktion für 1 qm Herdfläche, der niedrige Abbrand, oder die Einfachheit und Billigkeit der Anlage; jeder, der vor eine solche Entscheidung gestellt wird, mag sich eine überschlägige Rechnung anstellen, ungefähr wie die oben angeführten. Wenn ich hierzu angeregt

und einige praktische Zahlen dafür an die Hand gegeben habe, wenn es mir ferner gelungen ist, diejenigen, welche ihre Flamm- oder Halbgasöfen und angehängte Kessel nicht bis auf die Wurzel niederreißen, um dafür Gasöfen und separate Kessel zu errichten, gegen den oft erhobenen Vorwurf der Rückständigkeit in Schutz zu nehmen, so ist der Zweck dieser Zeilen erfüllt und ich habe sie zu schließen, soweit sie auf den Vorzug Anspruch machen, praktischer Betätigung zu entspringen, den ich in der Einleitung für sie ins Feld geführt habe.

Ich kann aber der Versuchung nicht widerstehen, zum Schluß meiner Ausführungen für einen Augenblick den sicheren Boden des praktisch Erprobten zu verlassen und mich auf das Eis der Erfindung zu begeben. Die Frage, die ich mir dabei vorlege, ist, ob es nicht möglich ist, den Halbgasofen von seinen Hauptmängeln zu befreien, ohne ihm einen seiner Vorzüge zu nehmen. Diese Hauptmängel sind: niedrige Temperatur auf dem Herd und unvollständige Verbrennung. Beide rühren davon her, daß die sekundäre Luft (der Oberwind) nicht oder nur unvollkommen vorgewärmt wird. Die Erwärmung, welche durch die Längsführung des Oberwindes unter den Herd und an den Seitenwänden des Feuerkastens erzielt wird, überschreitet kaum einige 100 Grad und hat lediglich den Effekt, die Ausstrahlungsverluste etwas herabzumindern. Es steht nun nichts im Wege, zwischen Ofen und Kessel einen Regenerator oder Rekuperator einzuschalten, der die sekundäre Luft auf etwa 1000 ° vorwärmt, aber es gehen damit die Vorteile kleinerer Massen und Abkühlungsflächen wie derjenige der Einfachheit verloren. Man hat dann eben nur noch den Generator so umzugestalten, daß in demselben nur CO statt wie im gewöhnlichen Halbgasofen ein Gemisch von viel CO_2 und wenig CO entsteht, um den Halbgasofen zu einem Gasofen mit angebautem Generator umzuwandeln (nötig wäre hierzu auch die Vermehrung der sekundären Verbrennungsluft entsprechend der veränderten Beschaffenheit der Generatorgase). Diese Umwandlung würde aber, wie gesagt, die beim Gasofen aufgeführten Nachteile mit sich bringen. Deshalb möchte ich, wo es die örtlichen Verhältnisse erlauben, d. h. wo mehrere Oefen beieinander stehen, folgenden Weg zum Versuch vorschlagen: Man nimmt eine Anzahl möglichst nahe beieinander stehender Halbgasöfen, etwa vier, zu einer Batterie zusammen und schaltet hinter dem einen Ofen den Vorwärmapparat (Regenerator oder Rekuperator) für die sekundäre Verbrennungsluft für sämtliche Oefen ein. Allen anderen Oefen der betreffenden Batterie würden in üblicher Weise Kessel angefügt. Die hocherhitzte Verbrennungsluft würde durch Rohre aus feuerfestem Material, durch Eisenumhüllung dicht gemacht und durch Wärmeschutzmittel isoliert, nach den verschiedenen Oefen verteilt, welche nun sämtlich mit hocherhitztem Verbrennungswind gehen würden. Bemerkt sei, daß eine solche Verteilung in Röhren eben nur für die sehr geringe Oberwindmenge, welche der Halbgasofen erfordert, denkbar ist. Es würde damit voraussichtlich auch im Halbgasofen eine annähernd vollständige Verbrennung und eine höhere Temperatur erzielt. Sollten ähnliche Versuche schon gemacht worden sein, so wäre ich für Mitteilungen darüber besonders dankbar; wenn nicht, mögen diese Schlußzeilen als eine Anregung zu einem Experiment nach dieser Richtung gelten.

Nachtrag: Während obiger Aufsatz sich im Druck befand, ist ein Rundschreiben von Friedrich Siemens in Dresden erschienen, welches in einer Beziehung das von mir oben Gesagte bestätigt, insofern, als darin eine zweite Ausführung des neuen Siemensofens vorgesehen ist, in welcher die chemische Regenerierung durch das Anfügen eines nachgeschalteten Kessels ersetzt ist. Es entspricht dies durchaus den von mir gegebenen Darlegungen und dürfte ein weiterer Beweis dafür sein, daß das Nachschalten von Kesseln durchaus nicht ohne weiteres zu verwerfen ist, wie vielfach angenommen worden ist. In anderer Beziehung stimmt das Rundschreiben nicht mit meinen Ausführungen überein. Siemens rechnet eine große Ueberlegenheit seines Gasofens gegen gewöhnlich befeuerte Schweißöfen aus. Er kommt zu diesem Resultat einmal, weil er für 1000 kg fertige Ware 150 kg Kohle, statt 200 wie von mir eingesetzt, annimmt. Diese Zahl dürfte aber kaum bei so kleinen Paketen erreicht werden, wie sie bei meinen Versuchen eingesetzt wurden. (Angaben über die Art der Pakete macht Siemens nicht.) Weiter gibt Siemens an, daß Schweißöfen älterer Art auf 1000 kg Kohle 2,75 cbm Wasser verdampfen. Daß dies zu niedrig gegriffen ist, geht daraus hervor, daß schon der schlechte bezw. zu kleine Kessel, welcher bei meinem Versuch in Verwendung stand, abgesehen von der Dampfüberhitzung, auf 1000 kg Kohle etwa 3,4 cbm Wasser verdampfte.

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

(Fortsetzung von S. 71.)

In bergmännischer Beziehung bietet die Gewinnung der Manganerze wenig Bemerkenswertes, da im allgemeinen ein Tiefbau nicht in Frage kommt. Die Ausrichtung der Lagerstätten hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Im Kaukasus, wo die Manganerzlagerstätten flözartigen Charakter haben, findet zwar unterirdischer Betrieb statt, da jedoch die Lagerstätten an vielen Stellen ausstreichen und durch Flußeinschnitte zugänglich sind, können dieselben durch Stollen erschlossen werden. Auslagen für Zubaue im Nebengestein sind nicht erforderlich. Der Abbau geschieht ähnlich wie bei Braunkohlenflözen. Die Abbauverluste sind nicht geringe, dagegen sind die Abbaukosten niedrige, etwa 4 ℳ f. d. Tonne. Aus beifolgenden Abbildungen 1, 2 und 3 ist die Oberflächengestaltung der kaukasischen Ablagerungen ersichtlich.

Abbildung 1. Ortschaft Tschiaturi am Flusse Kwiril (Kaukasus). Im Hintergrunde der Berg Zedargani, nahe unter dem Gipfel das Erzlager.

Noch günstiger liegen die Verhältnisse in Brasilien und Indien, wo die Vorkommen so nahe an der Oberfläche liegen, daß ein Tagebaubetrieb eingerichtet werden kann. Angaben über die Höhe der Gewinnungskosten der indischen Erze waren nicht erhältlich. Dieselben werden sich ungefähr auf derselben Höhe bewegen wie in den brasilianischen Gruben (etwa 5 ℳ). Die Gestehungskosten richten sich nach den örtlichen Tagelöhnen und dem Charakter des Erzes (Härte), wodurch die Leistung des Arbeiters mehr oder weniger beeinflußt wird. Die Abbildungen 4 bis 7 veranschaulichen den Abbaubetrieb in Indien.

Bezüglich der deutschen Vorkommen ist zu bemerken, daß die Ablagerungen größere Unregelmäßigkeit besitzen, welche die Einrichtung eines Großbetriebes erschwert. Man ist oft gezwungen, die Lagerstätten durch eine größere Anzahl von Schächten geringerer Abmessungen

zu lösen und einzeln abzubauen, da die Erze sich in Nestern vorfinden. Durch diese Betriebsmethode werden die Abbaukosten höher. Es kommt hinzu, daß die Schachtförderung durch die vielen kleineren Betriebe teurer wird, besonders an unzugänglichen Orten, wo die Kohle durch die Landfracht höher bezahlt werden muß. Für den Lahnbezirk dürfte die Gestehung einer Tonne verkäuflicher Erze auf etwa 10 ℳ zu bemessen sein. Unter Hinzurechnung der Land- und Eisenbahnfracht werden die Kosten bis zur Verbrauchsstelle im rheinisch-westfälischen Industriebezirke 18 ℳ f. d. Tonne betragen. Bei Erzen mit Gehalten von 40 bis 45 % Mangan, mit einem Erlös von 40 bis 45 ℳ f. d. Tonne, werden Gewinne erzielt. Wo es die Verhältnisse gestatten, können auch Lagerstätten in der Lahngegend durch Tagebau gewonnen werden; in der Gegend von Hadamar und Heckholzhausen sind Tagebaue im Betriebe gewesen.

Auch die Manganvorkommen auf dem Isthmus von Panama können im Tagebau ausgebeutet werden, da die Lagerstätten zutage ausgehen. In den ersten Jahren des Betriebes in dortigen Gruben konnten sogar bedeutende Mengen hochprozentiger Erze aus Rollstücken von großen Abmessungen gewonnen werden, welche von den Lagerstätten abgestürzt waren.

Die Veredlung der gewonnenen Roherze findet meistens durch Handscheidung statt mit dem Bestreben, den Mangangehalt möglichst hoch, die schädlichen Bestandteile möglichst niedrig zu halten. Da dieser einfache und billige Prozeß in vielen Fällen genügt, um ein den Anforderungen entsprechendes Erz zu erzeugen, so findet ein Aufbereitungsverfahren noch wenig Anwendung. Weeks gibt eine Beschreibung eines einfachen und billigen Waschprozesses, der für manche Erze geeignet ist, z. B. Rußland, Kolumbien und die Vereinigten Staaten, wo das derbe hochprozentige Manganerz sich in zersetzten, kalkig-tonigen Massen eingebettet vorfindet.

Abbildung 2. Gruben im Distrikt Tschiaturi, Gouvernement Kutaïs (Kaukasus). Erzlager Zedargani.

Wenn auch bereits in dem Lahnbezirke und neuerdings auch in Rußland arme Manganerze systematisch aufbereitet werden, so gibt es noch viele arme Vorkommen und Halden, deren Erze sich in hochprozentige Produkte verwandeln ließen.

Allerdings ist die weitgehende Zerkleinerung der Erze, wie bereits bemerkt, nicht erwünscht, da zurzeit ein geeignetes Ziegelungsverfahren für Schliege nicht bekannt ist. Das primitive

Abbildung 3. Hintere Partie des Zedargani (Kaukasus).

Abbildung 4. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Abbildung 5. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Abbildung 6. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Waschverfahren bringt zweifellos große Verluste an Erz mit sich; solange jedoch die Erze mit den verlangten Gehalten ohne größeren Kapitalaufwand für Aufbereitungsanlagen geliefert werden können, wird wohl, besonders im Kaukasus, trotz der Verluste von einer rationellen Aufbereitung Abstand genommen werden. An dieser Stelle sei bemerkt, daß die Gewerkschaft „Nora" in Witten durch die bekannte Aufbereitungsfirma C. Lührigs Nachf. Fr. Gröppel in Bochum in den letzten Jahren eingehende Versuche bezüglich der Aufbereitung kieselsäurereicher Manganerze aus deutschen Gruben hat ausführen lassen. Die mir seitens der Gewerkschaft freundlichst zur Verfügung gestellten Ergebnisse beweisen, daß eine Anreicherung und Veredlung der Erze durchführbar ist und bei den hohen Preisen für reiche Manganerze auch lohnend sein dürfte. Obschon die Versuche noch nicht zum Abschluß gebracht sind, und bei den analytischen Untersuchungen nur auf die Bestimmung des Mangans und der Kieselsäure Rücksicht genommen wurde, dürften dieselben doch für die am deutschen Manganerzbergbau Beteiligten von Interesse sein. Die besagten kieselsäurereichen Roherze enthielten im Durchschnitt 15 bis 25 % Mangan. Da das Erz stark verwachsen ist, mußte dasselbe durch weitgehende Zerkleinerung aufgeschlossen werden. Die einzelnen Korngrößen wurden auf Setzmaschinen, die entfallenden Schlämme auf Stoßherden angereichert. Aus 48 950 kg Roherz wurden erhalten:

			kg		% Mn
Stückerze			1455	mit	44,30
Graupen		12—20 mm	335	„	52,88
„		7—12 „	1170	„	56,96
„	I	4— 7 „	2420	„	55,74
„	II	4— 7 „	1930	„	51,54
„	III	4— 7 „	720	„	47,16
„	I	2— 4 „	1760	„	51,77
„	II	2— 4 „	980	„	49,72
Sand		1— 2 „	1450	„	49,70
Schlamm			310	„	50,19
		Zusammen	12530		
Abgänge			18500		
Zwischenprodukte			17920		
		Zusammen	48950		

Die Abgänge enthielten noch 9,36 % Mn; im Großbetriebe wird sich der Mangangehalt auf 6 % herunterdrücken lassen. Aus den Zwischenprodukten konnten durch weiteres Aufschließen Produkte mit 41,12 bezw. 48,86 % Mn erzeugt werden. Das Ausbringen an verhüttungsfähigen Produkten betrug 45,25 %. Bei einem andern Versuche konnte das Erz bis auf 54,14 % Mangan angereichert werden, während der Kieselsäuregehalt auf 8,25 % heruntergebracht wurde. Die einzelnen Korngrößen hatten nachstehende Gehalte:

Korn von mm	% Mn	% SiO_2
0 bis $1^1/_2$	43,91	13,91
$1^1/_2$ „ 3	46,97	17,68
3 „ 5	52,06	9,80
5 „ 8	54,14	8,25
8 „ 15	53,72	8,66

Die Versuche beweisen, daß die Möglichkeit, Produkte mit 50 % Mn und 8 bis 9 % SiO_2 zu erzeugen, vorhanden ist. Da die Gestehungskosten in der Grube und die Kosten der Aufbereitung geringe sind, sollte die Zugutemachung derartiger Erze für die Herstellung von Ferromangan durchführbar sein. Solange jedoch der Hochöfner Stückerze mit hohem Mangangehalte beziehen kann, wird er solche den Aufbereitungsprodukten in Schliegform vorziehen. Ohne ein billiges und brauchbares Ziegelungsverfahren wird, wie gesagt, die Aufbereitung der Manganerze von geringer Bedeutung für den Manganerzbergbau sein. Die Ziegelung ist daher nicht nur für die mulmigen Eisenerze, sondern auch für die Manganerze von der größten Wichtigkeit.

Einige Manganerze werden vor dem Versand oder am Hochofen einer Röstung bezw. einem Brennen unterworfen, teils um dadurch Wasser, Schwefel oder Kohlensäure zu entfernen, teils um eine Auflockerung zu bewirken. Nachstehende Abbildungen 8 und 9 zeigen die zu diesem Zwecke auf den Gruben in Kassandra in der Türkei in Anwendung stehenden Oefen. Man hat versucht, die brasilianischen Erze mit etwa 15 % Wassergehalt aus Gründen der Frachtersparnis zu brennen. Da das Erz jedoch nach dem Brennen sehr mulmig und dadurch schwieriger zu transportieren ist, hat man wieder davon Abstand genommen. Auch für die brasilianischen Erze würde ein Ziegelungsverfahren in Verbindung mit dem Brennen an Ort und Stelle wichtig sein, da bei der Verarbeitung dieser Erze mit hohem Mangangehalt größere Verluste durch Gichtstaub entstehen.

Aus den meisten Lagerstätten lassen sich Erze gewinnen, welche für die Eisenindustrie brauchbar sind. Einige Vorkommen zeichnen sich durch geringen Gehalt an Phosphor und Kieselsäure aus und werden bei höheren Preisen für bestimmte Zwecke vorgezogen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Gehalte an diesen schädlichen Bestandteilen auch in ein und derselben Lagerstätte Schwankungen unterworfen sind. Im Handel kommen phosphorärmere und phosphorreichere Erze aus dem Kaukasus bezw. aus Indien vor. Geringen Kieselsäuregehalt weisen die brasilianischen Erze auf. Da eine große Zahl von Handelsanalysen vorliegen, so ist die durchschnittliche Zusammensetzung der Manganerze von den wichtigsten Fundorten genau bekannt. Die beigefügte Zusammenstellung (S. 146, 147, 148) gibt Aufsschluß über die

Abbildung 7. Garbhan-Gruben (Ostindien).

Abbildung 8. Röstöfen der Société des Mines de Kassandra in Stratoni, Halbinsel Chalcidice (Türkei).

Zusammenstellung von Analysen von Manganerzen.

Bezeichnung des Erzes	MnO	MnO_2	Mn	Fe_2O_3	Fe	SiO_2	P_2O_5	P	Al_2O_3	CaO	BaO	MgO	CO_2	SO_3	S	H_2O	Gangart	Alkalien	CuO	
I. Rußland.																				
	—	—	29,5	—	—	—	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nicopol	—	—	34,6	—	—	27,00	—	0,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kaukasus	3,25	88,10	58,2	0,58	—	5,22	—	0,129	0,89	0,08	—	—	1,22	—	0,09	—	—	—	—	Von E. Göttig.
Kaukasus	0,66	84,90	54,19	0,86	—	5,25	—	0,147	1,85	1,28	1,61	0,34	0,38	0,72	—	1,95	—	—	—	
Poti	—	—	49,89	—	1,35	9,69	—	—	—	—	1,56	—	—	—	0,148	8,31	—	—	—	
Kaukasus	—	—	57,02	—	—	0,89	1,12	0,48	—	—	—	—	—	—	—	0,61	0,47	—	—	„Stahl u. Eisen“ 1891 S. 521.
Kaukasus	—	—	55,00	—	—	4,36	1,02	0,45	—	—	—	—	—	—	—	1,04	5,04	—	—	
Kaukasus	—	—	45,5	—	—	7,38	1,16	0,48	—	—	—	—	—	—	—	5,78	8,47	—	—	
Ekaterinenburg	—	85,07	53,7	1,23	—	8,10	—	Spur	—	1,37	—	1,08	—	—	0,08	—	—	—	—	
Ekaterinenburg	—	81,03	51,2	1,90	—	9,33	—	0,36	—	1,95	—	0,85	—	—	0,07	—	—	—	—	
Poti	—	—	51,01	—	1,05	9,86	—	0,166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Durchschnittserz v. E. Göttig.
II. Spanien.																				
Huelva Karbonaterz 4.	—	—	28,26	—	6,58	4,95	—	—	2,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1902 S. 227.
Huelva Karbonaterz 5.	—	—	32,69	—	7,99	4,80	—	—	2,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Huelva Karbonaterz 6.	—	—	41,15	—	0,77	14,10	—	—	1,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Huelva Santo Domingo 5.	—	—	23,07	—	0,74	27,40	—	—	10,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Santo Domingo 6.	—	—	38,87	—	1,37	22,50	—	—	1,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mangankarbonat	—	—	38,33	3,30	—	10,85	0,22	—	0,35	2,87	—	0,51	29,88	—	—	1,54	—	—	—	Durchschnitt aus einer Schiffsladung. Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1902 S. 227.
Geröstetes Erz	—	—	49,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Röstverlust 20 bis 30 %.
Huelva	5,3	52,2	43,70	3,58	—	17,10	—	0,22	0,90	2,38	—	0,50	15,40	—	—	2,19	—	—	—	Von E. Göttig.
Huelva	10,90	63,74	48,76	6,07	—	11,61	—	0,08	2,04	0,36	2,37	—	—	—	0,07	2,66	—	—	—	
Huelva	—	—	49,15	—	—	13,0	—	0,102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cartagena	8,74	1,05	6,33	61,00	42,7	9,53	—	0,035	4,00	0,95	—	0,59	0,53	—	0,20	9,30	—	—	—	Manganhaltiges Eisenerz. Von E. Göttig.
Las Rozas	—	11,70	—	69,21	—	4,10	—	0,023	1,16	2,5	—	—	—	—	—	5,72	—	—	—	
III. Brasilien.																				
Durchschnittserz	—	—	54,08	—	0,90	1,05	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Miguel Burnier	—	—	55,00	—	—	1,50	—	0,025	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Demaret-Freson S. 6.
Carlos Wigg.	5,27	77,67	44,43	5,11	2,99	0,94	0,077	0,034	2,26	0,54	2,24	0,50	—	—	—	4,01	—	1,21	—	James W. Westmoreland.
Getrocknetes Erz	—	—	53,18	—	3,58	1,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ders. Gewichtsverlust b. Trocknen 16,45 %.
Erz nach England geliefert 1900	—	—	53,35	—	—	1,02	—	0,028	—	—	—	—	—	—	—	15,81	—	—	—	E. Riley, London. Von E. Göttig.
	—	—	51,87	—	—	1,36	—	0,031	—	—	—	—	—	—	—	18,21	—	—	—	
Erz nach den Ver. Staaten geliefert 1900	—	—	51,96	—	—	1,65	—	0,034	—	—	—	—	—	—	—	16,67	—	—	—	
	—	—	53,46	—	—	1,11	—	0,026	—	—	—	—	—	—	—	13,00	—	—	—	
IV. Chile.																				
Santiago	11,92	69,23	53,00	—	—	—	—	0,05	—	1,13	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	Weeks 1894 S. 442.
Coquimbo	23,05	55,06	52,66	—	—	—	—	0,06	—	2,39	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—	
Coquimbo	10,39	66,03	49,79	—	—	—	—	0,02	—	5,36	—	—	—	—	0,63	—	—	—	—	
V. Panama.																				
Soledad Grube	78,25	—	60,60	0,4	—	4,67	0,03	—	0,21	1,32	—	—	—	—	—	1,70	—	—	0,67	Reines Erz. John Birkinbine 1902 S. 25 und 28.
Durchschnitt von 1500 t	—	—	57,5	—	—	4,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,73	—	—	—	
Durchschnitt aus 23000 t	—	—	53,74	—	—	8,68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Armes, kieselsäurereiches Erz	—	—	47,00	—	—	18,00 30,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Concepcion 1.	—	—	46,97	—	1,21	8,89	—	0,083	—	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	John Birkinbine 1902 S. 30.
2.	—	—	54,82	—	1,45	8,55	—	0,087	—	1,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3.	—	—	52,58	—	—	0,80	—	0,068	—	1,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4.	—	—	50,70	—	—	6,44	—	0,045	—	1,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5.	—	—	52,30	—	—	0,64	—	0,030	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6.	—	—	55,69	—	2,59	0,82	—	0,045	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI. Ver. Staaten.																				
Cartersville in Georgia	—	—	41,98	—	16,22	—	—	0,227	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	John Birkinbine 1902 S. 15.
	—	—	36	—	16,88	—	—	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	25,09	—	29,17	—	—	0,155	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	15,26	—	39,25	—	—	0,193	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	60,61	—	1,45	—	—	0,052	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	2,30	—	52,02	—	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	54,94	—	3,62	—	—	0,034	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	56,40	—	1,29	—	—	0,158	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	SiO_2 selten über 10 %, im Durchschnitt 2 bis 5 %.
Cave Spring Georgia	—	—	53,44	2,83	—	7,79	0,147	—	1,52	0,08	8,62	—	—	—	—	1,56	—	—	—	Reines Erz. John Birkinbine 1902 S. 16.
Batesville Arkansas	—	—	55,95	—	—	1,27	—	0,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	50,43	—	3,66	—	—	0,16	—	—	—	—	—	—	—	2,28	—	—	—	J. D. Weeks 1895 S. 403 und folgende.
" Schacht 1.	—	—	56,92	—	—	2,10	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Schacht 2.	—	—	54,33	—	—	1,34	—	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
" Schacht 3.	—	—	56,88	—	—	0,72	—	0,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Indian Territory Lehigh	—	—	39,66	—	6	1,4	—	0,055	—	—	—	—	—	—	—	4,05	—	—	—	
	—	—	39,67	—	6,15	1,45	—	0,066	—	—	—	—	—	—	—	4,75	—	—	—	
	—	—	40,50	—	8	1,50	—	0,050	—	—	—	—	—	—	—	3,70	—	—	—	
	—	—	35,78	—	8,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	
Lake Superior Region	—	—	8	—	44,47	9,42	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	5	—	50	7,50	—	0,115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	12,02	—	47,93	—	—	0,046	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	9,99	—	52,62	—	—	0,058	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	5	—	57	—	—	0,063	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	4,89	—	56,35	—	—	0,054	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Virginia Crimora	—	—	57,29	—	0,37	—	—	0,075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Durchschnitt des Erzes: Januar 1888	—	—	48,53	—	1,98	10,20	—	0,103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März 1888	—	—	50,54	—	1,95	10,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
April 1888	—	—	48,16	—	4,56	10,30	—	0,095	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kendall u. Flicks Grube	—	—	48,25	—	2,70	10,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,00	—	—	—	
Keystone-Grube Batesville	—	—	57,30	—	1,75	2,31	—	0,118	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Martin-Grube	—	—	60,50	—	1,61	1,0	—	0,167	—	—	—	—	—	—	0,027	10,45	—	—	—	
Georgia: Dobbins Grube	—	—	52,72	—	4,49	4,30	—	0,188	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	48,83	—	5,40	5,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dade-Grube	—	—	30,32	—	23,9	6,37	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	43,45	—	4,26	16,45	—	0,103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	42,93	—	8,53	12,30	—	0,109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kalifornien: Corral Hollow	—	75,26	—	3,26	—	1,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Red Rock	—	44,21	—	5,32	—	35,32	—	0,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VII. Griechenland.																				
Milos	—	50,20	32,16	4,75	—	19,76	—	0,042	11,01	4,08	—	0,52	3,22	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.
Mangan-Eisenerz	1,63	25,46	17,37	44,42	31,10	7,1	0,087	—	1,61	5,42	—	0,9	4,00	—	—	5,9	—	—	—	
Milos	—	40,75	—	—	—	15,68	—	0,032	9,32	8,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Milos Durchschnitt	—	—	34,78	—	3,00	22,92	—	0,06	—	2,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Zusammenstellung von Analysen von Manganerzen.

Bezeichnung des Erzes	MnO	MnO_2	Mn	Fe_2O_3	Fe	SiO_2	P_2O_5	P	Al_2O_3	CaO	BaO	MgO	CO_2	SO_3	S	H_2O	Gangart	Alkalien	CuO	
VIII. Italien.																				
Monte Porcile	—	—	48,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1902 S. 224.
Monte Zenone	—	—	42,52	—	—	19,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Insel St. Pietro, Sardinien	—	—	37,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IX. Frankreich.																				
Vieille Aure, Dep. Hautes-**Pyrénées**	—	—	46,00	—	—	37,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1900 S. 176.
La (Cabesses)																				
1. Roherze	—	—	40,42	—	1,5-2	6—7	—	0,04	—	6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. geröstete Erze	—	—	50—56	—	2,00	8—9	—	0,05	—	7,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Riverenert.																				
Saint-Giron	—	—	45,68	—	—	5,94	—	0,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	J. D. Weeks 1894 S. 445.
	—	—	56,48	—	—	6,48	—	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Algier:																				
Ral el Maden	—	—	5,89	—	45,16	12,29	—	0,088	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.
X. Bosnien.																				
Aufbereitete Erze:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Vogel, „Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen“ 1900 S. 177.
Cevljanovic I	—	—	46,01	—	5,30	12,38	—	0,07	2,76	—	—	—	—	—	0,94	—	—	—	—	
II	—	—	50,42	—	3,53	11,48	—	0,07	0,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XI. Ungarn.																				
Kolozvar	17,97	67,37	—	4,43	—	3,10	0,14	—	1,39	0,85	1,63	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgl. 1902 S. 226.
XII. Japan.	—	71,7	—	4,00	—	1,4	0,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Krahmann 1898 S. 369. „Zeitschr. f. prakt. Geologie.“
	—	87,3	—	—	—	15,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nr. 1	—	—	51,19	—	—	7,3	—	0,059	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.
„ 2	—	—	50,28	—	—	8,3	—	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 3	—	—	48,29	—	—	10,1	—	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 4	—	—	50,48	—	—	10,2	—	0,048	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
„ 5	—	—	44,0[illegible]	—	—	16,1	—	0,056	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
XIII. Indien.																				
Gosalpur	2,84	82,4	54,29	2,01	—	3,27	0,36	0,16	3,19	—	2,94	—	—	—	—	2,81	—	—	—	J. D. Weeks 1895 S. 40.
Durchschnittserz	—	—	51,43	—	5,6	9,52	—	0,086	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Von E. Göttig.

Gehalte der Erze an Mangan und an schädlichen Bestandteilen. In welchem Maße es die brasilianischen Gruben in der Hand haben, Erze von gleichbleibendem Gehalte zu erzeugen, zeigt nachstehende Tabelle, veröffentlicht von der Erzfirma Baker & Startin. — Neben den eigentlichen Manganerzen sind die manganhaltigen Eisenerze schon seit langer Zeit zur Herstellung von Spiegeleisen von Wichtigkeit. Derartige Vorkommen sind bekannt im Siegerlande (Spateisensteine), in Spanien, in England, in den Vereinigten Staaten, in Schweden, in Ungarn usw. Von besonderer Bedeutung ist der Huelva-Bezirk in Spanien, in welchem jährlich 500- bis 600 000 t Erze mit einem durchschnittlichen Gehalte von 15 bis 18 % Mn erzeugt werden. Auch Schweden liefert beträchtliche Mengen manganhaltiger Eisenerze mit 8 bis 26 % Mn. Auf die Bedeutung, welche die Spateisensteine des Siegerlandes für die dortige Eisenindustrie haben, ist bereits hingewiesen worden. Der Preis dieser Erze richtet sich nach dem Eisen- und Mangangehalte. In den Vereinigten Staaten geschieht der Verkauf z. B. auf der Basis von 28 % Mn und 24 % Fe zum Preise von 3 Dollar f. d. Tonne mit einem Abzuge von 8 Cents für jede Einheit unter 28 % und 10 Cents Aufschlag für jede Einheit über 28 % Mn. In Spanien rechnet man gewöhnlich 0,60 bis 1 Peseta f. d. Einheit Mangan und 0,12 bis 0,16 Peseta für die Einheit Eisen; hochprozentiges Erz wird mit 22,80 Peseta, geringes mit 13,82 Peseta berechnet.

Abbildung 9. Röstöfen der Société des Mines de Kassandra in Stratoni, Halbinsel Chalcidice (Türkei).

Spanische Manganerze mit etwa 48 % Eisen, 4 % Mn und 0,025 % P werden mit 13 *ℳ* f. d. Tonne cif. Rotterdam auf Basis von 50 % Eisen und Mangan ± 25 ₰ berechnet. Sogenannte Cartagena-Manganeisenerze

Ladung aus:	t	Mn	SiO_2	P	Feuchtigkeit	Ladung aus:	t	Mn	SiO_2	P	Feuchtigkeit
Myrtledene	3714	51,96	1,65	0,034	16,67	Euclid	863	51,85	1,77	0,038	17,71
Cheronea	4654	52,58	1,50	0,028	15,74	Castlegarth	3585	53,15	1,18	0,036	14,74
Mabel Jordan	1360	53,46	1,11	0,026	13,01	Valleda	3268	52,30	0,98	0,032	15,00
Harvest Queen	2914	52,92	1,28	0,024	13,65	Edenbridge	3848	53,07	1,17	0,028	14,69
Ocean	1970	53,35	1,02	0,028	15,81	Lyndhurst	2938	52,52	1,15	0,036	15,84
El Salto	3342	52,81	1,46	0,025	14,78	Texel	2654	51,64	1,41	0,036	18,20
Velleda	3302	52,25	1,25	0,030	17,22	Valle	3074	53,12	1,03	0,034	16,53
Springfield	2733	52,17	1,25	0,031	15,70	Staintondale	3637	52,93	1,19	0,031	14,92
Charing Croß	3290	51,65	1,42	0,028	17,26	Eskside	4056	50,34	1,82	0,034	19,32
King's County	3129	51,61	1,21	0,031	15,80	Tiverton	3259	53,29	—	—	15,72
Kambira	3058	51,87	1,36	0,031	18,21	Cape Colonna	3735	53,04	—	—	18,80

mit 20 % Mn ± 0,30, 20 % Fe ± 0,15, 11 % SiO_2 ± 0,15 kosten 20,50 ℳ für 1000 kg cif. Rotterdam-Antwerpen.

Ueber die geologischen Verhältnisse der Manganerzvorkommen sind viele Abhandlungen geschrieben worden. Ein näheres Eingehen würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgreifen. Ich verweise auf die Abhandlung von Léon Demaret, welcher die Lagerstätten der wichtigsten Manganerze sehr eingehend beschreibt und zahlreiche Skizzen der durch Aufschlußarbeiten bekannten Vorkommen gibt. Demaret verbreitet sich auch über den Charakter und die Entstehung der Lagerstätten. Sehr übersichtlich ist die von ihm gemachte Zusammenstellung, welche Aufschluß gibt über die geographische Lage, über die Formation, der die Lagerstätten angehören, über die Zusammensetzung der Erze und über die jährliche Produktion.

(Schluß folgt.)

Elektrischer Antrieb von Reversierwalzenstraßen im Wettbewerbe mit Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampfturbinen.*

Von F. Weideneder.

Die Hüttenwerke haben immer mehr das Bestreben, die Kraftversorgung für die verschiedenen Betriebe zu zentralisieren und zur elektrischen Uebertragung überzugehen, um so mehr als die am ökonomischsten arbeitenden Kraftmotoren, wie Gichtgasmaschinen und Dampfturbinen, zum direkten Antrieb vieler Hüttenwerksmaschinen sich nicht eignen. Kleinere Maschinen, wie Pumpen, Rollgänge, Scheren usw., werden jetzt fast allgemein durch Elektromotoren angetrieben. Der elektrische Antrieb der großen Triostraßen führt sich mehr und mehr ein, jedoch hörte man über die Möglichkeit des elektrischen Antriebes von Reversierstraßen pessimistisch urteilen. Diese Frage dürfte nun in kurzer Zeit ebenfalls entschieden werden, da die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin drei elektrische Reversierstraßenantriebe mit je einer maximalen Leistung von 9000 P. S. in Auftrag hat.

Apparat zum Anlassen und Reversieren

Erreger-Umformer

Motor

Dynamo

65 U. p. M.

65 U. p. M.

Anlasser und Schlupfwiderstand für den Drehstr.-Motor

Umformer.

Drehstr.-Motor

Gleichstr.-Dyn.

Schwungrad

Leitungen

Was die Ausführung derselben anbelangt, so ist sie im Prinzip die gleiche wie bei den elektrisch angetriebenen Fördermaschinen. Das Anlassen und Regulieren geschieht nach der von Leonard angegebenen Schaltung und der Ausgleich der Kraftschwankungen durch Schwungmassen nach Jlgner. Die Anordnung ist, wie aus der nebenstehenden Skizze zu ersehen ist, folgende:

Die Walzen werden entweder direkt oder durch Zwischenschaltung eines Zahnradvorgeleges mit dem Gleichstrom-Elektromotor gekuppelt. Jedoch wird man selbst bei Blockstraßen mit normal 60 bis 65 Touren in der Minute die Zwischenschaltung des Zahnradvorgeleges vermeiden. Der Nachteil einer ungünstigen Kurbelstellung wie bei Dampfmaschinen, kommt hier nicht in Betracht; außerdem wird der Motor für die in Frage kommende Leistung selbst bei dieser niedrigen Tourenzahl nicht anormal teuer. Um die bei einem Reversierstraßenantrieb auftretenden stoßweisen Belastungen von der Zentrale fernzuhalten und die Schaltung ohne Energieverluste in Widerständen vornehmen zu können, wird in der Nähe der Walzenstraße ein Umformer aufgestellt, bestehend aus einer Gleichstromdynamo, welche auf der einen Seite mit dem an das Drehstromnetz angeschlossenen Drehstrom-Induktionsmotor und auf der andern mit einem Stahlguß-Schwungrad von 50 tons Gewicht direkt gekuppelt ist. Die Tourenzahl dieses Umformers ist bei Leerlauf 365 in der Minute. Um jedoch die Schwungmassen bei schwankendem Kraftbedarf zur Wirkung zu bringen, muß dieselbe variieren, d. h. also bei steigender Belastung ab-, bei sinkender Belastung zunehmen. Dies geschieht durch Aenderung des Schlupfes des Drehstrommotors und zwar auto-

* Wir bemerken, daß die vorstehende Arbeit uns vor längerer Zeit zugegangen ist.

matisch in Abhängigkeit vom Statorstrom, derart, daß in den Rotorstromkreis bei steigender Belastung Widerstand eingeschaltet und bei sinkender Belastung ausgeschaltet wird. Eine Tourenabnahme von maximal 20 % genügt bei großen Reversierstrecken. Die durch Einschaltung dieses Widerstandes entstehenden Verluste sind nicht bedeutend.

Betreffs der Größenverhältnisse des Umformers sei erwähnt, daß die Dynamo für die maximale Leistung von 9000 P. S., während der Drehstrommotor für die mittlere Leistung von 2000 P. S. zu wählen ist. Zur Erzeugung der für die Magnetwicklungen des Walzwerksmotors und der Dynamo erforderlichen Energie wird ein Umformer, bestehend aus einer Gleichstromdynamo von etwa 30 Kilowatt, direkt gekuppelt mit einem Drehstrom-Induktionsmotor von entsprechender Größe, aufgestellt.

Die Steuerung bis 65 Umdr. i. d. Min. geschieht in der überaus einfachen Weise durch Aenderung des Erregerstromes der Umformerdynamo bezw. durch Umschaltung desselben. Die Tourenzahl ist abhängig von diesem Strom, so daß jeder Stellung des Steuerhebels eine bestimmte Tourenzahl des Walzwerksmotors entspricht, die nur sehr wenig verschieden, je nach der Größe der Belastung, ist. Somit wird auf sehr einfache Weise das Abstellen bezw. Bremsen des Walzenstraßenmotors dadurch bewirkt, daß der Erregerstrom bis auf Null verringert wird. Während dieser Bremsperiode wird die in Massen aufgespeicherte Energie zurückgewonnen und zwar dient sie zur Beschleunigung des Schwungradumformers. Beim Walzen der letzten Stiche wird häufig eine höhere Tourenzahl als 65 i. d. Min. gewünscht. Diese Tourenerhöhung z. B. von 65 bis 90 wird dann durch Schwächung der Felder der Antriebsmotoren erreicht. Das Drehmoment nimmt hierbei allerdings ab, aber dies ist ohne Belang, weil erfahrungsgemäß beim Auswalzen der letzten Stiche ein bedeutend kleineres Drehmoment als in den ersten erforderlich ist.

Im Folgenden soll nun gezeigt werden, daß der elektrische Antrieb von Reversierstraßen unter gewissen Bedingungen rentabler ist, als der Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampf-Turbogenerator.

Zum Vergleich wurde angenommen, daß in beiden Fällen der erforderliche Dampf durch mit Kohle gefeuerte Kessel erzeugt wird. Die durchschnittliche effektive Leistung für die Reversierstraße nehmen wir mit 2000 P. S. an, was den wirklichen Betriebsverhältnissen ungefähr entsprechen dürfte.

a) Reversierdampfmaschine in Verbindung mit Turbo-Generator.

Der Dampfverbrauch für die angenommene Reversierdampfmaschine sei 20 kg pro eff. P.S. und Stunde. Daher ist die stündlich verbrauchte Dampfmenge 40 000 kg. Wenn man 20 % Verlust für Kondensation in Leitung und Maschine annimmt, so können in der Abdampfturbine 32 000 kg Dampf nutzbar gemacht werden. Nach den bis jetzt bekannten Resultaten ist der Dampfverbrauch 16 bis 25 kg für die eff. P. S. und Stunde, durch den Drehstrom- oder Gleichstrom-Generator geleistet. Bei 20 kg Dampfverbrauch im Mittel könnten somit 1600 eff. P. S. elektr. = etwa 1300 Kilowatt stündlich nutzbar gemacht werden.

Zur Erzeugung von stündlich 40 000 kg Dampf sind bei einer Verdampfung von 20 kg pro qm Heizfläche 20 Kessel à 100 qm erforderlich. Von Reservekesseln sehen wir ab, indem in den meisten Fällen eine höhere Verdampfung stattfinden wird, so daß 1 bis 2 Kessel in Reserve sein können. (Nicht unerwähnt möge bleiben, daß die plötzlichen Dampfentnahmen bedeutend höher als 20 kg pro qm Heizfläche sind.)

Anlagekosten:

	ℳ
20 Kessel zu 100 qm Heizfläche, Preis f. d. Stück 13 500 ℳ einschl. Armatur und Rohrleitung im Kesselhaus	270 000
Reversierdampfmaschine	140 000
Ekonomiser	36 000
Einmauerung für Kessel usw.	48 000
Pumpen, Rohrleitungen usw. innerhalb des Maschinenhauses	24 000
Abdampfturbo-Generator 1200 KW.	160 000
Dampfsammler und Rohrleitungen usw.	140 000
	818 000

Diese Anlagekosten werden dadurch reduziert, daß die Kesselanlage für die Zentrale bei Anwendung der Abdampfturbine kleiner wird. Als Vergleich kann natürlich nur eine Anlage angenommen werden, die unter so günstigen Bedingungen wie eine moderne Dampfturbinenanlage arbeitet. Um 1200 Kilowatt mittels Dampfturbo-Generator zu erzeugen, sind bei einem Dampfverbrauch von 8 kg pro Kilowattstunde und bei einer Verdampfung von 25 kg pro qm Heizfläche 4 Kessel notwendig.

	ℳ
Vier Kessel zu 100 qm f. d. Stck. 13 500 ℳ	54 000
Ekonomiseranteil	7 000
Einmauerung für Kessel	9 600
Pumpen- usw. Rohrleitung	3 500
	74 100

Diese Summe ist für die Amortisation und Verzinsung zu berücksichtigen, obwohl dieser Punkt eigentlich nur bei Anlagen in Betracht zu ziehen ist, bei denen unbedingt eine Vergrößerung der Zentrale notwendig ist.

b) Für elektrischen Antrieb.

Die effektive Leistung der zum Antrieb der Walzenstraße erforderlichen Leistung sei auch in diesem Falle 2000 P.S. Bei einem Verlust von 30 %, welcher bei einer elektrischen Uebertragung entsteht, wird demnach die Belastung

in der Zentrale konstant 2600 eff. elektr. P. S. = etwa 2000 Kilowatt, denn die auftretenden stoßweisen Belastungen werden durch Schwungmassen kompensiert. Bei einem Dampfverbrauch von 8 kg pro Kilowattstunde und einer Verdampfung von 25 kg pro qm Heizfläche sind 600 qm Heizfläche erforderlich. Mit Rücksicht auf Reserve sollen 7 Kessel à 100 qm Heizfläche aufgestellt werden.

Anlagekosten:

	ℳ
Sieben Kessel zu 100 qm f. d. Stck. 13 500 ℳ	93 500
Ekonomiserantrieb	12 000
Einmauerung für Kessel	16 000
Pumpen usw. und Rohrleitung	7 000
Dampfturbo-Generator etwa 2000 KW.	200 000
Kompletter elektrischer Antrieb bestehend aus Antriebsmotor, Umformer usw.	400 000
	728 500

Amortisation und Verzinsung:

Für Amortisation und Verzinsung sollen 15 % für beide Fälle gerechnet werden. Es ergibt sich somit:

	ℳ
a) Für Dampfantrieb	93 500
Als Ersparnis durch Abdampfturbine für Amortisation und Zins (15 % von 74 100 ℳ) sind in Abzug zu bringen	8 500
b) Für elektrischen Antrieb	83 600

Betriebskosten für das Jahr:

a) Dampfantrieb:	
Bedienungspersonal an der Walzenzugmaschine, zwei Mann bei 8750 Stunden, f. d. Stunde 0,40 ℳ	7 000
Bedienungspersonal für Abdampfturbine und Schaltbrett: zwei Mann bei 8750 Std., f. d. Stunde 0,40 ℳ	7 000
Oelverbrauch: f. d. P. S.-Stunde 1 g, für 2000 P. S. 2 kg f. d. Stunde, bei 7200 Betriebsstunden = 14400 kg à 0,50 ℳ	7 200
Bedienungspersonal f. Kessel: 16 Heizer je 0,40 ℳ f. d. Stunde und bei 7200 Betriebsstunden	46 080
ein Oberheizer 0,60 ℳ	4 320
Kohlenkosten: bei achtfacher Verdampfung sind zur Erzeugung von 40 000 kg Dampf 5000 kg Kohle f. d. Stunde notwendig. Bei 7200 Betriebsstunden ergibt sich ein Kohlenverbrauch von 36 000 t f. d. Jahr. Preis f. d. Tonne 10 ℳ	360 000
	431 500

Hiervon sind in Abzug zu bringen als Ersparnisse für die Abdampfturbinenanlage:

	ℳ
Kohlenverbrauch bei Erzeugung von 1200 KW. bei achtfacher Verdampfung sind 1200 kg Kohle f. d. Stunde notwendig, bei 7200 Betriebsstunden sind 8700 t Kohle notwendig à 10 ℳ	87 000
Löhne für vier Heizer	11 500
	98 500

b) Elektrischer Antrieb:	
Löhne für Bedienung des Walzenstraßenmotors und Umformers: ein Mann 0,40 ℳ f. d. Stunde bei 8750 Betriebsstunden	3 500
In der Zentrale: ein Mann für Bedienung der Turbine	3 500
Der Oelverbrauch ist bei einer derartigen Anlage sehr gering. Wir nehmen jedoch 0,5 kg f. d. Stunde an und ergibt sich bei 7200 Betriebsstunden ein jährlicher Verbrauch von 3600 kg à 0,50 ℳ	1 800
Löhne für Heizer: fünf Heizer Stundenlohn 0,40 ℳ, bei 7200 Betriebsstunden	14 400
ein Oberheizer à 0,60 ℳ f. d. Stunde bei 7200 Betriebsstunden	4 320
Kohlenverbrauch bei achtfacher Verdampfung 2000 kg f. d. Stunde bei 7200 Betriebsstunden = 14 400 t à 10 ℳ	144 000
	171 520

Zusammenstellung:

I. a) Dampfantrieb mit Abdampfturbine:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	93 500
Betriebskosten f. d. Jahr	431 500
	525 000
Ersparnisse durch d. Abdampfturbine:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	8 500
Betriebskosten f. d. Jahr	98 500
	107 000
b) Elektrischer Antrieb:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	83 600
Betriebskosten f. d. Jahr	171 520
	255 120
Ersparnisse durch den elektrischen Antrieb f. d. Jahr	162 880
II. a) Dampfantrieb ohne Abdampfturbine:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	60 000
Betriebskosten f. d. Jahr	424 400
	484 400
b) Elektrischer Antrieb:	
für Verzinsung und Amortisation f. d. Jahr	83 600
Betriebskosten f. d. Jahr	171 520
	255 120
Ersparnisse durch den elektrischen Antrieb f. d. Jahr	229 280

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich ist, arbeitet der elektrische Antrieb für beide Fälle bedeutend ökonomischer. Der Vergleich ist für den elektrischen Antrieb ungünstig gestellt. Da in den meisten Fällen Hochofengase zur Heizung der Kessel bezw. zum Betriebe der Gasmaschinen zur Verfügung stehen, so ist die Möglichkeit geboten, weitere Ersparnisse zu erzielen und die Zentrale in der Nähe der Hochöfen anzulegen, wodurch die Anlagekosten für Gasleitungen usw. verringert werden. Nicht unerwähnt möge bleiben, daß die Steuerung bei elektrischem Antrieb wesentlich einfacher wird, indem das sogenannte Durchgehen der Maschine nicht eintreten kann.

Die Abdampfturbinenanlage hat ferner noch den Nachteil der Dezentralisation, wodurch jede elektrische Primärstation unökonomischer arbeiten wird. Da für so große Leistungen nur Drehstrom-Generatoren in Frage kommen, so dürfte das Parallelschalten infolge Aufstellung in getrennten Räumen mit Schwierigkeiten verbunden

sein. Es erscheint kaum fraglich, daß diejenigen Hüttenwerke, welche Ersparnisse erzielen wollen, den elektrischen Antrieb sowohl der Trio- als auch der Reversierstraßen im Laufe der Zeit einführen werden. Die elektrische Zentrale wird in der Nähe des Hochofenwerkes gebaut werden, in welcher teils Gasmotoren, teils ein bis zwei große Dampfturbinen zum Antriebe von Drehstrom-Generatoren zur Aufstellung gelangen werden.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber den Antrieb von Walzenstraßen.

Anschließend an den von Hrn. Direktor Ortmann am 12. November 1905 in Saarbrücken gehaltenen Vortrag „Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern", gestatte ich mir das Folgende zu bemerken:

Es ist dankenswert anzuerkennen, daß Hr. Direktor Ortmann sich einmal offen über den elektrischen Antrieb von Walzenstraßen ausspricht und zu dem Schlusse gelangt, daß man nur kleinere Straßen mit demselben versehen kann, daß aber bei größeren Straßen die Sache anders liege. Ich möchte dem hinzufügen, daß man leider von hüttentechnischer Seite den elektrischen Antrieb, dank der großen wissenschaftlichen Agitation dafür, mit viel zu viel Vertrauen aufnahm und in die Praxis umsetzte, ohne genügend zu beachten, wie sich die Betriebs- und Amortisationskosten dafür stellen. Es trifft leider in vielen Fällen zu, daß die durch den elektrischen Antrieb vermeintlich erzielte Ersparnis durch die hohen Betriebs- und Amortisationskosten mehr wie aufgezehrt wird, daß dies selbst bei Nichtanrechnung der Betriebskraft durch Hochofengas eintritt und erst recht in dem Falle, wenn man mit Dampf zuerst Elektrizität erzeugt und diese dann zum Antriebe der Walzenstraßen benutzt.

Auch ich vertrete die Ansicht, daß Gasmotoren mit Hochofengas betrieben zum Antriebe von Walzenstraßen gut geeignet sind, beste Konstruktion natürlich vorausgesetzt, und daß diese Gasmotoren, wie ich seinerzeit durch Korrespondenz mit unserm leider zu früh verstorbenen Hrn. Dr.-Ing. Ehrhardt in Schleifmühle feststellte, die 1,8fache Stärke einer für die betreffende Walzenstraße genügenden Dampfmaschine besitzen müssen, um tadellos zu arbeiten.

Sind die Walzwerke von der Hochofenanlage entfernt gelegen, so kann man das Gas, eventuell etwas komprimiert (um den Querschnitt der Rohrleitung zu verringern), nach seinem Verbrauchsorte leiten, wobei die Anlage eines genügend großen Gasometers zweckmäßig sein dürfte, um alle Störungen in der Gaszufuhr auszugleichen. Es wird dies besonders dann am Platze sein, wenn eine verhältnismäßig geringe Anzahl Hochöfen zur Verfügung steht, wo bei Störungen im Hochofengang mitunter fast das ganze verfügbare Gas auf die Winderhitzer gesetzt werden muß. In solchen Fällen wird der Gasometer es ermöglichen, mit seinem Gasvorrat den Walzwerksbetrieb ohne Störung weiter zu führen.

Eine Gasmotorenanlage für Walzwerke rentiert nicht, wenn das Gas in Generatoren erzeugt werden soll und gleichzeitig Kessel vorhanden sind, welche bisher den Dampf für die Walzenzugmaschinen lieferten. In diesen Fällen ist es richtiger, von dem Gasbetriebe ganz abzusehen und die Maschinen aufs beste für überhitzten Dampf, hohe Expansion und Kondensation einzurichten. Eine solche Anlage ist dann die billigste sowohl bezüglich der Anlagekosten, als auch des Betriebs, dabei gleichzeitig die betriebssicherste und damit die für den Hüttenmann vorteilhafteste. Es kommt meines Erachtens im Hüttenbetriebe viel weniger darauf an, ob an einer Maschinenanlage statt des geringst möglichen Dampfverbrauchs noch ein weiterer geringerer Verbrauch an Gas zu erzielen ist, als ob es wirtschaftlich ist, dieserhalb eine vorteilhaft arbeitende Dampfanlage abzureißen, um an deren Stelle eine teure Gasmotorenanlage hinzusetzen. In letzterem Falle kann der Gasmotor die Amortisation der Dampfanlage und seine eigene nicht durch die größere Oekonomie gegenüber der Dampfmaschine aufbringen.

Man soll also bei diesen Fragen recht sehr die wirtschaftliche und nicht bloß die technische Seite ins Auge fassen, da man andernfalls große Fehler begeht und sich Gewinne herausrechnet, welche sich niemals realisieren lassen.

Hannover, 4. Januar 1906.

H. Wild,
Hüttendirektor a. D.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber die Zinkbestimmung.

Auf dem Kongreß für angewandte Chemie 1903 hat sich eine Kommission gebildet, Analysenmethoden bestimmter Industriezweige zusammenzustellen und zu prüfen. H. Nissenson hat diese Aufgabe in betreff des Zinkes übernommen; er veröffentlicht mit Kettembeil die Resultate dieser Untersuchung.* Es wurden untersucht titrimetrische, gewichtsanalytische und elektrolytische Methoden. Für die Titration kommen in der Hauptsache in Betracht: die Natriumsulfidlösung mit Polkapapier oder Eisenchlorid als Indikator, und die Ferrocyankaliumtitration in ammoniakalisch weinsaurer oder saurer Lösung. Bei der Gewichtsanalyse werden angewandt Fällungen mit Schwefelwasserstoff, Natriumphosphat, -Oxalat, -Karbonat, bei der Elektrolyse alkalische, cyankalische, organische Lösungen, teilweise mit Quecksilber als Kathode, teilweise mit bewegten Elektroden. Nissenson und Kettembeil geben von den Gewichtsanalysen der Schwefelwasserstoffmethode den Vorzug, mit Schwefelnatrium titrieren sie nach Schaffner, mit Ferrocyankalium unter Benutzung von Ammonmolybdat oder Urannitrat. Bei der Elektrolyse übersättigt man nach Nissenson die ammoniakalische Lösung mit Weinsäure, benutzt eine Messingscheibe als Kathode und elektrolysiert fünf Viertelstunden mit 1,6 Amp. Die Untersuchungsresultate zeigen, daß bei richtiger Arbeit die verschiedenen Methoden ganz gleichwertige Resultate geben, zum Beispiel in einer Blende nach den vier Methoden 59,42 %, 59,40 %, 59,40 %, 59,34 %. Im Anschluß hieran** macht Hattensaur darauf aufmerksam, daß in Oesterreich für Zink meist die Methode von L. Schneider in Anwendung ist.

Probenahme und Analyse von Eisenerzen.

W. J. Rattle & Sohn† beschreiben die Art der Probenahme von Schiffsladungen Erz in den Häfen des Erie-Sees. Der Probenehmer sammelt die Proben zunächst in einen Behälter, der rund 45 Pfund faßt. Ist der Behälter voll, so wird er auf einer ebenen Stelle ausgeschüttet und die großen Stücke werden mit dem Hammer zerschlagen: sind mehrere Behälter ausgeleert, so wird der Haufen mehrmals umgeschaufelt, schließlich ausgebreitet, geviertelt, die entgegengesetzten Viertel herausgestochen und weiter verjüngt. Schließlich wird die Probe fein zerkleinert, getrocknet und 10 bis 15 Pfund zur Untersuchung in das Laboratorium gesandt, im allgemeinen kommt auf jede Tonne 1/4 Pfund Probegut. Früher wurden bei jedem Schiff vom Probenehmer drei Runden gemacht, nach Entladung von 1/4, 1/2 und 3/4 des Schiffsinhalts. Jetzt bei der mechanischen Entladung ist das nicht mehr möglich; man hat aber herausgefunden, daß man ein wirkliches Durchschnittsmuster erhält, wenn man nach halber Entladung des Schiffes Proben nimmt. Im Laboratorium wird die Probe auf 100 Maschen (auf den Quadratzoll) zerkleinert und ungefähr 30 g hiervon zur Untersuchung verwendet. Eisen wird nach dem Lösen in Salzsäure mit Permanganat titriert, nachdem die Reduktion mit Zinnchlorür stattgefunden hat; Aluminium wird als Phosphat gefällt, Mangan titriert, Kalk, Magnesia, Schwefel in der üblichen Weise bestimmt. Für die Phosphorbestimmung ist folgende Vorschrift angegeben: Man löst 4 g Erz in Salzsäure, verdampft auf 5 bis 10 ccm, setzt 40 ccm konz. Salpetersäure hinzu, dampft auf 15 ccm ein, verdünnt, filtriert, und setzt Ammoniak zu, bis ein steifer Brei entsteht. Man löst mit Salpetersäure, erwärmt und fällt mit 40 ccm Molybdänlösung; dann schüttelt man fünf Minuten, läßt absetzen, filtriert und wäscht mit einer sauren Ammonsulfatlösung (25 g Ammonsulfat, 50 ccm Schwefelsäure, 2500 ccm Wasser). Den Niederschlag löst man in Ammoniak (1 : 3), wäscht das Filter mit Wasser, setzt 10 g Zink zu und 80 ccm Schwefelsäure (1 : 3), erhitzt 15 Minuten, filtriert durch Watte und titriert mit Permanganat. Der Eisentiter (1 ccm = 1 % Fe bei 1/2 g Einwage) mit 0,2085 multipliziert, ergibt den Phosphor.

Zur Bestimmung des Schwefels in Stahl und Eisen.

Um bei der Analyse Fehler zu vermeiden, die dadurch entstehen, daß bei der heftigen Reaktion beim Lösen in Salpetersäure etwas Schwefel unoxydiert entweicht, verschließt Charles R. Mc Cabe* einen Literkolben mit einem doppelt durchbohrten Korkstopfen, den er unten ankohlt, und führt durch die eine Bohrung ein Trichterrohr, durch die andere ein etwa 1/2 m langes Glasrohr von 0,6 cm Durchmesser. Man bringt 5 g Späne in den Kolben und läßt 50 ccm konz. Salpetersäure zufließen, doch so, daß nur 2 Tropfen in der Sekunde zutropfen. Sind die Späne gelöst, so bringt man den Inhalt in eine Schale, spült mit Salzsäure nach und verdampft eben zur Trockne, dann löst man den Rückstand

* „Chem. Ztg.“ 1905, 29, 951.
** „ „ 1905, 29, 1037.
† „Eng. and Min. Journ.“ 1905, 80, 824.

* „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1905, 27, 1203.

mit 40 ccm konz. Salzsäure, verdampft nochmals, verdünnt und filtriert. Das Filtrat versetzt man mit 10 ccm 10prozentiger Baryumchloridlösung, dampft ein, bis Eisenchloridkristalle sich ausscheiden, verdünnt mit 175 ccm kaltem Wasser und läßt 6 Stunden bei Zimmertemperatur stehen. Dieser etwas umständliche Weg soll deshalb nötig sein, weil saure Eisenchloridlösung lösend auf Baryumsulfat wirken soll. Die Methode soll sich namentlich für Gußeisen empfehlen.

Analyse von Eisenerzen und Schlacken.

Zur Trennung von Tonerde, Eisen und Mangan hatte Namias (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 24 (S. 1445) einen etwas umständlichen Weg angegeben, wobei z. B. Eisen und Aluminium zusammengefällt, geglüht und gewogen werden sollten; dieser geglühte Rückstand sollte dann in Salzsäure gelöst und das Eisen titriert werden. Mit Recht bemängelt V. Marci* Verschiedenes an diesem Vorschlage. Er empfiehlt 2—5 g Substanz zu lösen, von Kieselsäure zu befreien und die Lösung in 3 Teile zu teilen, von denen einer doppelt so groß ist, wie die anderen. In A fällt man mit Ammoniak und Brom Eisen, Aluminium und Mangan, kocht kurz auf, läßt absitzen, filtriert, trocknet und wägt. In B titriert man Eisen mit Zinnchlorür, in C das Mangan nach Volhard. Rechnet man die gefundenen Werte auf Fe_2O_3 und Mn_3O_4 um, so findet man durch Differenz die Tonerde.

* „Mon. scient." 1906, 20,18.

Gusseiserne Muffenrohrverbindungen.

Allgemein werden die für Gas- und Wasserleitungen verwendeten Rohre in Längen von 2, 3, 3,5 und 4 m hergestellt. Wenn heute einige Werke Rohrlichtweiten über 500 mm in Baulängen von 5 m auf den Markt bringen, so danken sie es ihren sehr modernen Einrichtungen, mit denen sie ihrer Konkurrenz vorausgeeilt sind. Das Bestreben, die einzelnen Rohrlängen zu vergrößern, entspringt neben der Rücksicht auf Verbilligung der Fabrikation dem Wunsche, die Zahl der Verbindungen in einem Rohrstrange nach Möglichkeit zu vermindern. Ich will hinzufügen: wo es angängig und tunlich erscheint — und dabei auf die mannigfaltigen Terrainverhältnisse hinweisen, die häufig einen mehrgliedrigen beweglichen Rohrstrang verlangen, der in seinen Verbindungen allerdings einwandfrei sein muß, soll das Gußrohr neben der Ueberlegenheit seines Materials auch in diesem Falle vorteilhaft mit dem schmiedeisernen Rohre wetteifern.

Die Erkenntnis des oben angeführten Momentes und die Rücksicht auf bequemen Transport, leichte Auswechselbarkeit einzelner Rohre bei Brüchen und Neuanschlüssen, haben die maßgebenden englischen und amerikanischen Werke bewogen, von der Fabrikation größerer Baulängen abzusehen und wieder zu den normalen Längen (6, 9 und 12 Fuß) zurückzukehren. Die Vermehrung der Muffenverbindungen, welche als Folge der Verkürzung der Baulängen auftritt, hat sie also nicht beeinflußt, man sah vielmehr einen neuen Vorteil darin, indem, wie schon erwähnt, die Beweglichkeit des Rohrstranges hierdurch vorteilhaft gefördert wird.

Seit dem Bestehen des Muffenrohres wurden die mannigfachsten Versuche angestellt, die Rohrverbindung zu vervollkommnen, für hohen Druck geeignet zu machen und nach Möglichkeit die Beweglichkeit derselben zu vergrößern.

Im Jahre 1882 trat der Verein der Gas- und Wasserfachmänner Deutschlands mit dem Verein deutscher Ingenieure in Verbindung, sammelte die bis dahin gemachten Erfahrungen auf diesem Gebiete und konstruierte auf Grund derselben eine als Normale aufgestellte Muffenverbindung (Abbildung 1), die allgemein Eingang gefunden hat. Sie findet überall da Verwendung, wo der innere Ueberdruck 8 Atm. nicht übersteigt.

Abbildung 1.

In folgendem einige Worte über das Verdichten dieser Muffenkonstruktion (Abbildung 2, 3 und 4). Nachdem das Spitzende des Rohres bis auf den Boden der Muffe eingeschoben worden ist, wird eine mit Teer getränkte Lage von Hanf oder Jutezöpfen mittels des Stopfers (Abbild. 2a) möglichst fest in die Dichtungsfuge eingetrieben und so viel an Hanf oder Jutedichtung nachgelegt, daß ungefähr 1/3 der Muffentiefe noch zur Aufnahme von Dichtungsblei übrig bleibt. Hierauf wird ein etwa 15—20 mm starker Strick um das Rohr vor die Muffe gewickelt und der ganze Umfang mit Lehm verpackt. Nach Herausziehen des Strickes wird der so entstandene

Hohlraum mit Blei ausgegossen, die Lehmform nach Erstarren desselben entfernt und das Blei mittels des Stemmeisens (Abbild. 2b) verstemmt.

An Stelle der Lehmform wird vielfach auch eine zweiteilige gußeiserne Kokille verwendet. Mancherlei Umstände sprechen vorteilhaft für Anschaffung einer solchen Vorrichtung. Die Arbeit mit einer Kokille gestaltet sich für die Rohrverleger weit einfacher, da die Montierung derselben, wie leicht einzusehen, rascher vor sich geht, als der Aufbau der Lehmform. Das Ausgießen der Form kann präziser und sparsamer durchgeführt werden, da bei der sorgfältig bearbeiteten Form die Bleiverluste auf ein Minimum reduziert bleiben. Endlich kann der verfrühten Abkühlung des flüssigen Bleies, einem Uebelstande, dem man bei der nassen Lehmform beinahe nicht aus dem Wege gehen kann, vorgebeugt werden, indem die Kokille vorgewärmt wird.

Abbildung 2.

Abbildung 2a und 2b.

Diese aus solchen Muffenverbindungen hergestellte Rohrleitung kann nur für ebenes Terrain, wo ein Rutschen des Stranges nicht leicht möglich ist, zweckmäßig Verwendung finden. Da die zur Rohrwand parallele Anordnung des Muffeninnern dem Druckwasser als Widerstand nur die einfache Reibung der Dichtung an den Wänden entgegensetzt, erscheint es nicht ausgeschlossen, daß durch Summierung der Kräfte von Druck in der Leitung und Gewicht des Stranges die Verbindung gelöst werde.

Um zu verhindern, daß das Druckwasser die Dichtung herauspreßt, wird die Muffe häufig mit einer Rille versehen, wie sie Abbildung 5 zeigt. Es muß hier außer der Reibung an den Rohrwänden noch der Widerstand überwunden werden, der der Abscherung des Querschnittes a b entgegengesetzt wird. Bei Herstellung dieser Muffenverbindung ist darauf zu achten, daß nicht durch allzufestes Verstemmen der Bleiquerschnitt a b, der bei dieser Arbeit in entgegengesetzter Richtung als später im Betriebe beansprucht wird, ganz oder teilweise zur Abscherung kommt und auf diese Weise den Vorteil der Bleirille zunichte macht.

Vorstehende Ueberlegungen waren maßgebend bei Konstruktion der Muffen, wie sie Abbild. 6, 7 und 8 vorführt. Abbild. 6 zeigt den Bau der Verbindung, die für die Wasserleitung und Kanalisation in Berlin und für die Wasserleitung in Köln Verwendung gefunden hat. Die Muffe ist an sich stärker dimensioniert als die der gleichen lichten Weiten der deutschen Normale. Das Muffeninnere teilt sich durch Absätze in 4 Teile. An den Zentrierring schließt sich ein zylindrischer Teil zur Aufnahme der Hanfpackung, an diesen der Doppelkonus zur Aufnahme der Bleidichtung. Es ist aus der Zeichnung selbst ohne weiteren Kommentar ersichtlich, daß diese Verbindung die Vorteile der vorbeschriebenen aufweist, ohne den Nachteil derselben zu besitzen. Der Bleiquerschnitt a b ist derart bemessen, daß an eine Abscherung desselben beim Verstemmen nicht zu denken ist.

Abbildung 3.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Abbildung 7 und 8 zeigen uns die Muffenprofile, die bei den Leitungen der Bezirke Elberfeld und Barmen zur Verwendung gelangten. Es spricht sich in dieser Konstruktion das Bestreben aus, bei Beibehaltung aller Vorteile der vorbeschriebenen Muffe die Verbindung auch für höheren Druck geeignet zu machen. Bei entsprechender Verstärkung der Wandstärken können die letztangeführten Konstruktionen ruhig bis zu 20 Atm. Betriebsdruck Verwendung finden.

An den eben erläuterten Muffenprofilen habe ich gezeigt, wie dem früher erwähnten Nachteil, dem Herauspressen der Dichtung aus der Muffe, begegnet werden kann. Die nächstfolgenden Profile Abbildung 9, 10 und 11 sind nicht nur mit Rücksicht auf diesen Umstand konstruiert, sondern man hat auch erfolgreich versucht, dem im Vorangesandten schon erwähnten Uebelstand, dem Herausgleiten des eingeschobenen Rohres aus der Muffe bei fallendem Terrain, vorzubeugen.

bindung im Betriebe beansprucht! Die Hanfdichtung wird durch das Bändchen zusammengepreßt und der Bleiring in den Konus hineingetrieben. Eine Abscherung scheint durch die stärkste Beanspruchung ausgeschlossen, vielmehr wird die Dichtung durch eine Steigerung der Beanspruchung bis zu einer gewissen Grenze eine immer intensivere.

Baurat Lindley hat es verstanden, hiermit eine Muffe zu schaffen, die mit zu den besten

Abbildung 6.

Abbildung 7.

Abbildung 8.

In der Hauptsache charakterisiert sich die Bauart dieser Muffen erstens durch den Wegfall des Zentrierringes, welcher die Verbindungen 6, 7 und 8 gekennzeichnet hat, zweitens durch ein Bändchen, welches das Spitzende des Rohres trägt und welches den Zweck hat, hinter die Dichtung greifend ein Herausgleiten des eingeschobenen Rohres zu verhindern. Auch hier finden wir wieder den Ring a b in der Muffe, der die Bestimmung hat, die Dichtung festzuhalten. Der Bleiquerschnitt a b, der früher lediglich das Herauspressen der Dichtung durch

ihrer Art gehört. Dieselbe fand zu großer Zufriedenheit der interessierten Kreise Anwendung bei Legung der Wasserleitung der Stadt Frankfurt und wurde neuerlich gewählt beim Bau der Wasserleitung in Craiova (Rumänien).

Die nächstfolgende Abbildung 12 zeigt eine Verbindung, bei deren Konstruktion man sich von dem Gedanken leiten ließ, durch allmähliche Verengung der Querschnitte eine Druckreduktion des Wassers herbeizuführen, um die Beanspruchung der Dichtung auf ein Mindestmaß herabzudrücken.

Abbildung 9.

Abbildung 10.

das Druckwasser zu verhindern hatte, wird jetzt auch noch bei fallendem Terrain und schlecht eingebetteten Rohren den Zug des Stranges aufzunehmen haben.

Ein ganz charakteristisches Bild weist Abbildung 11 auf. Die Muffe, die in ihrer Wandstärke außerordentlich kräftig gehalten ist, hat eine geringe Tiefe. Das Spitzende des Rohres, mit einem Bändchen versehen, wird bis auf den Grund der Muffe eingeführt. Die Hälfte der Dichtungstiefe ist parallel zur Rohrwand und bestimmt, die Hanfpackung aufzunehmen; die zweite Hälfte ist erweitert, gegen die Oeffnung zu konisch zulaufend geformt und zur Aufnahme des Bleies bestimmt. Denken wir uns die Ver-

Die beiden bearbeiteten Flächen a b und a b' sind konisch geformt und zwar derart, daß bei eingeschobenem Spitzende die Konen bei a schließend sitzen. Der von der Muffe und dem Spitzende gebildete Ring c, welcher gegen das Muffeninnere erweitert ist, dient zur Aufnahme des Stemmbleies. Hanf findet hier als Dichtungsmaterial keine Verwendung.

In Abbildung 13, einer Dichtung für Rohre von großem Kaliber, ist die Wirkung des Druckwassers auf die Dichtung durch die Einlegung des Zementringes in der Fuge a gänzlich aufgehoben. Das Muffeninnere hat einen bearbeiteten zylindrischen Teil b d, in den das Spitzende mit dem kuglig gedrehten Bändchen schließend paßt.

Bei richtiger gegenseitiger Lage von Rohr und Spitzende teilt sich das Muffeninnere in die Fuge a, die, wie schon gesagt, mit Zement aus dem Rohrinnern vergossen wird, in den Teil e unmittelbar vor dem Bändchen, der die Hanfpackung, und in den Teil c, der die Bleidichtung aufzunehmen bestimmt ist.

Für beide Konstruktionen ist in gleicher Weise charakteristisch, daß die Dichtung nicht nur das event. vordringende Sickerwasser zurückzuhalten hat, sie hat auch das Herausgleiten des Rohres aus der Muffe zu verhindern. Aus diesem Grunde ist die für Aufnahme des Stemmbleies bestimmte Fuge nach außen zu konisch verengt, wodurch ein auf Abscherung beanspruchter Querschnitt (a a′ Abbild. 12, b b′ Abbildung 13) geschaffen wird, der, groß genug gewählt, genügende Sicherheit gegen das Herausgleiten des Rohres bietet.

Abbildung 11.

Abbildung 12.

Abbildung 13.

Schließlich sei auch noch der Muffenverbindungen gedacht, welche bei Hochdruckleitungen, allerdings mit beschränkten Rohrlichtweiten, bis zu 60 Atm. Verwendung finden. Eine für so hohen Druck von dem Roll'schen Werke in Choindez ausgeführte Verbindung ist in Abbildung 14 dargestellt. Das bis an den Grund der Muffe eingeschobene Spitzende des Rohres ist glatt. Das unbearbeitete Muffeninnere hat Zentrierring und Doppelkonus und wird wie bei den eingangs beschriebenen Verbindungen gedichtet. Festgehalten wird die Dichtung durch einen Ring, der ähnlich einer Stopfbüchsenbrille ausgebildet ist und durch die Muffe umfassende Hakenschrauben vor die Dichtung festgezogen wird. Ein späteres Nachziehen der Dichtung ist nicht möglich, da der Ring vor der glatt verstemmten Bleidichtung sitzend in das Muffeninnere nicht eingeschoben werden kann. Einen Uebergang zur Flanschenrohrverbindung zeigt Abbildung 15. In das muffenartige Ende des einen Rohres ragt das mit zwei Bändchen versehene, bearbeitete Spitzende des zweiten Rohres. Die Muffe wird von einer Flansche umfaßt. Als Gegenflansch dient eine Stopfbüchsenbrille, die in das Muffeninnere hineinragt und den als Dichtung verwendeten Rundgummi zusammenzupressen hat. Bei beiden Verbindungen, die, nebenbei gesagt, nicht zu den billigsten gehören, muß man die schmiedeisernen Schrauben, die gegen Rosten so wenig widerstandsfähig sind, mit in den Kauf nehmen.

Abbildung 14.

Abbildung 15.

Bei all den geschilderten Bleidichtungen ist die Dauerhaftigkeit der Verbindung sowie der verwendeten gußeisernen Rohre eine nahezu unbegrenzte, wenn die Verlegung regelrecht unter Berücksichtigung aller Terrainverhältnisse vor sich gegangen ist. Hier einige allgemeine Grundregeln, die bei der Legung von Leitungen beachtet sein wollen.

Das Rohr muß durchaus satt unterlegt, d. h. es muß möglichst auf die ganze Länge gleichartig tragend gebettet werden. Am vorteilhaftesten ist gewachsener Boden. Bei sinkendem Baugrund, wie solcher in Gegenden vorkommt, welche viel Grundwasser aufzuweisen haben, wird bei ganz soliden Verlegungen eine Betonschicht, sonst ein gestampftes Kies- oder Lehmbett angewandt. Auf felsigem Boden wird gestampfter Lehm oder, wie früher, eine Kiesschicht als Unterlage gewählt. Unnötige Bie-

gungen, Ecken, plötzliche Steigungen und dergleichen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Daß die zur Verwendung kommenden Dichtungsmateriale von fremden Beimengungen frei und von guter Qualität sein müssen, bedarf wohl keiner Erwähnung. Zu beachten wäre noch, daß das Blei hinlänglich heiß und in einem Gusse in die Muffe eingebracht werden muß. Ferner sollen bei sehr nasser Witterung und bei eintretenden starken Frösten Bleiausgießungen nicht stattfinden. Die Beweglichkeit der Rohre bei Anwendung all der vorbeschriebenen Dichtungen ist eine nur beschränkte. Dieser Umstand war Ursache, daß sich eine große Anzahl von Firmen mit der Durchbildung der so viel mehr beweglichen Gummidichtungen befaßt haben.

Abbildung 16.

Bevor ich jedoch diese eingehend erörtere, sei es mir gestattet, eine, wenn auch selten angewandte, in ihrer Beweglichkeit jedoch den größten Ansprüchen gerecht werdende Muffenverbindung mit Bleidichtung zu erwähnen. Abbildung 16 zeigt uns eine solche Konstruktion. Die Muffe ist kuglig ausgebildet und bearbeitet. In diese ragt das hohlgedrehte Spitzende, in welchem die Bleidichtung zwischen zwei Bändchen festsitzt. Diese Anordnung gestattet dem sich bewegenden Rohre einen Ausschlag von etwa 15°, wobei die Bewegung derart vor sich geht, daß die Muffe auf der Bleidichtung schleift bezw. das Spitzende mit der Bleidichtung sich in dieser dreht. Sie findet Anwendung bei solchen Leitungen, die wenig verläßlichen oder in seiner Beschaffenheit stark veränderlichen Untergrund haben, wie dies bei Flüssen, Teichen, Sümpfen usw. der Fall ist. Hiermit sei die Beschreibung dieser Art Verbindungen abgeschlossen und es mögen nunmehr die elastischen Verbindungen folgen, denen man in den letzten Jahrzehnten so bedeutende Aufmerksamkeit geschenkt hat und die weiter auszubilden das Bestreben aller interessierten Kreise bildet.

Vor etwa dreißig Jahren schon hat man, und zwar zuerst in Belgien und Frankreich, Versuche mit Gummidichtungen in Muffen gemacht und solche für Gas- und Wasserleitungen bis zu den größten Kalibern erfolgreich in Anwendung gebracht. In neuerer Zeit hat man auch in Deutschland zu ähnlichen Konstruktionen gegriffen, angeregt durch die Konkurrenz der elastischen schmiedeisernen Rohrstränge. Die mannigfachsten Erfolge haben gezeigt, daß Gußrohre, mit diesen Verbindungen ausgestattet, auch was Elastizität des Stranges anbelangt, sehr gut mit den schmiedeeisernen Rohren wetteifern können. Bei richtiger Bauart können diese Dichtungen bis zu den höchsten Wasserleitungsdrücken Verwendung finden. Die Vorteile dieser Verbindungen bestehen außer den eben angeführten erstens in der Möglichkeit einer raschen Verlegung und dem damit verminderten Kostenaufwand, zweitens in den geringeren Beschaffungskosten der Dichtung selbst. Vorzüglich eignen sich diese Verbindungen deshalb auch zur Verlegung provisorischer Leitungen. Gummiringe demontierter Leitungen können zu gleichen Zwecken

Abbildung 17.

nicht mehr verwendet werden, da sie, einmal ihrer Dichtungsrille entnommen, die früher gehabte runde Form nicht mehr annehmen.

Es ist naheliegend, daß man zur Zeit, als die Gummidichtungen anfingen in Deutschland mehr Boden zu gewinnen, auf die gewöhnliche deutsche Muffe zurückgriff und an Stelle von Hanf und Blei Gummi verwendete. Baurat Thiem war der erste, der diese Konstruktion

Abbildung 18.

auf den Markt brachte und vorteilhaft für Gas- und Kanalisationsleitungen gebrauchte. Zur Einführung des Gummiringes bedient man sich einer vor die Muffe geschraubten konisch gedrehten zweiteiligen Holzschnalle (siehe Abbildung 17). Das Spitzende nimmt durch Reibung den Gummiring mit, dieser rollt durch den Konus in die Muffe und nimmt schließlich die aus der Abbildung 17 ersichtliche Lage ein.

Die in Deutschland bis heute gebräuchlichste Gummidichtung ist die nach den Erfindern mit System „Budde & Göhde" benannte (Abb. 18). Sie hat im Vergleich zu dem eben beschrie-

benen System den nicht geringen Vorteil, daß der eingerollte Gummiring in mindestens eine der in der Muffe eingegossenen Rillen zu liegen kommt, wodurch seinem Herauspressen durch das Druckwasser ein bedeutender Widerstand entgegengesetzt wird.

In Belgien und Frankreich haben sich die zwei nachstehenden Verbindungen, die in Abbildung 19 und 20 vorgeführt werden, fest eingebürgert. System „Trifet“ (Abbild. 19), eine vorzugsweise für Gasleitungen verwendete Muffenkonstruktion, hat eine nach außen zu konisch erweiterte Muffe, in deren Ende drei Rillen, ähnlich wie bei Budde & Göhde, eingegossen sind. Das Spitzende ist glatt und trägt am Ende eine Rille, wie in Abbildung 18, die zur

Abbildung 19.

Einführung des Gummiringes dient. Abbild. 20 System „Somzee“ hat eine gerade Muffe, während das Spitzende konisch zuläuft, derart, daß der vom Druckwasser beanspruchte Gummiring in den zwischen Spitzende und Muffe gebildeten konischen Teil eingepreßt wird, wodurch bei zunehmendem Drucke die Intensität der Dichtung bis zu einer gewissen Grenze stetig gesteigert wird. System Somzee ist fraglos eine der besten Gummidichtungen und ist erfolgreich bei Wasserleitungen bis zu 15 Atm. innerem Druck ausgeführt worden. Man hat da allerdings, um allen Eventualitäten vorzubeugen, der Dichtung einen kleinen verstemmten Bleiring vorgelegt.

Die vorzügliche Eignung der Verbindung Somzee erklärt sich aus folgendem Umstande: Wie bereits in den einleitenden Bemerkungen über die Gummidichtungen erwähnt, ist ein einer demontierten Leitung entnommener Gummiring zu gleichem Zwecke nicht mehr brauchbar, weil er, durch lange Zeit in bestimmter Lage festgehalten, über seine Elastizitätsgrenze beansprucht worden war, infolgedessen nicht mehr in seine ursprüngliche Form zurückkehren kann. Ein Aehnliches tritt ein, wenn die Verbindungen eines Rohrstranges mit Gummidichtungen ihre Lage verändern.

Betrachten wir einen Fall, wie er in Abbildung 21 dargestellt ist. Die punktierte Linie zeigt die ursprüngliche, die volle Linie die augenblickliche Lage der zwei Rohre. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß bei der eingetretenen Knickung der Verbindung die Abdichtung nur dann aufrecht erhalten bleibt, wenn der Gummiring an der klaffenden Stelle sofort in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt und den Raum ausfüllt, durch den das Druckwasser auszutreten bemüht ist. Im andern Falle kann das Druckwasser ohne weiteres hinter die Dichtung treten und dieselbe illusorisch machen. Bei der von Somzee konstruierten Verbindung kann sich dieser Nachteil weniger als bei den übrigen bis jetzt bekannten Dichtungen bemerkbar machen da die Abmessungen der konisch zulaufenden Flächen derart gewählt sind, daß bei mäßiger Knickung Muffenwand und äußerer Umfang des Spitzendes stets einen Konus bilden, in welchen die Dichtung hineingepreßt wird. Ein klaffendes

Abbildung 20.

Segment am Umfange kann, wenn nicht anormale Umstände eintreten und die Knickung nicht so weit geht, daß das Spitzende sich parallel zur Muffenwand legt, nicht entstehen.

Es bleibt auf diesem Gebiete dem Schaffen der einzelnen Interessenten ein noch weiter

Abbildung 21.

Spielraum gelassen. Eine Verbindung zu schaffen, die die Vorzüge von Somzee uneingeschränkt aufzuweisen hat, d. h. in jeder beliebigen Lage verläßlich dichtend bleibt, wäre eine dankbare Aufgabe und man kann wohl behaupten, daß wir in unserer rastlos arbeitenden und vorwärtsstrebenden Zeit nicht allzulange auf dieselbe zu

warten haben werden. Daß die Zukunft der elastischen gußeisernen Muffendichtungen eine gesicherte ist, beweist der Umstand, daß in Belgien und Frankreich in den letzten dreißig Jahren mit Vorliebe Gummidichtungen und darunter beinahe ausschließlich die beiden letztbeschriebenen Verbindungen mit den allerbesten Erfolgen zur Anwendung gelangten und man in absehbarer Zukunft nicht gesonnen ist, von den erprobten Systemen abzugehen.

Mülheim a. d. Ruhr, im November 1905.

Gustav Simon.

Betrachtungen über den amerikanischen Giessereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke.

Von Professor Osann in Clausthal.

(Schluß von Seite 93.)

Stahlformgußbetriebe.

Ich werde im folgenden einige Einrichtungen einer Stahlgießerei bei Pittsburg beschreiben, deren Eisengießerei ich bereits oben gekennzeichnet habe. Die Schmelz- und Formtechnik zeigt einige interessante Abweichungen von unseren Verfahren. Beim Schmelzverfahren wird dies im wesentlichen durch die Verwendung des Naturgases bedingt.

Der flüssige Stahl kommt sehr heiß aus dem Ofen und wird auch gleich vergossen. Auffallenderweise war trotz der geringen Abmessungen der Steiger und Trichter überall eine hervorragende Dichtigkeit der Gußstücke erkennbar. Auch das Gießen von unten war mir befremdlich, aber von gutem Erfolge begleitet.

Walzen wurden im Gegensatz zu unserm Verfahren steigend und drehend wie Eisengußwalzen gegossen, dabei auch die Oberzapfenmuscheln eingeformt. Auch Kammwalzen werden steigend gegossen, diese natürlich nicht drehend. Wie gesagt, waren alle Gußstücke vorzüglich sauber und tadellos dicht. Das erstere hängt mit der guten Beschaffenheit des Formsandes zusammen, von der ich gleich sprechen werde; das zweite ist so zu erklären: Natürlich schwindet amerikanisches Flußeisen ebenso wie deutsches, und da es heißer vergossen wird, so müssen sogar größere Schwindungshöhlen entstehen, die auch im amerikanischen Stahl- und Walzwerksbetriebe den außerordentlich großen Walzenabfall erklärlich machen. Demnach kann die Dichtigkeit der Stahlformgußstücke nur eine scheinbare sein. Beim Zerschneiden der Stücke würden sich unfehlbar vielfach große Schwindungshöhlen zeigen, nur in den Steigerschnittflächen nicht, weil durch Verminderung ihrer Höhe und Dicke und durch Nachgießen sehr heißen Stahls gleich nach dem Gusse die Höhlungen aus dem Steiger heraus in das Innere verlegt sind. Die Formtechnik war zweifellos in guten Händen.

Der oben genannte Formsand stammte aus Pennsylvanien. Es war ein recht unscheinbarer gelber Sand, aus kleinen Körnern gebildet. Die Analyse ergab:

Glühverlust	0,93 %
Kieselsäure	97,45 „
Tonerde	0,31 „
Eisenoxyd	0,78 „
Kalkerde	0,42 „
Alkalien	nicht bestimmt
Zusammen	99,89 %

Dieser Sand wurde mit etwas Melasse vermengt zu einer Masse, die sich tadellos von den Zähnen der Kammwalzen ablöste und im Bruche schneeweiß erschien. Dabei waren es meist sehr schwere Kammwalzen und andere Gußstücke, die bei uns sehr edle und teure Rohstoffe zur Massebereitung beanspruchen.

Eine andere Gießerei für Stahlformguß in Pittsburg hatte einen Siemens-Martinofen, der, ähnlich einem Silbertreibofen, einen kreisrunden, bienenkorbähnlich überwölbten Herd mit abnehmbarer Kuppel hatte, um schwere Köpfe und abgenutzte oder gebrochene Stahlformgußstücke bequemer einschmelzen zu können. Derartige Oefen fand ich auch in Duquesne auf Walzguterzeugung betrieben. Der Brennstoffverbrauch war sehr hoch.

Uebrigens werden die deutschen Leistungen auf dem Stahlformgußgebiete in Amerika willig anerkannt. Die Erfüllung von schwierigen Abnahmebedingungen unter Heranziehung alles möglichen wissenschaftlichen Materials und strengster Beachtung aller Einzelheiten liegt dem Amerikaner nicht so handgerecht wie die Massenerzeugung von Gußstücken, deren Verwendung einen größeren Spielraum zuläßt. Dies gilt für Eisengußstücke natürlich ebenso.

Schmiedbarer Guß.

Ich hatte dank der freundlichen Empfehlung Moldenkes Gelegenheit, eine große Gießerei für schmiedbaren Guß in der Umgebung von Pittsburg eingehend zu besichtigen. Sie wissen, m. H., daß in Amerika mehr schmiedbare Gußstücke gebraucht werden, als bei

uns, weil die amerikanische Industrie überall auf Massenerzeugung nach wenigen Mustern Bedacht nimmt, und auf diese Weise oft tausende und abertausende von Abgüssen nach einem Modell erfolgen. Abgesehen davon kommt der ungeheure Bedarf der Landwirtschaftsmaschinenindustrie und des Eisenbahnwagenbaues hinzu. Auch tritt der schmiedbare Guß in Amerika häufig da ein, wo bei uns Stahlformgußstücke gebraucht werden, und entlastet auf diese Weise die Stahlgußwerke von vielen kleineren Teilen. Die eben genannte Gießerei erzeugte hauptsächlich Wagenteile und Rohrverbindungsstücke, namentlich auch Flanschenringe für Rohrleitungen, welche das Naturgas für Straßenbeleuchtung und industrielle Zwecke von weither zuführen. Täglich wurden 54 t versandfähiger Gußware erzeugt, das Werk war aber nur halb beschäftigt.

Man unterscheidet in Amerika das Schmelzen im gewöhnlichen Flammofen und im Regenerativflammofen,* den man auch Siemens-Martinofen nennen kann, weil er sich kaum von dem sauren Stahlformgußofen unterscheidet. Der erstgenannte Flammofen wird so gebaut wie ein gewöhnlicher Gießereiflammofen, nur ist der Herd sehr lang und nach dem Fuchs hin stark zusammengezogen bei niedrig gehaltenem Gewölbe. Der Kohlenverbrauch beträgt 25 bis 50 %. In unserm Falle sind ausschließlich Regenerativöfen in Anwendung und zwar drei Stück mit einem Einsatz von je 15 t. In 24 Stunden können vier Schmelzen geleistet werden, damals wurden nur zwei Schmelzen täglich durchgeführt. Ganz gegen mein Erwarten brauchte eine solche Schmelze längere Zeit als eine Stahlformgußschmelze, obwohl es sich eigentlich nur um ein Umschmelzen handelt. Der Ofen ist wie ein Siemens-Martinofen gebaut, nur sind die Köpfe kurz gehalten, und die Züge laufen wagerecht in den Ofen, Gas- und Luftzüge parallel nebeneinander, jedenfalls weil eine lange, nicht stark frischende Flamme erzielt werden soll, anderseits aber eine gleichmäßige Verteilung der Hitze. Die Oefen halten nur 300 Schmelzen aus, werden also stark mitgenommen, was weiter unten noch begründet wird. Der Herd ist sehr tief und wird durch drei Stichlöcher bedient, eine Einrichtung, welche die lange Zeitdauer des Gießens (wohl eine Stunde) bei den zahlreichen Gußformen für Stücke geringen Gewichts nötig macht. Diese Stichlöcher liegen seitwärts versetzt derart übereinander, daß drei Höhenzonen gebildet werden. Daß das Eisenbad, allerdings durch eine Schlackendecke geschützt, in der langen Zeit keine Veränderung erfährt, ist eine interessante Erscheinung bei diesem Schmelzbetriebe. Der Ofen wird mit Naturgas betrieben, besitzt aber eine Generatoranlage mit allem Zubehör, um auch Kohle verwenden zu können. Tritt dieser Fall ein, so soll sich der Kohlenverbrauch auf etwa 17 % vom Einsatzgewicht stellen. Der Schmelzverlust beträgt 6 %, nach einer andern Angabe 8 bis 14 %. Der Einsatz ist wie folgt zusammengesetzt: 70 % Roheisen, 6 % Schmiedeschrott, 24 % Eingüsse von der vorhergehenden Schmelze.

Die chemische Zusammensetzung des erfolgten Gußeisens ist: 2,75 bis 4,25 % Kohlenstoff, meist 2,75 %; 0,05 % Schwefel (0,04 % sind im Einsatz vorhanden, 0,01 % kommen unter dem Einfluß der Feuergase hinzu); 0,20 % Mangan, keinesfalls über 0,40 %; unter 0,225 % Phosphor; 0,45 % bis 1,25 % Silizium. Der Siliziumgehalt muß so gehalten werden, daß die Bruchfläche der Gußstücke vollständig weiß erscheint, mit anderen Worten, daß jede Graphitbildung beim Erstarren ausgeschlossen ist. Da diese auch durch die Wandstärke der Gußstücke beeinflußt wird, so muß letztere berücksichtigt werden. Man setzt um so weniger Silizium, je schwerer die Gußstücke sind und an und für sich zur grauen Bruchfläche neigen

Moldenke* gibt nachfolgende Skala:

0,45 % Si bei schwerem Guß (über 38 mm Wandstärke)
0,65 „ „ „ gewöhnlichem Guß
0,80 „ „ „ Guß für landwirtschaftliche Maschinen
1,25 „ „ „ noch dünneren und kleineren Teilen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit wurde auf 0,70 bis 0,79 % Silizium, 0,03 % Schwefel, 0,21 bis 0,24 % Phosphor im Gußstück gearbeitet. Daß der Kohlenstoffgehalt in den Gußstücken so hoch ist, wird zunächst Befremden erregen. Unterschreitet man aber erheblich den oben genannten Grenzwert, so laufen die Formen für die kleinen Gußstücke nicht aus,** auch sollen sich Schwierigkeiten beim Tempern ergeben, wie ich aus einer „Notiz“,*** die leider eine Begründung vermissen läßt, entnehme. Da nun der Einsatz schätzungsweise etwa 3,6 % Kohlenstoff enthält, so findet nur eine unbedeutende Entkohlung statt, und der ganze Vorgang stellt sich als ein Umschmelzverfahren dar, bei dem der Schmelzer einen Frischvorgang möglichst eindämmen muß. Dies ist nach Moldenkes Ausspruch viel schwieriger als Stahlformguß erzeugen. Sobald sich eine starke Entkohlung durch Kochen des Bades bemerkbar macht, muß der Schmelzer durch Einsetzen von Ferrosilizium und durch Herabsetzen der Temperatur Einhalt

* Das Tiegel- und Kupolofenverfahren treten vollständig in den Hintergrund, auch das Kleinkonverterverfahren scheint für diesen Betriebszweig noch nicht eingebürgert zu sein.

* Vergleiche „Foundry“ 1903, I, S. 163 u. f.

** Von einem deutschen Werke, das gleichfalls im Flammofen schmiedbaren Guß erzeugt, wird auf 2,5 bis 3 % Kohlenstoff im Gußstück gehalten. Bei 2 % hört jede Möglichkeit, ein dünnwandiges Gußstück zu gießen, auf.

*** „Foundry“ 1905 S. 181.

tun. Ein weiterer Kunstgriff besteht darin, daß hochsiliziumhaltiges Roheisen eingesetzt wird und daß das Einschmelzen so schnell wie möglich geschieht, damit der Einsatz unter die Oberfläche des Bades gelangt. Es ist eine sehr starke aber kurze Hitze erforderlich, die den Ofen stark mitnimmt; daher auch die kurze Lebensdauer. Selbstverständlich muß der Mangangehalt so gewählt sein, daß er bei dem Abbrande im Flammofen, den man wahrscheinlich mit 50 % bewerten muß, unter die Grenze von 0,4 % sinkt. Je weniger Mangan, um so besser. Das Gießen muß mit sehr heißem Eisen geschehen; da mehrfach in kleinere Gießpfannen umgefüllt werden muß und das Gießen sehr lange dauert, so müssen gut vorgewärmte Pfannen verwendet werden. Es geschah dies Vorwärmen auf Feuern, die mit Naturgas gespeist wurden. Die Tragpfannen hatten oben vor den Schnauzen zwei mit Masse umkleidete Winkeleisen zum Schlackeabfangen. Die Handpfannen wurden als kleine Tontiegel in einem eisernen Ringe mit Stiel gehandhabt. Wie gesagt zeigen die Gußstücke rein weißen Bruch und kommen nun zum Temperofen, um, in Eisenoxyd verpackt, längere Zeit geglüht zu werden. Es besteht eine Verschiedenheit in der Auffassung drüben und hier, die mir erst verständlich wurde, als ich Moldenkes Aufsatz, den ich oben bereits zitiert habe, las.

Wir sind gewohnt, die Eigenschaften der Schmiedbarkeit und Zähigkeit der Kohlenstoffentziehung ganz allein zuzuschreiben. Wir sagen ja auch „Glühfrischen". Tatsächlich wird auch bei dünnen Teilen der Kohlenstoffgehalt so gedrückt, daß er nur noch 0,3 % beträgt. Betrachten wir aber stärkere Gußstücke, so finden wir z. B. bei Förderwagenrädern 1,1 % Kohlenstoff, aber Festigkeitseigenschaften, unter der Fallramme erzielt, welche den Kohlenstoffgehalt Lügen strafen. Dies wird noch besser gekennzeichnet, wenn Sie bedenken, daß ein Förderwagenrad aus Stahlformguß nur etwa 0,5 % Kohlenstoff hat und dabei einem Rade aus Temperstahlguß von 1,1 % Kohlenstoff gleichwertig ist. Das lange Glühen des Temperstahlgußrades muß also dieselbe Wirkung auf die mechanischen Eigenschaften ausgeübt haben, wie eine Kohlenstoffentziehung von etwa 0,6 %. Macht man die Wandstärken noch größer, so findet man nur eine unbedeutende Entkohlung und dennoch die Eigenschaften der Schmiedbarkeit. Seinerzeit hatte ich Gelegenheit, auf den Gelsenkirchener Gußstahlwerken Versuche zu machen, die darauf hinausliefen, daß eine vierzinkige Gabel aus dem Kupolofen mit Förderwagenrädern zusammen abgegossen und mit letzteren getempert wurde. Die Zinken dieser Gabel hatten 40 mm Breite, aber 4,5, 9,7, 20 und 40 mm Stärke. Wie verschiedenartig die Entkohlung sich geltend gemacht hatte, sehen Sie aus folgender Tabelle:

Der Kohlenstoffgehalt betrug:

	bei einer Wandstärke von			
	4,5 mm %	9,7 mm %	20 mm %	40 mm %
nach 8 tägigem Glühen	1,31	1,79	2,92	2,98
„ 10 „ „	1,19	1,54	2,77	2,85
am Ende d. Verfahrens	0,31	0,87	2,54	2,68

Bei dem Stabe von 40 mm ist sie ganz unbedeutend, nur etwa 10 %; dabei muß bemerkt werden, daß das Probegut dadurch gewonnen wurde, daß der Stab durchbohrt wurde. Trotzdem ließ sich dieser Stab anstandslos ausschmieden, ohne Kantenrisse zu zeigen.

M. H.! Ich mußte diese Abschweifung ausführen, um Sie darauf zu lenken, daß wir in dem eigenartigen Glühverfahren, wie es beim Tempern angewendet wird, ein Hilfsmittel haben, um dem Gußeisen die Sprödigkeit zu nehmen. Diese Tatsache ist bei uns weniger bekannt als in Amerika. Dort bringt man sogar, oft in betrügerischer Weise, derartige Gußstücke als Stahlwerkzeuge in den Handel, z. B. Aexte und Beile. Durch das Glühen ist das weiße Gefüge in das graue übergegangen. Solche Teile lassen sich sogar regelrecht härten,* und solche Teile hat Hr. Zenzes vorhin mit Recht als ein Zukunftsgebiet der Kleinbessemerei bezeichnet.**

Abbildung 9 zeigt einen Temperofen. Als Brennstoff dient wieder Naturgas, ebenda sehen Sie die Tempergefäße, die aus aufeinandergesetzten quadratischen gußeisernen Rahmen bestehen. Diese können zwei- bis sechsmal gebraucht werden. Sie sind sehr schnell deformiert, so daß die zwischen zwei Kasten klaffenden Fugen mit Lehm verschmiert werden müssen. Das Einsetzen der Gußstücke kann man kaum mit dem Einpacken, wie es bei uns geschieht, vergleichen; es geschah sehr schnell und die Tempermasse wurde, ganz gleichgültig, ob es Klumpen waren oder Staub, so eingeschaufelt, wie man ein ausgeschachtetes Loch zuwirft. Zeitweilig wird Eisenerz neu zugefügt. Das Glühverfahren dauerte zehn Tage, vom Beginn des Einsetzens bis zum Schluß des Auspackens gerechnet, dabei wird sechs Tage lang geheizt, und zwar scharf im Anfange, um nach 36 Stunden die normale Temperatur zu haben, darauf läßt man diese so gleichmäßig wie möglich zwei Tage lang bestehen und dann allmählich sinken. Packt man die Teile aus, bevor sie ganz erkaltet sind, so ergeben sich Mißerfolge. Ein Ofen faßt 12 bis 15 t Gußstücke, es sind 30 Oefen oder Heizgruben vorhanden. Die ab-

* Vergleiche die Abhandlung Osann: Festigkeit des Gußeisens. „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 22. Seite 1236 bis 1238.

** Vergl. Nr. 1 Seite 104.

seits von den Oefen gefüllten Kasten werden von oben durch einen Laufkran eingesetzt. Ebenso geschieht das Entleeren. Die gewölbte Decke der Oefen besteht aus einzelnen Teilen, welche der Reihe nach abgehoben werden.

Mir war dies rohe Einschaufeln der Tempermasse unverständlich, bis ich die Erläuterung darin fand, daß auf weitgehende Entkohlung gar kein Wert gelegt, und alle Sorgfalt dem Glühvorgange gewidmet wird. Die oben erwähnten Pseudostahlwerkzeuge werden sogar absichtlich in Sand, dem man Holzkohlenpulver beigemengt hat, geglüht. Moldenke bestreitet — da hat er allerdings unrecht — die Theorie der Molekularwanderung, daß also der Kohlenstoff von innen nach außen abfließt; auch spricht er der Kohlenstoffbestimmung in solchen Teilen jeden Wert ab, weil die äußeren Schichten und das Innere ganz verschieden wären.

Abbildung 9.

Man hat auch Abnahmevorschriften in Amerika ausgearbeitet, und zwar gießt man bezeichnenderweise Stäbe von 26 mm □, die mindestens 60 Stunden nach Erzielung der höchsten Temperatur im Ofen gewesen sein sollen. Man verlangt mindestens 2940 kg Zugfestigkeit für 1 qcm bei $2^1/_2$ % Dehnung, gemessen an Stäben von 52 mm Länge.*

Als Temperatur im Ofen, die erreicht werden muß, nennt Moldenke 680 bis 700° C., während wir 860 bis 900° C. angeben. Meiner Ansicht nach spielt, namentlich bei kleinen Teilen, die Entkohlung und ihr Einfluß eine größere Rolle, als Moldenke annimmt. Für starkwandige Stücke wird man aber seiner Ansicht recht geben müssen. Betonen muß man, daß diese Verbesserung der Festigkeitseigenschaften nur eintritt, wenn Temperkohle entstehen kann, d. h. nur bei beschränktem Mangan- und Siliziumgehalte. Die bisher hypothetisch aufgestellte Behauptung, daß aus der im weißen Eisen befindlichen Härtungs- und Karbidkohle unter den oben gekennzeichneten Bedingungen Temperkohle wird, erfährt nun ihre volle Bestätigung. Weitere Betrachtungen will ich hieran nicht knüpfen.

M. H.!, noch ein Schlußwort. Man hört vielfach sagen, daß das Gießereiwesen und das Walzen die Glanzpunkte der amerikanischen Eisenhüttentechnik seien. Da ist etwas Wahres daran. Es sind beides Gebiete, in denen die praktische Erfahrung von noch größerer Bedeutung ist als auf anderen. Und da in diesem demokratischen Lande dem intelligenten Arbeiter eine unbeschränkte Laufbahn gesichert ist, anderseits eine weitgehende Arbeitsteilung die Erlangung von Spezialkenntnissen und Erfahrungen erleichtert, so muß etwas Gutes dabei herauskommen. So kann es nicht wundernehmen, daß wir zeitweise bei den Amerikanern in die Lehre gehen müssen. Das können wir ja ruhig hinnehmen als Entgelt für das geistige Material, das durch unsere Zeitschriften, durch unsere Hochschulen und durch die auswandernden Deutschen hinübergebracht wird, und ohne das der Amerikaner schlechterdings nicht viel machen kann. Dies letztere sichert uns einen Vorsprung, der in unserem Volkscharakter und unserem Bildungswesen begründet ist, während er bei dem Amerikaner in der vorwiegend praktischen Ausbildung liegt. Diese hat neben ihren Vorzügen den Fehler, daß sie zum

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 21 S. 1264.

Festhalten an dem Hergebrachten führt, wenn es auch überholt oder von vornherein im Widerspruch mit der wissenschaftlichen Grundlage ist. Der amerikanische Techniker ist, Sie mögen sagen, daß dies geradezu paradox sei, durchaus konservativ. Das beweist die sofort in die Augen springende Tatsache, daß Gutes und Schlechtes so brüderlich nebeneinander besteht, daß der in deutscher Schulung herangebildete Techniker einfach die Hände über dem Kopfe zusammenschlägt. Das Beispiel der oben gekennzeichneten Corlißmaschine, die einmal eingeführt, alle Verbesserungen im Dampfmaschinenbau zurückgedrängt hat, ist typisch, und da ließe sich noch viel anführen — auch der Großgasmaschinenbau! Wollen wir diesen Vorsprung sichern, so müssen wir unser Bildungswesen beständig fördern. Sie wissen aber alle, daß gerade das Gießereiwesen nicht so einfach gelehrt werden kann, weil ein hohes Maß von selbsterworbener Erfahrung und theoretischem Wissen vereint sein muß. Gießereitechnik kann auch weder vom maschinentechnischen, noch vom chemischen Standpunkte aus gelehrt werden, sondern nur vom eisenhüttenmännischen. Wenn Sie nun junge Leute oder ihre Söhne zu beraten haben, so bedenken Sie dies und helfen Sie auch in anderer Weise, einen gut geschulten Nachwuchs, dem die praktische Arbeit als Former nicht fremd ist, heranzubilden. (Allseitiger Beifall.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Röhrenguß in rotierender Form.

Rotierende Formen werden von P. Huth* gebraucht, um bei einem Rotationskörper Schale und Kern aus zwei verschiedenen Metallen gießen zu können. Die Anwendung der Zentrifugalkraft beim Gießen soll in Versuchen bis in das Jahr 1857 zurückreichen, indes beabsichtigte man dabei nur die Austreibung der Gase aus dem flüssigen Metall. B. Stravs** will nun Röhren und hohle Blöcke in einer rotierenden Form hergestellt haben. Sein Verfahren ist kontinuierlich, indem der Strom des Metalls unter stetiger Pressung in die Form einfließt. Das entstehende Rohr kann sich bei der Abkühlung frei zusammenziehen, und die Gase können ungehindert entweichen. Die Wandstärke der Gußstücke ist veränderlich und Innen- und Außenfläche werden vollkommen glatt. In dieser Weise lassen sich sämtliche Metalle vergießen und es können außerdem ganz beliebige Rohrlängen hergestellt werden.

Die Einrichtung ist aus der Abbildung ersichtlich. Das flüssige Metall wird durch das Rohr R in einen zylindrischen Raum A eingegossen, welcher als Aufsatz zur rotierenden Form gehört. Im oberen Teile A_1 wird durch die Zentrifugalkraft die Schlacke vom Metall getrennt und gelangt durch den Trichter T nach außen zur Abführung in den feststehenden Mantel M. Auch der größte Teil der Gase wird auf demselben Wege entfernt. Der Trichter T dient ferner gleichzeitig als Ueberfall für das Metall, wenn von demselben plötzlich eine zu große Menge durch das Rohr R zufließen sollte. Dieses Rohr taucht mit seiner unteren Mündung beständig in die Schlacke, wodurch das ausfließende Metall gegen Luftzutritt und Oxydation geschützt wird. Das gereinigte Metall gelangt durch den ringförmigen Einlaß E in den unteren Teil A_2 des Aufsatzes A und weiter infolge der Zentrifugalkraft in einem gleichmäßigen Strome durch den konischen Auslaß D in den oberen Teil der Form F. Hier befindet sich eine Platte P aus strengflüssigem Material, auf welche vor Beginn des Gießens noch eine schmelzbare Platte gelegt wurde, die vom Metall teilweise aufgelöst und später von der ersten Rohrlänge abgeschnitten wird. Die Platte P bewegt sich nun langsam und gleichmäßig nach abwärts und verläßt schließlich die Form, welche in ihrem unteren Teile außen mit Ringen oder Rippen behufs Wasserkühlung versehen ist, um eine rasche und gleichmäßige Abkühlung des Gußstückes zu bewirken und die Gefahr der Rißbildung zu beheben. Die geringe Gasmenge, welche sich in der Form noch entwickelt, kann durch eine zentrische Bohrung im Kern K aufsteigen und aus A_2 oder A_1 in bekannter Weise nach M gelangen, falls sie nicht durch Oeffnungen in der Platte P nach abwärts ihren Ausweg findet. In dem Maße, wie die feste Kruste am Umfange dicker wird, wird auch die Zentrifugalkraft allmählich aufgehoben, und das entsprechend abgekühlte Rohr löst sich schließlich infolge seiner Zusammenziehung vollständig von der Formwandung

* „Stahl und Eisen" 1895 Nr. 4 S. 212 und Nr. 6 S. 285.

** „The Iron Age" 1905. 7. Sept. S. 599 bis 600.

ab. Die Wandstärke der Gußstücke hängt mit der Geschwindigkeit der geradlinigen Abwärtsbewegung des Metalls in der Form zusammen. Diese beträgt z. B. für ein Rohr von 150 mm Durchmesser bei 13 mm Wandstärke 15 mm i. d. Sekunde und kann mit dem Uebersetzungsverhältnis des Antriebes der Platte P nach Erfordernis geändert werden. Sollen in der beschriebenen Form Röhren aus einem schwer schmelzbaren Metall, wie Kupfer, Eisen oder Stahl, gegossen werden, so muß sie mit hochfeuerfestem Material ausgefüttert sein, wozu sich Siloxikon eignen soll. Dieses Material,* das im elektrischen Ofen erhalten wird und nach seiner Zusammensetzung den Formeln $Si_2C_2O_2$ und Si_7C_7O entspricht, soll bis zu 2750° C. feuerbeständig sein, von basischen und sauren Schlacken nicht angegriffen werden und sich polieren lassen, was für die Innenwandung der Form notwendig ist. Röhren oder Stäbe aus flüssigem Eisen ähnlich wie die aus Blei durch Pressen herzustellen, wurde schon einmal vorgeschlagen,** doch konnte gerade das feuerfeste Material für das Mundstück nicht angegeben werden.

Der Einguß des Metalls in das Rohr R geschieht mittels Gußpfanne mit Stopfen. Vor Beginn des Gusses wird die Form samt Aufsatz gut angeheizt; während desselben bleibt die notwendige Temperatur durch die Wärme des zufließenden Metalles und infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit des Formmaterials von selbst erhalten. Die vertikal stehende Form wird durch Halslager gestützt und ruht auf einem oberen und unteren Lager L von größerem Durchmesser, um jede Schwankung zu verhüten. Die rotierenden Teile der leeren Form werden ausbalanciert. Die Umdrehungszahl beträgt 600 in der Minute, wenn ein Rohr von 150 mm Durchmesser gegossen wird.

Die verlangten Rohrlängen werden erhalten, indem das Rohrende außerhalb der Form von einer rotierenden, in der Höhe verstellbaren Vorrichtung gehalten und mittels Säge abgeschnitten wird. Das Verfahren soll vollkommen dichte und fehlerfreie Rohrwandungen ergeben.

Fr. Schraml.

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 13 S. 795.
** „Stahl und Eisen" 1896 Nr. 12 S. 473.

Der Etat der Königlich Preussischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1906.

Aus dem Etat für 1906 teilen wir folgendes mit:

I. Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1906 mehr oder weniger ℳ
Ordentliche Einnahmen.			
Vom Staat verwaltete Bahnen:			
1. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr	481 775 000	446 335 000	+ 35 440 000
2. Aus dem Güterverkehr	1 146 560 000	1 073 600 000	+ 72 960 000
3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zugunsten Dritter	31 568 000	28 500 000	+ 3 068 000
4. Für Ueberlassung von Betriebsmitteln	17 879 000	16 750 000	+ 1 129 000
5. Erträge und Veräußerungen	36 500 000	34 612 000	+ 1 888 000
6. Verschiedene Einnahmen	18 529 000	18 320 000	+ 209 000
	1 732 811 000	1 618 117 000	+ 114 694 000
Anteil Badens an den Betriebsausgaben	1 962 000	1 854 000	+ 108 000
Anteil an der Bruttoeinnahme und Beitrag des Reichs zu den Ausgaben der Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	1 048 628	887 507	+ 161 121
Anteil an den Erträgnissen von Privateisenbahnen	45 575	45 355	+ 220
Sonstige Einnahmen	520 000	450 000	+ 70 000
	1 736 387 203	1 621 353 862	+ 115 033 341
Außerordentliche Einnahmen.			
Beiträge Dritter zu einmal. und außerordentl. Ausgaben	4 481 000	4 016 000	+ 465 000
Summe	1 740 868 203	1 625 369 862	+ 115 498 341

II. Dauernde Ausgaben.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1906 mehr oder weniger ℳ
Vom Staat verwaltete Bahnen	1 048 976 300	983 439 300	+ 65 537 000
Anteil Hessens	14 593 000	13 536 000	+ 1 057 000
Anteil Badens	3 072 000	2 924 000	+ 148 000
Für Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	256 800	50 800	+ 206 000
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	3 153 000	—
Ministerialabteilungen	2 069 330	1 937 414	+ 131 916
Dispositionsbesoldungen usw.	500 000	570 000	− 70 000
Summe der dauernden Ausgaben	1 072 620 430	1 005 610 514	+ 67 009 916

III. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben für Um- und Neubauten verteilen sich auf die einzelnen Direktionsbezirke wie folgt:

Altona	4 875 000 ℳ	Essen	6 774 000 ℳ	Posen	1 150 000 ℳ
Berlin	8 915 000 „	Frankfurt a. M.	3 397 200 „	St. Joh.-Saarbr.	1 350 000 „
Breslau	4 380 000 „	Halle	7 843 000 „	Stettin	1 760 000 „
Bromberg	450 000 „	Hannover	2 222 000 „		76 678 200 ℳ
Cassel	2 525 000 „	Kattowitz	2 217 000 „	Zentralfonds	69 500 000 „
Cöln	9 956 000 „	Königsberg	950 000 „		146 178 200 ℳ
Danzig	1 750 000 „	Magdeburg	1 813 000 „	Dauernde Ausg.	1 072 620 430 „
Elberfeld	6 080 000 „	Mainz	3 300 000 „	Sa. aller Ausgab.	1 218 798 630 ℳ
Erfurt	2 871 000 „	Münster	2 100 000 „		

IV. Abschluß.

	Betrag für das Etatsjahr 1906 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1906 mehr oder weniger ℳ
Ordinarium. Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 736 387 203	1 621 353 862	+ 115 033 341
Die ordentlichen Ausgaben betragen	1 072 620 430	1 005 610 514	+ 67 009 916
Ueberschuß im Ordinarium	663 766 773	615 743 348	+ 48 023 425
Extraordinarium. Die außerordentlichen Einnahmen betragen	4 481 000	4 016 000	+ 465 000
Die einmaligen u. außerordentl. Ausgaben betragen	146 178 200	115 071 300	+ 31 106 900
Mithin Zuschuß	141 697 200	111 055 300	+ 30 641 900
Bleibt Ueberschuß	522 069 573	504 688 048	+ 17 381 525

V. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Bahnen.

Bezirk der Eisenbahndirektion	Vollspurige Eisenbahnen: Nach dem Etat f. 1906 am Ende des Jahres km	Vollspurige Eisenbahnen: Hiervon sind Nebenbahnen km	Schmalspurige Eisenbahnen am Ende des Jahres km
Altona	1 902,48		—
Berlin	577,98		—
Breslau	2 087,62		—
Bromberg	1 858,23		—
Cassel	1 782,40		—
Cöln	1 495,87		—
Danzig	2 372,48		—
Elberfeld	1 201,05		—
Erfurt	1 724,70		75,85
Essen a. d. Ruhr	1 082,35		—
Frankfurt a. Main	1 782,75	13 710,24	—
Halle a. d. Saale	1 984,70		—
Hannover	1 999,94		—
Kattowitz	1 371,16		164,77
Königsberg i. Pr.	2 429,32		—
Magdeburg	1 741,33		—
Mainz	1 095,99		—
Münster i. W.	1 449,48		—
Posen	2 120,66		—
St. Joh.-Saarbr.	1 045,31		—
Stettin	2 066,91		—
Zusammen	35 172,71		240,62
Davon besitzt:			
Preußen	33 887,28		—
Hessen	1 246,65		—
Baden	38,78		—
Außerdem steht unter oldenburgischer Verwaltung die Preußen gehörige Wilhelmshaven - Oldenburger Eisenbahn	52,38	—	—

VI. Aus den Erläuterungen zu den Betriebsausgaben.

Zu den Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	ℳ	ℳ
1. Schienen: 207 000 t durchschn. zu 117 ℳ, rund	—	24219000
2. Kleineisenzeug: 90 100 t durchschnittlich zu 163,73 ℳ, rund	—	14752000
3. Weichen, einschließlich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 7600 Stück Zungenvorrichtungen zu 430 ℳ	3268000	—
b) 6000 Stück Stellblöcke zu 25 ℳ	150000	—
c) 10 800 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 190 ℳ	2052000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen u. sonstige Weichenteile	2436000	—
	—	7906000
4. Schwellen:		
a) 2 841 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4 ℳ 56,92 ₰, rund	12981000	—
b) 440 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2,70 ℳ, rund	1188000	—
c) 115 900 t eiserne Schwellen zu Geleisen und Weichen, durchschnittlich zu 108 ℳ, rund	12517000	—
	—	26686000
	—	73563000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1904 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 9 630 000 ℳ höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Geleise übersteigt die Länge der im Jahre 1904

mit solchem Material umgebauten Geleise um rund 184 km (8,40 %). Das Mehr entfällt vorwiegend auf die Geleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Geleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1904. Außerdem mußten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Etatsjahr 1906 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1906 angesetzt.

Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1904:

a) für Schienen mehr rund . . .	1 784 000 ℳ
b) „ Kleineisenzeug mehr rund	2 732 000 „
c) „ Weichen mehr rund . . .	1 269 000 „
d) „ Schwellen mehr rund . .	3 845 000 „
	9 630 000 ℳ

Der Grundpreis der Schienen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis stellt sich für die Tonne um 83 ₰ höher, als der rechnungsmäßige Preis der Schienen im Jahre 1904, was, auf den Umfang der Beschaffungen dieses Jahres bezogen, einem Mehrbetrage bei der Veranschlagung von rund 160 000 ℳ entspricht. Infolge des größeren Umfangs der Erneuerung entsteht eine Mehrausgabe von rund 1 624 000 ℳ. Der Durchschnittspreis des Kleineisenzeugs ist um 13,41 ℳ für die Tonne höher angesetzt worden, wodurch sich eine Mehrausgabe von rund 1 072 000 ℳ ergibt. Für den aus dem größeren Umfang der Erneuerung erwachsenden Mehrbedarf an Kleineisenzeug ist eine weitere Mehrausgabe von rund 1 660 000 ℳ vorgesehen. Bei den Weichen ergibt sich aus der Veränderung der Preise eine Mehrausgabe von rund 412 000 ℳ, während aus dem größeren Bedarf an Weichenmaterialien eine solche in Höhe von rund 857 000 ℳ erwächst. Bei den hölzernen Schwellen sind die Preise für die verschiedenen Arten nach Maßgabe der Verdingungsergebnisse veranschlagt. Die danach ermittelten Durchschnittspreise stellen sich für die Bahnschwellen um 22,06 ₰ für das Stück und für die Weichenschwellen um 10,5 ₰ f. d. Meter höher als die Durchschnittspreise des Jahres 1904. Der Grundpreis der eisernen Schwellen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis ist um 63 ₰ f. d. Tonne höher als der für 1904. Hierdurch entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rund 615 000 ℳ, während für die umfangreichere Erneuerung ein Mehrbetrag von 3 230 000 ℳ erforderlich ist. Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Geleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der größere Umfang der Geleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebtem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Geleise und Weichen ist zu rund 4 384 000 cbm ermittelt.

Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt:

570 Stück Lokomotiven verschiedener Gattung = 34 000 000 ℳ; 750 Stück Personenwagen verschiedener Gattung = 12 300 000 ℳ; 8000 Gepäck- und Güterwagen verschiedener Gatttung = 23 700 000 ℳ. Die Gesamtkosten im Betrage von 70 000 000 ℳ übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1904 um rund 589 000 ℳ. Diese Mehrausgabe findet in der größeren Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge und in der Erhöhung der Beschaffungspreise ihre Begründung.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Januar 1906. Kl. 1a, K 28 239. Siebanlage, bei welcher über- und hintereinander frei zugänglich angeordnete, in der Längsrichtung schwingende Rinnen mit Siebeinsätzen versehen sind. Eugen Kreiß, Hamburg, Papenstraße 34.

Kl. 1b, M 27 832. Hufeisenmagnet zum Auslesen magnetischer Stoffe aus Haufwerk und dergleichen von Hand. Konrad Mangold, Stuttgart, Nikolausstr. 3.

Kl, 7a. C 12 072. Walzwerk zum Walzen von Fassonstücken von wechselnder Breite und Dicke mittels segmentförmiger Walzen. Fritz Wilh. Clever, Haspe i. W.

Kl. 24f, F 19 711. Roststab mit auswechselbaren Köpfen. Addison Calvin Fletcher, New York, V. St. A.: Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49e, S 18 496. Antrieb für Dampftreibapparate hydraulischer Arbeitsmaschinen. H. Sack, Rath b. Düsseldorf.

11. Januar 1906. Kl. 7a, W 23 063. Sicherheitsbrechkopf für Walzwerke und ähnliche Maschinen mit ausweichenden Keilen. Wilhelm Wallach, Sosnowice,

Russisch-Polen; Vertr.: Joh. Scheibner, Patent-Anwalt, Gleiwitz.

Kl. 7d, L 20290. Selbsttätig wirkende Abschneidevorrichtung an Geradericht- und Abschneidemaschinen für Draht- und Metallstäbe. Hugo Laißle, Reutlingen, Württemberg.

Kl. 21h, A 12328. Einrichtung an elektrischen Schweißapparaten zum Stumpfschweißen von Metallstäben u. dergl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24h, V 6021. Vorrichtung zur Regelung der seitlichen Brennstoffschichthöhe bei Kettenrostfeuerungen. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 31a, R 20495. Schmelzofen mit Luftzuführung sowohl unter den Rost als auch in die Verbrennungsgase. Louis Rousseau, Argenteuil, Frankr.; Vertr.: Arpad Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N 24.

Kl. 80a, Z 4393. Vorrichtung zum gleichzeitigen Zerkleinern von mehreren nebeneinander die Presse verlassenden Brikettriegelsträngen zwecks Herstellung von Industriewürfelbriketts. Zechau - Kriebitzscher Kohlenwerke Glückauf Akt.-Ges., Zechau bei Rositz.

15. Januar 1906. Kl. 18a, K 27884. Doppelter Gichtverschluß mit Langenschen Glocken für Schachtöfen, bei welchem beide Glocken in eine gemeinsame Wasserrinne eintauchen. Ludwig Koch, Sieghütte bei Siegen.

Kl. 18c, W 22945. Kratzenband mit an den Spitzen nach dem Einsetzen gehärteten Zähnen nebst Verfahren und Vorrichtung zum Härten. Firma Peter Wolters, Mettmann.

Kl. 19a, T 10476. Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Laschenschenkel ruhenden Doppelkeil nach Patent 152176; Zusatz zum Patent 152176. Heinrich Thevis, Aachen, Lousbergstr. 18.

Kl. 31c, D 15526. Gießwagen mit von dem Königsstock getragenem und um diesen drehbarem Gestell. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 49e, B 40158. Fallwerk. Eduard Zickwolff und Fa. Gerl. Breitenbach, Siegen.

Kl. 49f, K 28854. Schmiedefeuer mit Gasfangglocke zum Auffangen der überschüssigen Gase. Engelbert Klein, Dortmund, Silberstr. 26.

Kl. 49f, Sch 23089. Richtmaschine mit einer Gruppe von Unterrollen und einer zugehörigen Gruppe von Oberrollen. A. Schwarze, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Kl. 49h, R 20816. Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundeisen und dergl. zur Herstellung von Kettengliedern u. dergl.; Zus. z. Pat. 160080. Julius Raffloer, Düsseldorf, Rethelstr. 8.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Januar 1906. Kl. 18a, Nr. 267497. Chargiermaschine für Martinofen mit hochgelagerten doppelarmigen Doppelbalancier, an dessen vorderen Enden vermittels Flügelstangen ein, eine Chargiermulde tragender Schwengel aufgehängt ist. Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer.

15. Januar 1906. Kl. 1b, Nr. 267585. Elektromagnetische Vorrichtung zum Trennen von magnetischem aus unmagnetischem Material mit Vertikalmagneten aus wechselseitig kippender Materialschale. Ella Hertel, Kattowitz O.-S.

22. Januar 1906. Kl. 10a, Nr. 267888. Windwerk zum Hochziehen der Koksofentür, bei welchem ein gegen das Kabel wirkendes Exzenter die Ofentür von der Kopfwand abdrückt. F. G. L. Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

Kl. 10a, Nr. 267889. Windwerk zum Anheben der Koksofentür, mit einem Ausleger zum Abdrücken des Kabels mit der Tür von der Kopfwand des Ofens. F. G. L. Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49b, Nr. 163261, vom 14. Dezember 1902. Bruno Wesselmann in Groß-Lichterfelde-Ost. *Durch Hand, Druckluft, Dampf oder dergl. betriebene Schere mit gleichbleibendem Messerwinkel, deren Obermesser mittels eines Gelenkvierecks niedergeschwungen wird.*

Bei dieser Schere soll ein ziehender Schnitt dadurch erzielt werden, daß das Untermesser verschiebbar gelagert ist und durch einen Winkelhebel *a r* geradlinig verschoben werden kann. Dieser Hebel wird durch den Fuß des Arbeiters oder sonstwie gleichzeitig mit dem Obermesser niederbewegt. Feder *m* zieht das Untermesser nach dem Freigeben des Hebels in seine Anfangsstellung wieder zurück.

Kl. 18a, Nr. 162605, vom 10. Juni 1904. Heinrich Horlohé in Ruhrort-Stockum. *Vorrichtung zum Heben und Senken von durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Gas- und Windschiebern an Hochöfen und Winderhitzern.*

Das Gegengewicht *g* für den Gas- und Windschieber ist in einem vom Schiebergehäuse unabhängigen Hebebockgehäuse *h* untergebracht. In diesem wird es mittels seitlich an ihm angebrachter Führungen geführt und durch Zahnstangen *z* und einen doppelten Räderantrieb *u r* gehoben und gesenkt.

Kl. 7a, Nr. 163312, vom 5. Juni 1904. Otto Heer in Düsseldorf. *Schrägwalzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren aus zylindrischen Blöcken.*

Beim Walzen von Röhren nach dem Schrägwalzverfahren findet bekanntlich infolge der eigen-

tümlichen Wirkung der Walzen auf die Umfangsschicht des massiven Metallzylinders ein Abdrängen seiner mittleren Schichten nach außen und damit eine Lockerung des Materials statt, welche so weit gesteigert wird, daß inmitten des Werkstückes ein seiner Längsachse nach verlaufender Hohlraum entsteht, der durch den Dorn den beabsichtigten erweiterten Durchmesser erhält. Um dieses Lockern des Gefüges zu Beginn des Walzens noch zu steigern und damit dem Dorn das erste Eindringen in das Material zu erleichtern, werden die Schrägwalzen bei Beginn des Auswalzens einander genähert und dann im weiteren Verlauf selbsttätig durch das Vorbewegen der Vorschubvorrichtung für das Werkstück auf die normale Entfernung voneinander gebracht. Die Schrägwalze *b* und *c* werden durch Schraubenspindeln *g* eingestellt, welche Zahnräder *h* tragen, in die Zahnstangen *i* eingreifen. Diese sind schwingbar gelagert und durch einen Hebel *l m* mit der Vorschubvorrichtung *t u v w* für das Werkstück *a* verbunden. Anschläge *r* und *q* auf der Stange *p* bewirken das Vor- und Zurückschrauben der Walzen beim Vor- und Zurückbewegen der Vorschubvorrichtung.

Kl. 18a, Nr. 162755, vom 14. September 1904. Hermann Katterfeld in Jekaterinburg, Rußland. *Gekühlte Windform für metallurgische Öfen mit selbsttätiger Anzeigevorrichtung für während des Betriebes entstehende Leckstellen.*

Der dem Feuer ausgesetzte Teil der Windform besteht aus zwei ein Thermoelement bildenden Metallen, z. B. Kupfer und Nickel. Von beiden Metallen führen isolierte Kupferdrähte *d* zu einem empfindlichen Galvanometer *c*. Im Falle des Leckwerdens der Form entstehen durch die Abkühlung der äußeren Formwandung Thermoströme, die vom Galvanometer angezeigt und benutzt werden können, ein elektrisches Läutewerk in Gang treten zu lassen.

Kl. 7a, Nr. 162870, vom 3. Februar 1903. W. Tafel in Nürnberg. *Führungsvorrichtung für Walzwerke mit hintereinander geschalteten Walzen.*

Bei Walzwerken mit hintereinander geschalteten Walzen macht das Durchdrücken des Werkstückes durch das, insbesondere bei kleineren Querschnitten, leicht eintretende seitliche Ausweichen desselben häufig Schwierigkeiten. Um diese Durchbiegungen unmöglich zu machen, sind zwischen den Walzen hülsenförmige Abstreifmeißel *a* angeordnet, deren Bohrung angefähr dem Querschnitt des Werkstückes entspricht.

Kl. 49b, Nr. 162900, vom 24. Juni 1903. Edwin William Lewis und John Simon Unger in Munhall (Penns., V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten Panzerplatten.*

Die Platten werden auf der Beschußseite in üblicher Weise zementiert, dann, wenn erforderlich, gebogen oder dergl., nun wieder erhitzt und mit Wasser abgelöscht. Nun erst wird die Platte auf die richtigen Abmessungen gebracht und zwar mittels einer sehr schnell umlaufenden weichen Stahlscheibe *a*. Um ein Einklemmen der Schneidscheibe zu verhüten, empfiehlt es sich, das abgeschnittene Stück der Platte an seiner inneren oberen Kante mit Wasser zu besprengen; hierdurch wird es von dem Werkzeug fort nach außen gebogen.

Kl. 31c, Nr. 163389, vom 31. Dezember 1903. G. M. Pfaff in Kaiserslautern. *Verfahren zur Herstellung einer Isolierschicht auf Metallkernen und -Formen.*

Um das Anbrennen der Formen und Kerne zu verhüten, sollen dieselben dadurch mit einer Isolierschicht versehen werden, daß sie vor dem Gebrauch einem Glühprozeß unterworfen werden, der in starkem Erhitzen und plötzlichem Abkühlen der Metallformen und -Kerne besteht. Hierdurch bildet sich eine dünne Schicht von Metalloxyd, sog. Glühzunder, die, da sie vollkommen gleichmäßig das betreffende Stück bedeckt, ein Anbrennen des Gusses verhindert. Auf diese Weise hergestellte Schrauben oder Muttern lassen sich ohne Schwierigkeit heraus- bezw. abschrauben.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Dezember 1905 und im ganzen Jahre 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Nov. 1905 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1905 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	83297	94078	890811	70309	865198
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17185	16921	177176	16246	180804
	Schlesien	6	9143	8165	94350	8279	79229
	Pommern	1	13500	12285	154660	12944	138286
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5312	5017	54327	3689	41392
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2340	2380	27861	2756	32055
	Saarbezirk	10	6800	7049	83187	6983	80423
	Lothringen und Luxemburg		31923	30938	423296	50006	448212
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	169500	176833	1905668	171212	1865599
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	22597	22226	263473	20106	237385
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2893	3794	37562	1726	31639
	Schlesien	2	3089	4953	47642	4521	54438
	Hannover und Braunschweig	1	6560	7460	76560	5780	69244
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	35139	38433	425237	32133	392706
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	268569	272113	2867506	225065	2513020
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	940	5178
	Schlesien	3	21660	23710	258574	19494	241669
	Hannover und Braunschweig	1	20506	22095	240073	19772	236999
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12700	10100	133380	10200	115573
	Saarbezirk	20	62890	67382	731123	49417	672347
	Lothringen und Luxemburg		249998	257933	2884226	217770	2605261
	Thomas-Roheisen Sa.	—	636323	653333	7114885	542658	6390047
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	32714	36518	329822	38725	350593
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	25881	28962	282851	16375	189779
	Schlesien	4	10104	9609	98112	5147	83761
	Pommern	1	—	1220	1220	—	6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	1200	2330	—	5892
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	68699	77509	714335	60247	636350
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1705	1109	25028	142	49625
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	21721	19812	213051	19373	179632
	Schlesien	7	29970	29459	362334	32944	364910
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1020	2500	13910	900	10670
	Lothringen und Luxemburg	9	23923	30096	213175	11585	214402
	Puddel-Roheisen Sa.	—	78339	82976	827498	64944	819239
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	408882	426044	4376640	354347	4015821
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	67680	69489	710643	54660	587032
	Schlesien	—	73966	75896	861012	70385	824007
	Pommern	—	13500	13505	155880	12944	144611
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32378	34572	370960	29241	347635
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16060	16180	177481	13856	164190
	Saarbezirk	—	69690	74431	814310	56400	752770
	Lothringen und Luxemburg	—	305844	318967	3520697	279361	3267875
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	998000	1029084	10987623	871194	10103941
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	169500	176833	1905668	171212	1865599
	Bessemer-Roheisen	—	35139	38433	425237	32133	392706
	Thomas-Roheisen	—	636323	653333	7114885	542658	6390047
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	68699	77509	714335	60247	636350
	Puddel-Roheisen	—	78339	82976	827498	64944	819239
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	988000	1029084	10987623	871194	10103941

Verteilung der deutschen Roheisenerzeugung auf die einzelnen Bezirke.

	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland		Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		Schlesien		Pommern		Hannover und Braunschweig		Bayern, Württemberg und Thüringen		Saarbezirk		Lothringen und Luxemburg	
	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %	1904 %	1905 %
Gießerei-Roheisen	46,4	46,6	9,7	9,3	4,3	5	7,4	8,1	2,2	2,9	1,7	1,5	4,3	4,4	24	22,2
Bessemer-Roheis. .	60,4	62	8,1	8,8	13,9	11,2	—	—	17,6	18	—	—	—	—	—	—
Thomas-Roheisen .	39,3	43,3	0,1	0,0	3,8	3,6	—	—	3,7	3,4	1,8	1,9	10,5	10,3	40,8	40,5
Stahl- und Spiegeleisen	55,1	46,2	29,8	39,6	13,2	13,7	1	0,2	—	—	0,9	0,3	—	—	—	—
Puddel-Roheisen .	6,1	3	21,9	25,8	44,5	43,8	—	—	—	—	1,3	1,7	—	—	26,2	25,7
Gesamte Roheisenproduktion . . .	39,8	39,8	5,8	6,5	8,2	7,9	1,4	1,4	3,4	3,4	1,6	1,6	7,5	7,4	32,3	32

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Society of Chemical Industry.

Auf dem Oktober-Meeting der Society of Chemical Industry zu Birmingham hielt Th. Turner einen Vortrag* über

die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Schlacken,

dem nachstehendes entnommen ist:

Das Gesamtgewicht der jährlich bei der Erzeugung von Eisen, Blei, Kupfer, Nickel und anderen Metallen fallenden Schlacke übersteigt 100 000 000 t und ist es da wohl angezeigt, daß, was auch namentlich in den letzten Jahren geschah, die Wissenschaft sich mit diesem Abfallprodukt befaßt.

Eine zugleich vollständige und zutreffende Definition für Schlacken gibt es nicht. Der Chemiker teilt die Schlacken in Silikat- und Nichtsilikatschlacken, von denen jedoch nur erstere im vorliegenden Fall behandelt werden sollen. In physikalischer Hinsicht erstrecken sich die Untersuchungen auf die Schlacken, bei oder über ihrem Schmelzpunkt, und auf die erstarrten Schlacken. Für industrielle Zwecke, z. B. als Schottermaterial, zum Bau von Mauern und Dämmen, für Filterbassins, zur Darstellung von Schlackenwolle, u. a. dienen Schlacken mit rund 40 % Kieselsäure, 40 % Kalk und 20 % Tonerde. Schlacken, welche unter 33 % Kieselsäure oder 14 % Tonerde oder auch über 45 % Kalk nebst Magnesia enthalten, sind für genannte Zwecke unbrauchbar, weil zu wenig widerstandsfähig. Auf letztere Eigenschaft wirkt die Anwesenheit von Magnesia in mäßiger Menge günstig ein. Was die Kristallisation betrifft, so neigen hierzu am meisten Schlacken, die verhältnismäßig reich an Eisenoxydul sind, sowie solche, die 33 bis 50 v. H. Gewichtsteile Kieselsäure enthalten, wohingegen kalk- und tonerdereiche, besonders Hochofenschlacken, gewöhnlich mikrokristallinisch oder steinig sind. Bisweilen bilden Schlacken mit über 40 % Kalk lange Prismen oder Nadeln, welche an der Luft in wenigen Stunden zu Pulver zerfallen. Von den Eigenschaften der Schlacken bei hohen Temperaturen interessieren uns ihre Schmelzbarkeit, Bildungstemperatur und Dünnflüssigkeit. Erstere behandelt die Boudouardsche Arbeit „Versuche über die Schmelzbarkeit der Hochofenschlacken".** Versuche, die während der letzten zwei Jahre an der Universität zu Birmingham ausgeführt wurden, bringen den Redner zu der Ansicht, daß die Schmelzbarkeit die charakteristischste und wichtigste physikalische Eigenschaft der Schlacken ist, daß jedoch Silikatschlacken dadurch ausgezeichnet sind, daß sie keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzen, wie weiter unten ausgeführt ist.

* „Journal of the Society of Chemical Industry", 30. Nov. 1905 S. 1142—1149.

** Vergl. „Stahl u. Eisen" 1905, Nr. 23 S. 1351—1356.

Ueber die Konstitution einer typischen Schlacke existieren drei Ansichten:

1. Schlacken bestehen aus einem oder mehreren chemischen Bestandteilen, welche, wenn auch in flüssigem Zustand innig vermischt, ihre besonderen Eigentümlichkeiten wahren und beim Abkühlen in denselben Verbindungen auskristallisieren, in denen sie in der flüssigen Masse vorkommen. Es ist dies die ältere Ansicht und die Grundlage für die Einteilung der Schlacken.

2. Schlacken sind entweder vollständig oder größtenteils eutektische Gemenge, und sollen demnach bestimmte Schmelzpunkte, besitzen bezw. in den Abkühlungskurven deutliche Haltepunkte aufweisen.

3. Flüssige Schlacken sind Lösungen von gewissen Oxyden oder anderen Körpern in schmelzbaren Silikaten. Ihre Konstitution läßt sich gewöhnlich nicht durch einfache chemische Formeln ausdrücken. Die Zusammensetzung hängt von dem thermischen und chemischen Gleichgewicht ab, das nötig ist, um den verlangten Charakter des Erzeugnisses hervorzubringen. Gegenwärtig hat die letzte Ansicht die meisten Anhänger.

Um die Abkühlungsverhältnisse der Schlacken zu studieren, wurden im Juni 1903 auf den Hickmans-Hochöfen zu Spring Vale, Bilston, interessante Versuche angestellt. Etwa 6 t Hochofenschlacke wurden in eine zuvor gereinigte Gießpfanne abgestochen, wobei darauf Bedacht genommen wurde, daß die Schlacke möglichst warm, dünnflüssig und gleichmäßig war. Nach vier Tagen wurde die Pfanne gekippt und der noch warme Inhalt vorsichtig auseinandergebrochen. Ein Vertikalschnitt durch die Blockmitte ergab verschiedene Unterschiede in Farbe und Bruchaussehen (vergl. Abb.); der äußere Rand, welcher am raschesten erstarrte, war heller und glasiger, während von dem Mittelstück der untere Teil ein graues, hellblau gefleckte Aussehen hatte und der ohne Zweifel am längsten flüssige obere Teil A gleichmäßig weiß war. Von den verschiedenen Stellen wurden sechs Proben genommen und zwar:

Wahrscheinliche Reihenfolge der Erstarrung	1	2	3	4	5	6
Bezeichnung	E	C	F	D	B	A

Die Erstarrungszeiten der Proben 1 und 2 liegen wohl sehr nahe beieinander, auch 3 dürfte nicht sehr entfernt davon sein, doch verflossen wahrscheinlich mehrere Stunden zwischen den einzelnen Vorgängen. Die chemische Untersuchung ergab:

	Durchschnittl. Zusammensetz.	Proben der Erstarrung nach geordnet					
		1	2	3	4	5	6
	%	%	%	%	%	%	%
SiO_2 . .	29,81	30,10	30,24	29,35	29,30	28,74	31,16
Al_2O_3 .	19,94	19,46	19,81	21,60	20,30	21,03	18,91
CaO . .	40,31	40,39	39,89	40,36	39,97	39,57	41,69
MgO . .	2,95	2,97	7,94	2,91	2,79	2,82	3,28
CaS . .	6,92	7,04	7,11	7,32	7,83	7,71	4,56
	99,93	99,96	99,99	100,10	100,19	99,87	99,60

erner Spuren von FeO und MnO. Der Gesamt-Kalk- und Schwefelgehalt sowie das Sauerstoff-Verhältnis stellen sich folgendermaßen:

	Durchschnitt	1	2	3	4	5	6
Gesamt-CaO	45,69	45,86	45,42	46,06	46,06	45,56	45,23
Schwefel	3,08	3,13	3,16	3,26	3,48	3,43	2,03
Sauerstoff-Verhältnis	0,72	0,73	0,73	0,70	0,70	0,68	0,75

Darstellen lassen sich die sämtlichen Proben durch die Formeln $2\ CaO \cdot SiO_2$ und $3\ CaO \cdot SiO_2$. Nachstehende Tabellen vergegenwärtigen die relativen Schwankungen für 100 Gewichtsteile eines jeden Konstituenten:

	Zunahme						Abnahme					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
SiO_2 . .	1,0	1,5	—	—	—	4,5	—	—	1,5	1,7	3,6	—
Al_2O_3 .	—	—	1,1	1,5	5,5	—	2,5	0,7	—	—	—	5,2
CaO . .	0,2	—	0,1	—	—	3,5	—	1,1	—	0,9	1,9	—
MgO . .	0,1	—	—	—	—	1,1	—	—	0,1	0,5	0,4	—
CaS . .	1,7	2,7	5,7	13,0	11,3	—	—	—	—	—	—	33,7

Die Schwankungen des Kieselsäure-, des Kalk- und Tonerdegehalts sind nicht so bedeutend, daß danach die Schlacken als eutektische Gemenge mit einem Uebermaß von einigen anderen Bestandteilen angesehen werden können. Dagegen enthält der zuletzt flüssige Teil bedeutend weniger Schwefel, während die Proben 3, 4 und 5 ein Anwachsen dieses Fremdkörpers zeigen. Zugleich steigert sich in den genannten Proben der Tonerdegehalt und weisen sie am deutlichsten die blaue Farbe auf, welche auf eine Schwefelverbindung der Tonerde zurückzuführen ist. Es scheint daher während der Abkühlung ein Austausch des Schwefels infolge Veränderung der Gleichgewichtsbedingungen beim allmählichen Sinken der Temperatur stattgefunden zu haben. Bezüglich der Frage der Verdrängung des Schwefels durch Magnesia geht durch Vergleich der Proben Nr. 4 und 6 hervor, daß der Schwefelgehalt da am höchsten ist, wo der Magnesiagehalt am geringsten ist und umgekehrt. Versuche zur Bestimmung des „freien Kalks" in den Schlackenproben ergaben keine befriedigenden Resultate.

Um Abkühlungskurven der Silikatschlacken zu erhalten, wurden unter Mitwirkung des National Physical Laboratory und der Königlichen Münze vielfache Versuche angestellt, indem Schlackenproben in Kohlenstofftiegeln geschmolzen wurden. Sie ergaben keine Anzeichen für eutektische Gemenge, auch konnten keine besonderen Kurven zwischen dem flüssigen, zähflüssigen und festen Zustand aufgestellt werden. Doch wurde die Erscheinung als unverkennbar festgestellt, daß das verwendete Material keinen bestimmten Schmelzpunkt besitze, sondern daß der Uebergang in den andern Zustand während eines Temperaturintervalls von etwa 100 ° C. erfolge. Vortragender zieht folgende Schlüsse:

Silikatschlacken sind heterogene Gemenge, welche, obgleich bei hohen Temperaturen schmelzbar, keinen bestimmten Schmelzpunkt besitzen. Gewöhnlich haben sie drei Bestandteile:

1. ein verhältnismäßig untätiges Lösungsmittel oder Mutterstoff, bestehend aus einem oder mehreren schmelzbaren Silikaten;
2. ein wirksames Agens, das in dem Mutterstoff gelöst ist und gewöhnlich aus einem oder mehreren Metalloxyden besteht;
3. das Erzeugnis der Einwirkung von 2 auf eine charakteristische „Beimischung von Fremdkörpern" in der Charge. Je nachdem dieselbe mit dem Metall in Verbindung tritt, ändert sich das Ganze.

In der Diskussion berührt W. Rosenhain die Boudouardschen Versuche und weist darauf hin, daß dieselben von amerikanischer Seite sehr angegriffen wurden. Weiterhin führt er aus, daß gewöhnliche Schlacken bei langsamer Abkühlung oder auch bei wiederholtem Erhitzen und Abkühlen ihre Kristallisationsweise ändern können, was man bei der in gewöhnlichem Schweißeisen eingeschlossenen Schlacke leicht beobachten könne. Meistens zeigen diese Einschlüsse unter dem Mikroskop keine Struktur, doch habe er kürzlich bei einer von einem Stück Ofengezähe stammenden Probe Schweißeisen, die als solche wiederholt erhitzt und abgekühlt wurde, deutlich dendritische Kristalle gefunden, also ohne Zweifel ein Beispiel von Kristallbildung weit unterhalb des Schmelzpunktes der betr. Schlacke.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie stark die Verbreitung der

Dampfturbine

in den letzten Jahren geworden ist, geht aus der Angabe hervor, daß zurzeit die Gesamtzahl aller in Betrieb oder in Ausführung befindlichen Parsonsturbinen rund 1300 Stück mit zusammen 1½ Millionen P.S. beträgt. Hiervon hat die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co. 383 Stück mit einer Gesamtleistung von 550000 P.S. eff. aufzuweisen; als größte Anlagen unter letztgenannter Summe wären anzuführen: Kaiserlich Deutsche Marine: Kleiner Kreuzer „Lübeck" 10000 P.S., 15 Atm.; Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Essen-Ruhr: 2 Turbinen zu 10000 P.S., 11 Atm.; Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen: 1 Stück zu 9000 P.S., 13,5 Atm.; Compagnie Générale de Railways et d'Electricité,

Kraftwerk St. Denis, Paris (für den Betrieb der Pariser Untergrundbahn, le Métropolitain usw.): 10 Stück zu 9000 P. S., 12 Atm. Dampfdruck.

England. Einem Bericht in der Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb* zufolge wurden bei einem großen Bauwerk in der Nähe von London

Siemens-Martinschlacken zur Herstellung des Betons

versuchsweise benutzt, mit dem die Eisenkonstruktionen verkleidet wurden. Nach den bisherigen Ergebnissen wurden die gehegten Erwartungen sogar übertroffen, indem die Zugfestigkeit 50 % höher ist als die unter sonst gleichen Verhältnissen mit Granitkleinschlag erreichte. Ebenso soll dieser Beton auch dem mit Hochofenschlacke hergestellten wesentlich überlegen sein. Die Zusammensetzung ist folgende: 4 Teile Schlackenbrocken von etwa 35 bis 40 mm Stärke, 1 Teil gewöhnlicher Sand, 1 Teil Portlandzement.

Statt des Sandes wird vorteilhaft der beim Brechen der Schlacke auf die genannte Korngröße entstehende kleine Gries benutzt. Der erzielte Beton besitzt ein sehr dichtes Gefüge, so daß aus diesem Material hergestellte Wände nicht mehr mit Gips überputzt zu werden brauchen.

Skandinavien. „The Iron and Coal Trades Review" ** schreibt: Den Nachrichten einer norwegischen Handelszeitung entnehmen wir, daß Anstrengungen gemacht werden, die

Eisen- und Stahlindustrie von Norwegen und Schweden

einer größeren Entwicklung entgegenzuführen. Die großen Eisenerzlager haben schon immer Veranlassung gegeben, die Frage zu erörtern, wie man diesen Reichtum an Bodenschätzen am besten nutzbar mache. Bisher wurde der größte Teil der Eisenerze besonders auch in Form von Briketts ausgeführt, und es scheint, als ob man bislang darauf hingearbeitet hat, die Entwicklung der norwegischen Erzgruben möglichst in die Hände ausländischer Kapitalisten zu legen, in dem Glauben, daß man auf diese Weise das ganze Land heben könne. In Schweden, wo die Ausfuhr von Eisenerzen in früheren Jahren im vollen Zuge war und wo man große Opfer brachte, um den Handel zu heben, begann das Volk allmählich einzusehen, daß die große Erzausfuhr die Gefahr in sich birgt, daß das Land der Möglichkeit einer zukünftigen Entwicklung beraubt wird. Das schwedische Volk hat erkannt, daß bei dem immer mehr zunehmenden Bedarf an Eisen und Stahl die Erzlager nicht so unerschöpflich sind, als man glaubte. Die größte Schwierigkeit, zurzeit einer großen Eisenindustrie zur Entfaltung zu verhelfen, liege in dem fast gänzlichen Mangel an Kohle, und Kohle zu diesem Zweck einzuführen, erscheine nicht lohnend. Da aber Schweden und Norwegen so außerordentlich reich an Wasserfällen sind, aus denen man elektrische Kraft gewinnen könne, und über ausgedehnte Torfgebiete verfügt, um Generatorgas zu erzeugen, so könne damit die fehlende Kohle ersetzt werden. Um diesen Gedanken in die Praxis umzusetzen, hat man vorgeschlagen, Versuchswerke zu errichten, deren Unkosten durch einen mäßigen Erzausfuhrzoll gedeckt werden sollen.***

Amerika. Die Vereinigung der Amerikanischen Gießereileute teilt mit, daß die von ihr auf Betreiben von Th. D. West ins Leben gerufene Verkaufsstelle von untersuchten

Normalbohrspänen aus Gußeisen

zur Prüfung bei Kontrollanalysen nunmehr von der Regierung übernommen worden ist und dem Departement für Handel und Gewerbe zugeteilt wurde. Dieser Erfolg zeigt deutlich, wie sehr die große Bedeutung der Bestrebungen für einheitliche Untersuchungsmethoden an maßgebender Stelle in Nordamerika anerkannt wird.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Aus der Jahresstatistik des „Iron Age"* geht hervor, daß die Gesamterzeugung von Roheisen im Jahre 1905 auf rd. 23 300 000 t geschätzt wird. Die Wochenleistung zeigte in den Monaten Oktober, November und Dezember vergangenen Jahres aufsteigende Tendenz, ging jedoch im Januar 1906 wieder zurück, wie aus nachfolgenden Zahlen hervorgeht:

1. Oktober 1905 t	1. November 1905 t	1. Dezember 1905 t	1. Januar 1906 t
452 595	467 816	483 427	473 762

Die mit der Erzeugungszunahme in ursächlichem Zusammenhang stehende starke Beschäftigung der Werke mag noch durch folgende Angaben beleuchtet werden. Die Zahl der Aufträge betrug:

	1904	1905
an Lokomotiven	2 538	6 265
„ Personenwagen	2 213	3 289
„ Güterwagen	136 561	341 315

Dazu kommen noch 3767 Stadtbahnwagen, wobei die letzte Zahl einer noch unvollkommenen statistischen Aufzeichnung entnommen ist. Die verschiedenen Schiffswerften an den Seen haben bereits 34 Aufträge zum Bau von Transportschiffen gegen 28 im vorigen Jahre. Diese neuen Schiffe sollen in der Gesamtfahrzeit des Jahres zwischen rund 7 000 000 und 7 500 000 t Eisenerz befördern. Addiert man den Schiffsraumzuwachs des Jahres 1905, der zwischen 5 500 000 und 6 000 000 t Leistungsfähigkeit betrug, zu den vorhergehenden Zahlen, so erhält man für beide Jahre einen Zuwachs im Transportvermögen von 13 000 000 t.

Ceylon. Die einstmals in hoher Blüte stehende

Eisenindustrie auf Ceylon

hat sich in einzelnen Resten bis auf den heutigen Tag erhalten; so berichtet „The Iron and Coal Trades Review"** von einem eigenartigen Schmelzbetrieb, der zurzeit noch von dem zur niederen Kaste gehörenden Singalesen Kiri Ukkuwa und seinen Söhnen in der Nähe von Hatarabage unterhalten wird. Man nennt diese Eisenschmelzer Yamannu. Der Ofen steht unter einem allseitig offenen mit Stroh überdachten Raum, der in der Nähe des Familienwohnhauses liegt. Der Schmelzprozeß geht in einem Schachtofen vor sich, in dessen vorderen Wand sich eine Oeffnung befindet, aus der die Schlacke fließt und durch die auch gleichzeitig das Schmelzgut, die Luppe, entfernt wird. Eine auf der Rückseite des Ofens befindliche Oeffnung dient dazu, die Gebläseluft einzulassen oder auch, um ab und zu eine Stange einführen zu können und durch Stöße zu prüfen, ob das Eisen fertig ist. Die Brauneisenerze werden zum Ofen gebracht, geröstet, wodurch der größte Teil des Wassers entfernt wird, und dann in walnußgroße Stücke zerschlagen. Der Boden des von einem Mann besorgten Ofens wird zunächst mit Sand bedeckt und die vordere Oeffnung ebenfalls mit Sand verstampft. Dann wird am Boden ein Holzkohlenfeuer angefacht, der Schacht schichtenweise mit Holz und Erz gefüllt und das Feuer durch einen beständigen Luftstrom unterhalten. Je nach Fortschreiten des Prozesses wird Erz und Kohle nachgetragen. Eine aus Lehm und Reiser aufgeführte

* 1906, Nr. 1 S. 11.

** 5. Januar 1906 S. 41.

*** Bei Besprechung der in ähnlicher Richtung sich bewegenden Bestrebungen in Schweden haben wir darauf hingewiesen, daß die Einführung eines solchen Ausfuhrzolles die wahren Interessen des Landes schädigt, da es mehr als zweifelhaft sei, ob eine lebensfähige Eisenindustrie Wurzel fassen könne, daß aber mit Sicherheit der Bergbau zurückgehen werde. *Die Redaktion.*

* 11. Januar 1906. Siehe auch „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 19 S. 1161.

** Nr. 1977, 19. Januar 1906, S. 228; vergleiche auch „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 5 S. 209 ff.

Wand schützt die beiden Leute, welche die Blasebälge abwechselnd bedienen, vor der Ofenhitze. Zwei im Boden eingelassene und befestigte Holzklötze von 40 cm Durchmesser sind etwa 10 cm tief ausgehöhlt und diese Höhlungen mit Bälgen überzogen, die in ihrer Mitte durch einen Strick an federnden Stangen befestigt sind und neben dem Aufhängepunkt eine Oeffnung haben. Aus dem so gebildeten Hohlraum führen Röhren nach der in der Rückwand des Ofens befindlichen Oeffnung. Die Bälge werden dadurch in Tätigkeit gesetzt, daß ein Mann abwechselnd mit einem Fuß die in dem Balg befindliche Oeffnung bedeckt, den Balg gleichzeitig herabdrückt und somit die Luft in den Ofen preßt, während er die Oeffnung des andern Blasbalges frei läßt, wodurch sich der letztere unter dem Zug der federnden Stange aufbläht. Durch diese Operation wird ein beständiger Luftstrom erzeugt. Innerhalb drei Stunden ist der Prozeß vollendet; die Luppe wird dann mit aus grünem Holz gefertigten Zangen erfaßt, mit dicken Stangen bearbeitet und mit einem tiefen Einschnitt versehen, um das Material zu prüfen, das äußerlich ganz schwammig aussieht und im übrigen ein ganz ungleichmäßiges Bruchaussehen hat. Das im Wasser abgekühlte Erzeugnis ist weich und geschmeidig, wiegt etwa 3 kg und wird für 50 Cents an die Schmiede verkauft. Früher verhandelte man die Stücke auch teilweise an die einer höheren Kaste angehörenden Stahlfabrikanten. Zurzeit werden von drei Familien jährlich gegen 200 Stück solcher Luppen produziert.

Einfluß von belgischem Koks auf den Hochofenprozeß.

Chemische Untersuchungen und Betrachtungen über Brennstoffe sind heute um so angebrachter, als ihre Bedeutung für den Hüttenbetrieb, insbesondere hinsichtlich der Selbstkostenfrage, immer mehr anerkannt wird.

Einen interessanten Beitrag hat in dieser Beziehung Dr. Richard Grünewald, Baden-Baden, in seiner Schrift „Belgische Kohlen und Koks" geliefert, indem er u. a. den Einfluß von belgischem Koks auf den Hochofenprozeß beim Erblasen von Gießereiroheisen in größeren Hochöfen kennzeichnet. Dr. Grünewald nahm seine Versuche in einem Hochofen von 26 m Höhe und etwa 175 t Tagesproduktion bei einem Winddruck von 34 bis 50 cm Quecksilbersäule und einer Windtemperatur von 800 bis 950° C. vor und zwar unter Verwendung von grauer und roter Minette im Verhältnis 75 : 25 bei 1250 kg Koksverbrauch.

Bei Anwendung von 50 % belgischem und 50 % westfälischem Koks ergaben die Untersuchungen der Gießereiroheisenabstiche folgende Analysen:

Gießereiroheisen	Si %	S %	Graphit %	Geb. C. %
1	1,35	0,028	2,20	1,30
2	1,43	0,023	2,30	0,99
3	1,40	0,015	2,35	1,25
4	1,55	0,021	2,40	1,09
5	1,20	0,029	2,51	1,18
6	1,73	0,021	2,36	1,12
7	1,88	0,019	2,42	1,16
8	1,60	0,030	2,29	1,52
9	1,41	0,024	2,31	1,63
10	1,72	0,029	2,40	1,43

Ohne Mischung mit belgischem Koks stellten sich bei Anwendung von nur westfälischem Koks mit 6 bis 9 % Wasser und 9 bis 11 % Asche, die Analysen des Gießereiroheisens unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen wesentlich günstiger:

Gießereiroheisen	Si %	S %	Graphit %	Geb. C. %
1	1,74	0,020	2,50	1,16
2	1,80	0,014	2,80	0,74
3	2,43	0,014	3,05	0,84
4	2,37	0,016	3,16	0,63
5	2,30	0,011	3,00	0,69
6	2,30	0,013	2,85	0,83
7	1,92	0,015	2,73	0,97
8	2,32	0,018	2,73	0,92
9	2,30	0,019	2,53	1,12
10	2,20	0,021	2,88	0,95

Von besonderer Wichtigkeit erscheint beim belgischen Koks der Phosphorgehalt, der gemäß nachstehender Uebersicht sogar bis 0,07 % beträgt, so daß die Herstellung eines phosphorarmen Hämatits mit solchem Koks unmöglich wird.

Phosphorgehalte im belgischen Koks.

Koks von	% P. I	% P. II
Lüttich	0,04	0,055
Horloz	0,06	0,065
Charleroi	0,055	0,07
Fontaine l'évèque	0,045	0,055
La Louvière	0,035	0,05
Ghlin-lez-Mons	0,03	0,045
Mons	0,04	0,045

Belgischer Gießereikoks enthält 0,4 bis 1,0 % Schwefel; Hochofenkoks zeigt verhältnismäßig auch einen niedrigen Schwefelgehalt, wie aus den folgenden Analysen hervorgeht:

Schwefelgehalt im belgischen Koks.

Koks von	% S. I	% S. II
Lüttich	1,08	1,24
Horloz	1,14	1,33
Charleroi	0,87	0,98
Fontaine l'évèque	1,12	1,20
La Louvière	0,94	1,14
Ghlin-lez-Mons	0,84	0,99
Mons	0,98	1,30

Für die genannten Kokssorten gibt Dr. Grünewald nachstehende Gesamtanalysen an:

Gesamtanalysen von belgischem Koks.

Herkunft	Wasser %	Asche %	C %	H %	O und N %	S %	P %
Lüttich	3,94	12,00	81,05	0,38	1,38	1,22	0,03
	2,85	15,03	79,66	0,31	1,11	1,02	0,02
Horloz	2,75	11,25	83,47	0,32	1,24	0,95	0,02
	3,00	14,95	79,50	0,34	1,20	0,98	0,03
Charleroi	4,40	14,32	78,30	0,42	1,59	0,93	0,04
	3,95	17,61	75,90	0,38	1,24	0,90	0,02
Fontaine l'évèque	5,30	15,54	76,00	0,84	1,26	1,02	0,04
	4,85	16,73	75,89	0,52	1,02	0,95	0,04
La Louvière	6,10	15,27	75,54	0,40	1,72	0,94	0,03
	5,40	18,69	73,66	0,31	1,00	0,90	0,04
Ghlin-lez-Mons	4,87	14,68	78,25	0,32	1,02	0,84	0,02
	4,32	16,39	77,00	0,35	1,00	0,91	0,03

Italiens Eisen- und Stahlindustrie 1903 und 1904.

	1903			1904		
	Anzahl der betriebenen Werke	Menge in Tonnen	Wert in Lire	Anzahl der betriebenen Werke	Menge in Tonnen	Wert in Lire
a) Bergbauprodukte:						
Eisenerz . . .	31	374790	5409905	24	409460	5296042
Eisenmanganerz	1	4735	58714	—	—	—
Manganerz . .	4	1930	58650	7	2836	86630
b) Hüttenprodukte:						
Roheisen . . .	5	75279	6251596	4	89340	7712745
Roheisen zweiter Schmelzung .	—	15465	3321968	—	23258	4760779
Stabeisen . . .	} 70	177392	38043277	} 70	181335	37939717
Stahl		154134	33876364		177086	40495149

Das große Ingenieurhaus in New York. *

Andrew Carnegie hat bekanntlich den vier größten amerikanischen Ingenieur-Vereinen (American Institute of Electrical Engineers, American Society of Mechanical Engineers, American Institute of Mining Engineers und The Engineers Club) ein großes Haus geschenkt, über dessen Einrichtungen und Bestimmungszweck sich einige näheren Mitteilungen rechtfertigen dürften. Um den Bau zur Ausführung zu bringen, hat man die ganze Angelegenheit in die Hände eines Bauausschusses gelegt, der ein Preisausschreiben erließ, um diejenigen Architekten bestimmen zu können, die zur Errichtung des Gebäudes herangezogen werden sollten. Die Wahl fiel auf die Architekten Hale, Rogers, Morse, Withfield und King, deren Entwürfe ein allgemeines großes Projekt umfassen, das von dem Bauausschuß angenommen worden ist. Die Arbeiten sind vor kurzem in Angriff genommen. Das Grundstück bedeckt etwa 1140 qm, und der Bau selbst, der auf allen Seiten frei dasteht, hat eine Straßenfront von 38 m und eine Tiefe von 30 m. Zunächst soll das Gebäude den besonderen Wünschen und Interessen der Stammvereine Rechnung tragen. So sind unter anderem Arbeitsräume für die Vereinsvertreter eingerichtet, ferner Empfangsraum, Sitzungssaal, Redaktion, Bücherei, Rauchzimmer usw.

Abbildung 1.

A = Auditorium für 1000 Personen. B = Podium. C und E = Wandelgänge. D = Vorhalle.

Abbildung 2.

A = Bibliothek. B = Allgemeiner Nachschlageraum. C = Desgl. für American Institute of Electrical Engineers. D = Desgl. für American Society of Mechanical Engineers. E = Desgl. für American Institute of Mining Engineers. F = Nachschlageraum für Zeitschriften. G = Desgl. für A. I. E. E. H = Desgl. für A. S. M. E. J = Desgl. für A. I. M. E. K = Arbeitszimmer. L = Waschraum. M = Aufzüge. N = Zimmer des Bibliothekars.

Die Vorteile dieses 13stöckigen Hauses sollen aber außer den genannten Vereinen auch solchen zugute kommen, die zu Mitgesellschaftern aufgefordert werden, damit auch diesen Räumlichkeiten für Besprechungen, Vorträge, sonstige Demonstrationen, Jahresversammlungen und Lesezimmer zur Verfügung stehen. Aus diesem Grunde hat man mehrere Versammlungsräume im Bauplan vorgesehen. Einer dieser Säle, der große Sitzungssaal, faßt 1000 Personen, ist im ersten Stockwerk gelegen und hauptsächlich für die Zusammenkünfte der obengenannten Vereinigungen und anderer großer Körperschaften bestimmt.

Auf dem über dem Sitzungssaal gelegenen Stockwerk liegen zwei Versammlungsräume, ein großer und ein kleiner, die fast den ganzen Etagenraum einnehmen. Sie können unabhängig voneinander und zu gleicher Zeit benutzt werden oder auch gemeinsam,

* Die nachstehenden Mitteilungen entnehmen wir einem vom Bauausschuß des Ingenieurhauses veröffentlichten und der Redaktion zugesandten Bericht.

wobei der kleinere als Foyer dienen kann. Außerdem befinden sich hier noch eine Anzahl kleiner Versammlungslokale sowie Erfrischungs- und Frühstücksräume.

In dem darüber liegenden Geschoß sind mehrere kleinere Säle für die regelmäßigen Versammlungen wissenschaftlicher und technischer Vereine untergebracht, sowie Beratungszimmer für Zweigvereine zur Zeit der allgemeinen Versammlung großer Organisationen. Man glaubt ferner, daß Räumlichkeiten zur Abhaltung wissenschaftlicher Vorträge sehr gesucht sein werden, und hat mit Rücksicht darauf bestimmte Säle mit elektrischem Strom, Leitungen für komprimierte Luft, Gas und Wasser und mit Vorrichtungen zur Vorführung von Lichtbildern ausgestattet.

Die größte Aufmerksamkeit wird den verschiedenen Vereinsbibliotheken gewidmet, die in den beiden oberen Stockwerken vereinigt zur Aufstellung kommen. Diese Bücherei soll in jeder Hinsicht auf der Höhe der Zeit stehen und den weitestgehenden Anforderungen gerecht werden, sie soll so weit wie möglich alles, was aus den Gebieten der technischen Wissenschaften und Praxis kommt, zu umfassen suchen und mit der Zeit Schritt halten. Im obersten Stockwerk befinden sich nur Lesezimmer, Räume zum Nachschlagen und Arbeiten, Zimmer für photographische Reproduktionen und ähnliches. Das Dach ist so konstruiert, daß es die denkbar beste Beleuchtung zuläßt. Man hofft auch, daß die Bibliothek des Ingenieurhauses, indem sie sich mit der öffentlichen New Yorker Bibliothek ins Einvernehmen setzt und dadurch gewissermaßen ergänzt, die bedeutendste Stellung unter sämtlichen Büchereien des Landes, soweit sie technische Werke enthalten, einnehmen wird.

Vor allem aber soll das Gebäude auch die Annäherung der immer zahlreicher werdenden technischen Vereine und verwandten Gesellschaften fördern und ihnen zweckdienliche Räumlichkeiten bieten. Zahlreiche Ein- und Ausgänge, Treppen, Aufzüge für Personen und Lasten ermöglichen einen bequemen Verkehr; Auskunftsbureaus, Telephon, Telegraph, Post tragen den Wünschen der Einzelnen Rechnung. Die Verwaltung des Gebäudes liegt in den Händen von neun Vertrauensleuten, von denen je drei aus den Stammvereinen gewählt sind. Der Bau soll innerhalb 15 Monaten vollendet sein.

Man wird nicht leugnen können, daß das ganze Werk großartig angelegt ist, daß es von weitschauenden Gesichtspunkten aus ins Leben gerufen wurde und der Idee ein Idealismus zugrunde liegt, der recht beherzigenswert und der Nachahmung würdig erscheint.

Die mechanischen Eigenschaften isolierter Eisenkristalle.*

Da sich Eisen und Stahl im wesentlichen aus einem Aggregat polyedrischer Kristallkörner zusammensetzen, lag es nahe, die mechanischen Eigenschaften des Metalls an einzelnen Kristallen zu studieren. Aber da es an geeignetem Material mangelte, fehlte es auch an näheren Kenntnissen hierüber und man wußte bei Eisenkristallen eigentlich nur von ihrer leichten Spaltbarkeit nach der Würfelfläche zu sprechen.

Neuerdings aber erhielten F. Osmond und Ch. Frémont vom Hüttendirektor Wert zu Denain und Anzin Bruchstücke einer Eisenschiene, die 15 Jahre lang zur Armatur eines Ofens gehört hatte. An den Stellen, die im Laufe der Zeit nicht in Oxyd verwandelt worden waren, hatte diese Schiene unter einer mehr oder weniger dicken Oxydschicht fast sämtlichen Kohlenstoff verloren; die anderen Fremdkörper wurden verschlackt und so stellten sich schließlich Bedingungen ein, die zur Kristallbildung des fast reinen Eisens besonders günstig waren. Einzelne Kristalle konnten eine Größe von mehreren Kubikzentimetern erreichen und so war es möglich, aus ihnen nach der deutlichen Spaltbarkeit oder den Neumannschen Lamellen orientierte Prüfungsplatten zu schneiden, die für die Versuche der beiden Gelehrten hinreichend groß waren.

Auf Zug konnte nur einer der Versuchskörper geprüft werden, weil solche an ihren Köpfen ein verhältnismäßig großes Volumen fordern; die Achse dieses Prüfungskörpers war parallel einer quaternären Achse, seine Gestalt die eines 10 mm hohen Zylinders mit aufgesetztem, 28 mm hohem Kegelstumpf, dessen Endfläche 8 mm und dessen Grundfläche 16 mm Durchmesser besaß und mit der kleineren Kreisfläche an die Zylinderfläche stieß. Die Elastizitätsgrenze, bestimmt durch die Stelle, wo der Mattschliff auf der polierten Kegeloberfläche nach dem Zerreißen aufhört, schwankte zwischen 13 bis 16 kg a. d. Quadratmillimeter. Die aufgezeichnete Deformationskurve zeigte eine beträchtliche Horizontalstrecke bei 16,5 kg; die Bruchbelastung, bezogen auf den anfänglichen Durchschnitt, war gleich 27,8 kg; die Kontraktion auf dem Zerreißungsquerschnitt erreichte 85 %.

Druck. Zwei ein und demselben Kristall entnommene Prüfungsstücke wurden zunächst bis zu heller Kirschrotglut (etwa 800°) angelassen und in Prismen geteilt. Wirkte der Druck parallel einer Achse, so fand man

	parallel zu einer quaternären	zu einer ternären
	kg	kg
die Elastizitätsgrenze zu . . .	13,9	17,0
Zusammendrückung auf 100 f. d. Kilogramm oberhalb der Elastizätsgrenze	0,34	0,29

Die Elastizitätsgrenze ist auf der Kurve der Deformationsbelastungen durch einen scharfen Winkelpunkt bezeichnet.

Die Härte wurde nach der Methode von Brinell gemessen, einer geschickten Anpassung an die Theorie von Hertz und die Versuche von Auerbach; sie besteht bekanntlich darin, daß man auf die polierte Fläche eine Kugel von bekanntem Halbmesser unter einem Druck von bekannter Größe wirken läßt (Fläche und Kugel sollen aus gleichem Material bestehen) und dann den Durchmesser des erhaltenen Eindrucks unter dem mit Okularmikrometer versehenen Mikroskope mißt; in vorliegendem Falle betrug der Druck 140 kg und der Durchmesser der aus gehärtetem Stahl hergestellten Kugel 5 mm. Als Durchmesser der Eindrücke wurden gefunden in Millimetern:

Angelassenes Metall	auf der Fläche p	b[1]	a[1]
bei sehr dunkler Rotglut (550°)	1,540	1,500	1,484
bei heller Kirschrotglut (800°)	1,642	1,602	1,533

wobei jede Zahl das Mittel aus den Messungen von zwei sich rechtwinklig schneidenden Durchmessern von vier Eindrücken darstellt. Die Eindrücke auf den kristallographischen Flächen sind nicht, wie auf feinkörnigen Metallflächen, genau kreisrund, sondern streben nach einem achteckigen Umriß auf den Flächen p und b[1], nach sechseckigem auf der Fläche a[1]; die Umrisse sind immer sehr scharf. Daraus ergibt sich eine kleine Unsicherheit bezüglich der Messungen, die angezweifelt werden können, weil die auf den verschiedenen Flächen wahrgenommenen Unterschiede die Grenze von Beobachtungsfehlern nicht sehr überschreiten. Doch halten wir die Ergebnisse für einwandfrei, weil die beiden Beobachtungsreihen miteinander und mit den Druckversuchen übereinstimmen.

* Aus „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences". 7. August 1905, Nr. 6 Seite 361.

und weil ferner diese Ergebnisse den an anderen Kristallen erkannten Gesetzmäßigkeiten entsprechen; man weiß ja, daß die Spaltungsflächen Flächen geringster Härte sind.

Für die Biegeversuche wurden aus je einem Kristall drei Prüfungskörper hergestellt mit den Abmessungen 10 × 8 × 25 bis 30 mm. Bei zweien von diesen lag die Längsachse parallel zu einer Quaternärachse des Kristalls, während bei dem dritten die Längsachse unter einem Winkel von 30° zur Spaltungsfläche lief. Auf diesen letzteren ließ man aus einer Höhe von 10 m einen 10 kg schweren Fallbock fallen. Das Probestück bog sich ohne zu brechen nach der Schneide des Fallgewichtes, wobei die geleistete Arbeit 36 kgm betrug. Einer der Versuchskörper, dessen Transversalschnittfläche parallel zu einer Würfelfläche verlief, wurde ebenso behandelt. Der Körper brach glatt durch und zwar einer Spaltungsfläche folgend; der Arbeitsaufwand hierbei war nur unbedeutend. Ein ebensolches Probestück wie das vorhergehende wurde mit einem 1 mm langen und tiefen Einschnitt versehen, und zwar auf der dem Fallbär zugekehrten Seite. Die Beanspruchung geschah nicht plötzlich, sondern stetig zunehmend. Auf diese Weise konnte man das Kristallstück nach der Schneide hin biegen, ohne daß es brach.

Diese Versuche zeigen, daß die mechanischen Eigenschaften der Eisenkristalle, je nachdem sie beansprucht werden, in unmittelbarer Beziehung zu den kristallographischen Anordnungen stehen.

Die Sprödigkeit, obgleich sehr groß in Richtung der Spaltflächen, ist vorhanden neben einer großen Plastizität in den anderen Richtungen und tritt bei statischen Beanspruchungen nicht in Erscheinung.

Frachtermäßigung für Eisenerz und Brennstoffe.

1. Ausnahmetarif vom 1. Juni 1901.

Mit dem 1. Januar d. J. sind für die Beförderung von Eisenerz usw. zum zollinländischen Hochofen- und Bleihüttenbetriebe von Station Berg.-Gladbach nach Georgsmarienhütte, von Krettnich nach den lothringisch-luxemburgischen Hochofenstationen und den Hochofenstationen des Direktionsbezirkes St. Johann-Saarbrücken sowie von Rheinau Hafen nach Call und Lindenbach Ausnahmefrachtsätze in Kraft getreten.

2. Ausnahmetarif vom 15. Januar 1905.

Für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts zum Betriebe der Hochöfen, Siemens-Martin-, Puddel- und Schweißöfen, der Walz- und Hammerwerke aus dem Ruhrgebiete nach Stationen des Lahn-, Dill- und Sieggebietes ist am 1. Januar d. J. an Stelle des vorbezeichneten Tarifes ein neuer Ausnahmetarif eingeführt worden, der wie der alte bis einschließlich 14. Januar 1910 gelten soll. Der Tarif enthält u. a. anderweitige ermäßigte Frachtsätze nach den Stationen der genannten Gebiete, sowie von den neu einbezogenen Versandstationen Datteln, Lünen Süd, Pelkum, Ruhrort Hafen (soweit die Sendungen nicht auf dem Wasserwege angekommen sind), Suderwich und Westerholt. — In den Tarif sind mit Gültigkeit ab 15. Januar noch Frachtsätze nach den Stationen Georgsmarienhütte, Osnabrück und Vienenburg aufgenommen worden.

Bücherschau.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. II. Band. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt. Geb. 30 ℳ.

Der vorliegende Band der neuen Auflage des großen Werkes, der die Stichworte „Biegungsachse“ bis „Dollieren“ umfaßt, läßt fast auf jeder Seite das ernste Bestreben des Herausgebers erkennen, den Inhalt des Lexikons auf die Höhe des technischen Wissens unserer Zeit zu bringen. Denn nur wenige Artikel, deren wissenschaftliche Grundlage seit Erscheinen der ersten Auflage des Werkes dieselbe geblieben ist, insbesondere die Abschnitte aus dem Gebiete der Mathematik, zeigen keine Aenderungen, während der eigentlich technische Teil an vielen Stellen wesentliche Verbesserungen und Erweiterungen erfahren hat. Auch die Zahl der Abbildungen, die, wie hier gleich hervorgehoben werden möge, durchweg sehr gut ausgeführt sind, ist bedeutend vermehrt worden. So hat beispielsweise der Abschnitt „Dampfturbinen“ in der jetzigen Bearbeitung eine Fassung erhalten, die als Muster einer dem lexikographischen Charakter des Werkes glücklich angepaßten knappen Darstellung des Stoffes gelten darf. Als besonders gelungen — um nur noch einiges aus dem reichen Inhalt des Bandes herauszugreifen — kann man auch die Artikel „Brennstoffe“, „Carborundum“ und derjenigen Stichworte bezeichnen, die sich auf die Ingenieurmechanik beziehen. Daß daneben andere Artikel den Wunsch nach einer ausführlicheren Behandlung aufkommen lassen, wird nicht wundernehmen, wenn man die Schwierigkeiten ermißt, die sich naturgemäß aus der großen Zahl der Mitarbeiter und der unvermeidlichen Verschiedenheit in der Art und Weise, wie sie ihrer Aufgabe gerecht zu werden versuchen, ergeben müssen. Dafür wieder einige Beispiele. Der Artikel „Brikettierung“ geht nur mit recht wenigen Worten auf die Erzbrikettierung ein, obwohl für diese schon eine nennenswerte Anzahl von Verfahren Anwendung gefunden und beachtenswerte Veröffentlichungen, namentlich in schwedischen Fachzeitschriften, sich mit ihr näher beschäftigt haben. Aehnlich kurz sind bei der Behandlung der Blechfabrikation die „Feinbleche“ weggekommen; es sei denn, daß hierüber ein besonderer Artikel in einem der nächsten Bände vielleicht Näheres bringt. Schließlich ist noch auf einen tatsächlichen Fehler, der schon in der ersten Auflage des Werkes gestanden hat, hinzuweisen: auf Seite 97, Zeile 5 von oben, muß es in dem Satze „Blutstein ist in reinem Zustande Eisenoxyd mit 70 % Eisen und 10 % Sauerstoff“ richtig 30 % Sauerstoff heißen. — Diese Ausstellungen sollen indessen den Wert des Lexikons, den heute wohl jeder in Fällen des Zweifels nach rascher und sicherer Auskunft suchende Techniker zu schätzen weiß, nicht herabsetzen, sondern Winke für den Herausgeber sein, die er vielleicht später bei einer neuen Auflage seiner verdienstvollen Arbeit benutzen kann. Schätzenswert sind in dem ganzen Bande die ausführlichen Literaturangaben bei den einzelnen Artikeln. Außerdem ist die Ausstattung des Werkes, die eine hervorragende Leistung des Buchgewerbes genannt zu werden verdient, besonders anzuerkennen.

Die Eisenhüttenkunde von Dr. Siegfried Jakobi (Hilgers illustrierte Volksbücher, Bd. 42). Berlin und Leipzig, Hermann Hilger. 0,30 ℳ.

Das Büchlein hat sich zum Ziel gesetzt, unter Berücksichtigung alles Wesentlichen die verschiedenen

Einrichtungen und die wichtigsten chemischen Vorgänge bei Gewinnung von Stahl und Eisen zu beschreiben. Hierbei haben sich einige Ungenauigkeiten eingeschlichen. So dürfte z. B. das Seite 5 unter den Kohlenstofformen erwähnte „Eisenkarbid“ durch „Karbidkohle“ zu ersetzen sein, ferner wird Seite 11 gesagt, daß sich beim Abschrecken des Eisens die Härtungskohle abscheidet; die Wirkung des Abschreckens aber besteht gerade darin, daß die bereits in Lösung gehaltene Härtungskohle auch unter dem Haltpunkt gelöst, d. h. mit dem Eisen gleichmäßig legiert bleibt. Die Tiegelgußstahlgewinnung (Seite 57) hat nicht allein die Aufgabe, das Material gasfrei und homogen zu machen, sondern besonders auch die Möglichkeit zur Erzeugung eines Stahls von bestimmter Zusammensetzung und besonderen Eigenschaften zu gewähren. Auffallend, und dem Zweck des 61 Seiten umfassenden Büchleins sehr wenig dienlich erscheint der Umstand, daß dem verhältnismäßig weniger wichtigen Betriebszweig der Erzaufbereitung 11 Seiten Text mit 8 Abbildungen gewidmet sind, während der Hochofenbetrieb auf der gleichen Anzahl Seiten einschließlich 5 Abbildungen, der Bessemer- und Thomasbetrieb auf 4 Seiten mit 2 Bildern, der Martinbetrieb auf nur 2 Seiten mit einer Abbildung abgetan sind. Dem so wichtigen Kapitel der Formgebungsarbeit: dem Eisengießereiwesen, dem Schmieden, Pressen und Walzen ist gar keine Berücksichtigung geschenkt. Zudem läßt die Ausführung der Bilder viel zu wünschen übrig und die auf Seite 29 dargestellten Koksöfen werden dem Laien kaum eine Vorstellung von einer solchen Anlage geben können. Allen, die sich, ohne weitere Vorkenntnisse zu besitzen, über die allgemeinsten Vorgänge bei der Eisenerzeugung klar werden wollen, kann das Schriftchen immerhin empfohlen werden. *L.*

Gießereieisen und Gußwaren. Kurze Beschreibung der zum Gießen verwendeten Eisensorten und der daraus erzeugten Gußwaren von Ad. Vieth, Regierungsbaumeister in Bremen. Mit 13 Abbildungen. Bremen 1905, Gustav Winter. Kart. 1 *ℳ*.

Das Werkchen versucht auf 42 Seiten, unterstützt durch hübsch ausgeführte Abbildungen, das Wesentlichste aus der Eisen- und Stahlgießerei in allgemein verständlicher Weise wiederzugeben. Ist es an sich schon sehr schwierig, in solch engem Rahmen diese Gebiete zu behandeln, so sind zudem die eisenhüttenmännischen Ansichten des Verfassers des öfteren veraltet und unklar, wenn nicht geradezu unrichtig, namentlich was die Ausführungen über Einflüsse der Fremdkörper des Eisens, Temperaturen des flüssigen Stahls, Glühfarben u. a. betrifft. So lesen wir beispielsweise S. 11: „Wegen seiner spiegelnden Oberfläche nennt man das Ferrosilizium auch Spiegeleisen“. Unverhältnismäßig eingehend beschäftigt sich der Verfasser mit den Abschnitten „Kleinbessemerei“ und „Mitisguß“. *C. G.*

Belgische Kohlen und Koks von Dr. phil. Richard Grünewald in Baden-Baden. Leipzig 1905, H. A. Ludwig Degener. 1,50 *ℳ*.

Eine treffliche und nützliche Schrift, welche eingehende chemische Mitteilungen über belgische Kohlen- und Kokssorten bringt und den Einfluß des belgischen Koks auf den Hochofenprozeß im Vergleich mit westfälischem Koks klarlegt;* sie sei bestens empfohlen.

Oskar Simmersbach.

* Vergl. dieses Heft S. 175.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie. VI. Jahrgang. Unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins bearbeitet von Sekretär B. Baak. Halle a. d. S. 1906, Wilhelm Knapp. Geb. 6 *ℳ*.

Die vorliegende neubearbeitete Ausgabe des bekannten Jahrbuches bildet wiederum ein zuverlässiges Adreßbuch der deutschen Braun- und Steinkohlen-Industrie mit ihren Nebenbetrieben. Die Anlage des Werkes ist dieselbe geblieben wie früher. Nur ist zum erstenmal als besonderer Teil eine „Technische Revue“ beigegeben, die Mitteilungen verschiedener Firmen über Neuerungen auf dem Gebiete der Maschinenindustrie enthält. — Da die Verlagsbuchhandlung beabsichtigt, das Jahrbuch allmählich zu einem Nachschlagewerke auszugestalten, das die gesamte deutsche Montanindustrie umfaßt, so sei an dieser Stelle schon jetzt der Wunsch geäußert, in dem geplanten Verzeichnis der Erzbergwerke möge bei jedem einzelnen Betriebe die Art des geförderten Erzes angegeben werden.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Ahrens in Breslau, Dr. Auerbach in Charlottenburg u. a. herausgegeben von Dr. R. Abegg, a. o. Professor an der Universität Breslau. Zweiter Band, zweite Abteilung. Leipzig 1905, S. Hirzel. 24 *ℳ*, geb. 26 *ℳ*.

Die großen Erfolge insbesondere der Synthese organischer Substanzen haben mehrere Jahrzehnte hindurch die organische Chemie in den Vordergrund gestellt, was zur Folge hatte, daß das Gebiet der anorganischen Chemie weniger oder nur wenig gepflegt wurde. Die überraschenden Erfolge der experimentellen Forschung auf dem anorganischen Gebiete in den allerletzten Dezennien, die Kenntnis neuer und wichtiger Körpergruppen, die allein bei hohen Temperaturen, wie sie nur durch Umsetzung von elektrischer Energie in Wärme erzielbar sind, hergestellt werden können, insbesondere aber die rasche Entwicklung der physikalischen Chemie, die nun als selbständige Disziplin an den Hochschulen gepflegt werden muß, deren Lehren jedoch unbedingt auch in der Experimentalchemie und in der technischen Chemie zur Geltung gebracht werden müssen, hat auch die anorganische Chemie zu einer größeren und ihr stets gebührenden Anerkennung gebracht. Beweis dafür ist auch der Umstand, daß einige Jahre nach dem Erscheinen des Handbuches der anorganischen Chemie von Dammer abermals zwei größere Werke über anorganische Chemie: das vorliegende Handbuch sowie die Neubearbeitung des Gmelin-Krautschen Werkes von A. Hilger und C. Friedheim, erschienen sind.

Für das vorliegende Handbuch der anorganischen Chemie ist das Bestreben charakteristisch, die reichen Ergebnisse physikalisch-chemischer Forschung in leichtverständlicher Form und im steten inneren Zusammenhange mit den zahlreich beobachteten Tatsachen und Erscheinungen der anorganischen Chemie darzustellen. Einem Teil der gegenwärtigen Generation, insbesondere der technischen Chemiker und Hüttenmänner, wird diese Darstellungsweise, wie wir sie in dem bisher erschienenen Bande, welcher die Elemente der zweiten Gruppe des periodischen Systems umfaßt, kennen lernen, vielleicht noch nicht ganz geläufig sein. Aber nach dem Studium der diesbezüglichen allgemeinen physikalisch-chemischen Einleitung oder irgend eines andern Leitfadens der physikalischen Chemie werden demselben die ent-

sprechenden Auffassungen keine Schwierigkeiten bereiten, und die häufigere Benutzung des im vorliegenden Handbuche enthaltenen Materials wird ihm dann eine wesentliche Hilfe sein, um in die Anwendungen dieser Lehren sich einzuüben. Für selbständige eingehende Studien auf dem Gebiete der anorganischen Chemie wird ihm außerdem die sorgfältigst zusammengestellte und geordnete Literatur eine wertvolle Unterstützung gewähren. Es kann jedoch speziell bei genauerer Durchsicht der Kapitel Chlorkalk und Mörtel der Wunsch nicht unterdrückt werden, daß den technischen Prozessen in den weiteren Bänden eine noch größere Berücksichtigung gewidmet werden möge, als dies in dem schon vorliegenden Bande der Fall ist. Damit ist nicht die Ausführung der Prozesse, also die technologische Seite, gemeint, sondern die theoretische Betrachtung allein vom physikalisch-chemischen Standpunkte. Auch in der Metallurgie, und gerade in der des Eisens, hat bekanntlich die physikalische Chemie neue Standpunkte geschaffen, für den Verlauf mancher Prozesse neue und wichtige Deutungen herbeigeführt, und deshalb wird auch wohl dem Hüttenmann das Erscheinen eines Nachschlagewerkes, das die Lehren dieser Disziplin zur Grundlage der Darstellungsweise macht, gewiß willkommen sein. Prof. *Ed. Donath.*

Lunge, Georg, Professor Dr.: *Chemisch-technische Untersuchungsmethoden.* Mit Benutzung der früheren von Dr. Friedr. Böckmann bearbeiteten Auflagen. 5. Auflage. I. Band p. XXIII 953 mit 180 Abbildungen und 45 Seiten Tabellen. 20 ℳ, geb. 22 ℳ; II. Band p. XIX 842 mit 153 Abbildungen und 8 Seiten Tabellen. 16 ℳ, geb. 18 ℳ, III. Band p. XXVII 1305 mit 119 Abbildungen und 44 Seiten Tabellen. 26 ℳ, geb. 28,50 ℳ. Berlin 1905, Julius Springer.

Dieses früher von Friedr. Böckmann in drei Auflagen herausgegebene Werk liegt jetzt zum zweiten Male in der von Professor Lunge besorgten Neubearbeitung vor. Die einzelnen Kapitel sind teils vom Herausgeber, teils von einer großen Anzahl Fachgenossen bearbeitet worden. Das früher schon stark verbreitete Buch hat in der Lungeschen Umarbeitung zweifellos sehr großen Anklang gefunden, da der vierten Auflage so bald die fünfte folgen mußte. Bei der Besprechung eines so umfangreichen Werkes kann keine Rede davon sein, auf Einzelheiten einzugehen. Dies verbietet einerseits der zur Verfügung stehende Raum, anderseits ist der behandelte Stoff so verschiedenartig, daß sich wohl kaum jemand anmaßen wird, auf allen diesen Gebieten ein maßgebendes Urteil zu besitzen. Einzelne Kapitel sind von bekannten Spezialisten verfaßt, deren Namen allein für die Brauchbarkeit des Beitrages bürgt. Der Inhalt des Buches umfaßt beinahe alle Zweige der chemischen Technik.

Im 1. Band folgen auf einen allgemeinen Teil die Untersuchungen der Brennstoffe (F. Fischer), Anorgan. Säuren, Soda, Chlor (G. Lunge), Kalisalze (Tietjens), Cyan (Freudenberg), Ton, Tonwaren (Kreiling, Drümmler), Glas (Adam), Mörtel (C. Schoch), Wasser (W. Winkler), Abwässer, Boden (Haselhoff), Luft (K. B. Lehmann). Der 2. Band behandelt: Eisen (Th. Beckert), Metalle (Pufahl), Düngemittel (Böttcher), Futterstoffe (Barnstein), Explosivstoffe (Guttmann), Zündwaren (Jettel), Gas (Pfeiffer), Kalziumkarbid (Lunge), Steinkohlenteer (Köhler), Anorganische Farbstoffe (Gnehm). Der 3. Band enthält: Mineralöle und Schmiermittel (Holde), Oele, Fette (Lewkowitsch), Harze, Drogen (Dietrich), Kautschuk (Frank & Marckwald), Aetherische Oele (Gildemeister), Zucker (v. Lippmann), Stärke (v. Eckenbrecher), Spiritus (Eberts), Branntwein, Essig (Schüle), Wein (Windisch), Bier (Lintner), Gerbstoffe (Councler), Leder (Pässler), Papier (Herzberg), Tinte (Schluttig), Org. Präparate und Säuren (Messner, Rasch), Organ. Farbstoffe (Gnehm).

Dieser reiche Inhalt macht das Werk zu einem Laboratoriums-Nachschlagebuch ersten Ranges. Der die Leser dieser Zeitschrift hauptsächlich interessierende Teil, die Untersuchungsmethoden der Eisenmaterialien, ist von Direktor Th. Beckert verfaßt. Der Abschnitt zerfällt in einen Teil, der die Erze, und einen Teil, der das Eisen behandelt. Der Verfasser gibt eine gute Übersicht über die verschiedenen Arten der Bestimmungsmethoden mit reichlichen Literaturnachweisen. Für selbständige Arbeiten wird das Kapitel ganz erwünscht sein.

Ein solch umfassendes Nachschlagebuch wird in großen Laboratorien nicht fehlen dürfen, da es den Chemiker bei Beantwortung der verschiedenartigsten Fragen schnell und zuverlässig orientiert.

B. Neumann.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein „Hütte“. Neunzehnte, neu bearbeitete Auflage. Mit über 1600 in den Satz eingedruckten Abbildungen. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 2 Bände in Leinen geb. 16 ℳ, in Leder geb. 18 ℳ.

Bergmann, August, Reallehrer und Lehrer der Handelswissenschaften an der Großherzoglichen Oberrealschule in Karlsruhe i. B.: *Die Preisberechnung für Handwerk, Handel und Industrie,* eingehend erläutert und mit vielen der Praxis entnommenen Beispielen belegt. Ein Buch für Handwerker, Kaufleute und Industrielle sowie für Fachschulen zu obigen Berufsarten. Leipzig-Reudnitz, Eilenburgerstraße 10/11. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Von Professor M. Buhle und Dipl.-Ing. W. Pfitzner in Dresden. Mit 206 in den Text gedruckten Figuren. Sonderabdruck aus der Wochenschrift „Dinglers Polytechnisches Journal“ 1904/05 nebst einem Anhang: Das Automobilwesen auf der Weltausstellung in St. Louis. Von Dipl.-Ing. W. Pfitzner. Berlin 1905, Richard Dietze. 3 ℳ.

Berg- und Hüttenkalender für das Jahr 1906. Herausgegeben von Bergrat Dr. Gustav Schäfer, Kgl. Bergwerksdirektor. 51. Jahrgang. Essen-Ruhr, G. D. Baedeker. I. (Haupt-)Teil in Brieftaschenlederband, II. Teil (Beigabe), geh., zusammen 3,50 ℳ.

Kataloge:

Polytechnischer Katalog. Herausgegeben von Ludwig Fritsch, Buchhandlung und Antiquariat. 8. Auflage. 1905 bis 1906. München, Theresienstr. 54.

Mitteilungen von Heinrich Koppers-Essen (Ruhr). Nr. 1. November 1905: Regenerativ-Koksöfen.

New Machinery for Iron, Steel and Tube Works, built by United Engineering and Foundry Company, Pittsburg Pa., U. S. A.

Brown, Boveri & Cie., Aktiengesellschaft, Mannheim: *Die Verbreitung der Dampfturbine System Brown-Boveri-Parsons. Oktober 1905.*

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Dezember 1905: 477 436 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Novemberversand (438 459 t) um 38 977 t oder 8,89 % und den Dezemberversand des vorigen Jahres (353 148 t) um 124 288 t oder 35,19 %. Der Dezemberversand übertrifft trotz der Feiertage noch den höchsten seitherigen Versand des Monats Oktober 1905 (466 954 t) um 10 482 t. Er übersteigt die um 10 % erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 11,48 %.

An Halbzeug wurden im Dezember versandt 169 946 t gegen 173 060 t im November v. J. und 137 762 t im Dezember 1904; an Eisenbahnmaterial 155 533 t gegen 145 758 im November v. J. und 134 781 t im Dezember 1904 und an Formeisen 151 951 t gegen 119 641 t im November v. J. und 80 605 t im Dezember 1904.

Der Dezemberversand von Halbzeug bleibt also hinter dem des Vormonats um 3114 t zurück, der von Eisenbahnmaterial übertrifft den des Vormonats um 9780 t und der von Formeisen um 32 310 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1904 wurden im Dezember mehr versandt an Halbzeug 32 184 t = 23,36 %, an Eisenbahnmaterial 20 757 t = 15,40 % und an Formeisen 71 346 t = 88,51 %.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April bis 31. Dezember 1905: 4 046 588 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für 9 Monate um 9,135 % und den Gesamtversand der gleichen Zeit des vorigen Jahres (3 413 303 t) um 633 285 t oder 18,55 %. Von dem Gesamtversand April/Dezember 1905 entfallen auf Halbzeug 1 486 253 t (1904: 1 218 986 t), auf Eisenbahnmaterial 1 252 116 t (1904: 1 040 599 t) und auf Formeisen 1 308 219 t (1904: 1 153 718 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen die gleiche Zeit des Jahres vorher um 267 267 t oder 21,93 % höher, in Eisenbahnmaterial um 211 517 t oder 20,33 % und in Formeisen um 154 501 t oder 13,39 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug		Eisenbahnmaterial		Formeisen	
	1904 t	1905 t	1904 t	1905 t	1904 t	1905 t
Januar	—	127081	—	112804	—	137079
Februar	—	121905	—	118701	—	80284
März . .	131635	175396	122518	147844	158417	147684
April . .	123807	157758	122518	120803	163075	150622
Mai . . .	137284	169539	124217	152159	162538	171952
Juni . .	143348	151789	139557	145291	164146	144709
Juli . .	117652	146124	90788	120792	140743	147271
August .	138454	170035	90519	121134	138371	142998
Sept. . .	144953	170815	85504	133868	121955	146079
Oktober	142160	177186	121290	156772	99549	132996
Nov. . .	133566	173060	131425	145758	82736	119641
Dez. . .	137762	169946	134781	155538	80605	151951

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Geschäftsbericht des Vorstandes, der am 20. Januar in der Zechenbesitzerversammlung erstattet wurde, teilen wir folgendes mit: Der rechnungsmäßige Kohlenabsatz im Dezember 1905 hat mit 4 901 173 t bei 23 1/8 Arbeitstagen gegen den Vergleichsmonat des Vorjahres um 221 552 t = 4,73 % oder um 26 611 t und gegen November vorigen Jahres um arbeitstäglich 2444 t = 1,17 % zugenommen. Von der Beteiligung, die bei 23 1/8 Arbeitstagen 5 879 943 t beträgt, sind demnach 83,35 % abgesetzt worden, gegen 76,05 % im Vergleichsmonat des Vorjahres und 82,42 % des Vormonats. Der Gesamtabsatz betrug 5 855 790 t. Die Förderung stellte sich im Dezember insgesamt auf 5 718 664 t. Im ganzen Jahre 1905 hat der rechnungsmäßige Absatz bei 299 1/4 Arbeitstagen 55 638 943 t betragen, gegen 56 431 809 t bei 301 3/4 Arbeitstagen in 1904, mithin 792 866 t = 1,40 % weniger. Die Beteiligung bezifferte sich in 1905 auf 75 704 219 t gegen 73 367 334 t in 1904. Es sind demnach in 1905 von der Beteiligung 73,50 % gegen 76,92 % in 1904 abgenommen worden. Die Förderung stellte sich in 1905 insgesamt auf 65 382 522 t gegen 67 255 901 t in 1904.

Wenn wir auf den Verlauf der Förder- und Absatzverhältnisse des verflossenen Jahres zurückblicken, so ist das Ergebnis in den beiden ersten Jahresmonaten durch den Bergarbeiterausstand und im letzten Jahresviertel durch den so überaus starken Wagenmangel auf das Ungünstigte beeinflußt worden.

Die fortdauernd günstige Lage des einheimischen Erwerbslebens läßt erwarten, daß für die nächste Zeit noch weiter erhöhte Ansprüche an unsere Lieferungsfähigkeit gestellt werden, die zu befriedigen, soweit wie irgend möglich, unsere Aufgabe sein muß. Wir haben es deshalb für unsere Pflicht gehalten, für das erste Viertel des laufenden Jahres die volle Beteiligung von den Zechen in Anspruch zu nehmen.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. in Bielefeld.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat das letzte Geschäftsjahr (1. X. 04 bis 30. IX. 05) im allgemeinen einen befriedigenden Verlauf genommen, wenngleich das Gesamtergebnis hinter dem des vorigen Jahres etwas zurückgeblieben ist. Das Gewinn- und Verlustkonto weist nach Abzug von 169 994,38 ℳ für Abschreibungen einen Ueberschuß von 911 462,27 ℳ auf, der sich durch den Vortrag aus 1903/04 auf 916 885,45 ℳ erhöht. Die Verwaltung schlägt vor, von dieser Summe wiederum 840 000 ℳ (= 28 % des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen, 59 359,65 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat zu verwenden, 10 000 ℳ dem Unterstützungs- und Pensionsfonds für die Angestellten zu überweisen und die übrigen 7525,80 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Elektrische Stahlerzeugung in Dalmatien.

Durch die Tagespresse ging vor einiger Zeit die Nachricht, daß die Eisengießerei- und Maschinenfabriks-Aktien-Gesellschaft Ganz & Co. in Budapest mit der Stadtverwaltung von Almissa in Dalmatien einen Vertrag geschlossen habe, um sich sämtliche Rechte auf die Benutzung der Wasserkräfte des Guevicafalles, die bisher von der Stadtgemeinde ausgeübt wurden, für den Betrieb neuer industrieller Anlagen zu sichern. Wie hierzu jetzt weiter gemeldet wird, handelt es sich um die Gründung einer größtenteils mit italienischem Gelde arbeitenden Aktien-Gesellschaft, die beabsichtigt, die Wasserkräfte am genannten Platze zur Herstellung von Stahl auf elektrischem Wege nach dem System der Fratelli Bossano in Genua auszubeuten. Von dem auf 5 Millionen Kronen festgesetzten Aktienkapital übernimmt die Firma Ganz & Co., der die maschinelle Einrichtung der Fabrik zufallen würde, einen mäßigen Betrag. Als Miteigentümer der Wasserkräfte werden neben der genannten

Firma noch die Bosnische Elektrizitätsgesellschaft und der dalmatinische Ingenieur Antedescovich erwähnt.

Ergebnisse des Betriebes der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in Preußen während des Etatsjahres 1904.

Der Gesamtwert der Förderung der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz- und Salzbergwerke des Staates betrug im Jahre 1904 196 557 102 ℳ (gegen 186 251 387 ℳ im Jahre 1903), die Belegschaft 76 773 Mann (74 378). Auf den Steinkohlenbergwerken wurden 17 206 328 (16 390 394) t im Werte von 178 240 889 (168 081 752) ℳ bei 70 114 (67 523) Mann Belegschaft gewonnen. Die Jahresleistung auf den Kopf der Belegschaft stellte sich demnach auf 245,4 (242,7) t, der Durchschnittswert einer Tonne Steinkohlen auf 10,36 (10,25) ℳ. Die staatlichen Braunkohlenbergwerke förderten 431 834 (426 236) t im Werte von 1 274 266 (1 252 757) ℳ bei 568 (601) Mann Belegschaft. Auf den staatlichen Eisenerzbergwerken wurden 86 318 (85 736) t im Werte von 916 107 (865 391) ℳ bei 612 (608) Mann Belegschaft gewonnen. Auf den übrigen Erzbergwerken des Staates betrug die Förderung an Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererzen, Schwefelkies und Vitriolerzen 111 635 (117 538) t im Werte von 10 533 418 (10 726 883) ℳ bei 3727 (3845) Mann Belegschaft.

Die Erzeugnisse aller Hüttenwerke des Staates stellten einen Gesamtwert von 22 708 974 (23 870 357) ℳ bei 3754 (3789) Mann Belegschaft dar. Auf den fünf Eisenhütten wurden 23 976 t Roheisen, 13 971 t Gußwaren, 2392,7 t Stabeisen und Eisenfabrikate und 2130 t Stahl, insgesamt also 42 469,7 (43 919) t Eisen- und Stahlwaren im Werte von 5 524 042 (5 494 926) ℳ hergestellt. Die Erzeugung ging demnach um 1449,3 t oder 3,30 v. H. zurück, während ihr Wert um 29 116 ℳ oder 0,53 v. H. stieg. Beschäftigt waren 1819 (1835) Mann. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei 1935 (1954) Mann Belegschaft 96,77 (104,35) kg Gold, 49 619 (54 512) kg Silber und 65 926 (74 573) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 17 184 932 (18 375 431) ℳ dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahre auf 224 142 724 (214 638 488) ℳ, erhöhte sich also gegen das vorige Jahr um 9 504 236 ℳ oder 4,43 v. H. Die Belegschaft bestand aus insgesamt 82 548 (80 097) Köpfen und zählte somit 2451 oder 3,06 v. H. mehr als im Etatsjahre 1903.

Die Ueberschüsse der Staatswerke in den letzten zehn Jahren beliefen sich

	auf	bei einer Belegschaft von
1895	19 440 106 ℳ	58 942 Mann
1896	23 084 868 „	62 106 „
1897	26 672 539 „	64 217 „
1898	30 053 466 „	66 796 „
1899	37 261 782 „	69 863 „
1900	47 056 859 „	72 727 „
1901	41 273 138 „	74 875 „
1902	33 970 279 „	77 064 „
1903	24 272 541 „	80 097 „
1904	27 659 200 „	82 548 „

Oesterreichisch-Ungarisches Eisenkartell.

Am 17. und 18. Januar fanden in Wien Plenarversammlungen der einzelnen Verbände des Oesterreichisch-Ungarischen Eisenkartelles statt, die zu dem Beschlusse gelangten, das Kartell, dessen Dauer nur bis zum 1. Juli 1912 gesichert war, auf weitere fünf Jahre, also bis 1917, zu verlängern. Die Mitglieder des Stab- und Fassoneisenverbandes stimmten, abgesehen von einer Minderheit, die mit etwa 6 % an diesem Unterverbande beteiligt ist, sämtlich der Verlängerung des Kartells zu. Bemerkenswert ist dabei, daß sowohl die österreichischen, als auch die ungarischen Werke, die Roheisen erzeugen und Halbzeug vertreiben, also über das Rohmaterial in beiden Teilen der Monarchie verfügen, sich ohne Ausnahme als Freunde des Kartells erwiesen haben, und man hofft, daß dieser Umstand auch diejenigen Werke, die sich gegen die Beschlüsse der übrigen bislang ablehnend verhalten haben, später doch noch zum Beitritt veranlassen wird. In der Sitzung des Feinblechverbandes sprachen sich 3 Firmen, die zusammen etwa 10 % der Produktion des Verbandes in Händen haben, gegen die Verlängerung des Kartells aus, und im Stahlgußverbande betrug die Minderheit nur 2 %, während der Gußrohrverband einstimmig dafür eintrat. Eine besondere Frage für das Eisenkartell bilden die Bedingungen, unter denen sich der Anschluß der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft (vormals Erzherzog Friedrichsche Montanwerke) für die Zeit des neuen Vertrages vollziehen soll. Sie bestehen im wesentlichen darin, daß der genannten Gesellschaft ab 1. Juli 1912 neben dem Anteil, den sie nach dem bisherigen Uebereinkommen bereits hat, noch folgende Jahresmengen (in Meterzentnern ausgedrückt) zugebilligt werden: Roheisen und Halbfabrikate 28 900, fertige Walzware 56 000, Gußrohre 9000, Stahlguß 3500.

Die Verlängerung des Kartells ist für die österreichische Eisenindustrie, die mit ihren Beschlüssen den Vereinigungs - Bestrebungen in Deutschland wiederum ein nachahmenswertes Beispiel gibt, von größter Wichtigkeit; denn sie bedeutet den Bestand der gegenwärtigen Organisation für die Dauer nicht nur der jetzigen Handelsverträge, sondern auch des neuen Zolltarifes und des Ausgleiches mit Ungarn.

Rombacher Hüttenwerke in Rombach.

Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1904/05 genügten die Aufträge des Stahlwerks-Verbandes erst vom November (1904) an, um einen regelmäßigen Betrieb der Werke zu ermöglichen. Der Durchschnittserlös für die Fabrikate, die durch den Verband abgesetzt wurden, war nur wenig höher als im Jahre vorher. Wenn trotzdem das Gesamtergebnis sich besser gestaltete, so ist das den Ersparnissen zu danken, die infolge verschiedener neuer Anlagen im Betriebe erzielt werden konnten. Der Erzbergbau erlitt keinerlei Störungen. Gefördert wurden 1 392 022 t Erze (1903/04: 1 438 446 t). Der Hochofenbetrieb war regelmäßig und lieferte 436 562 (408 854) t Roheisen. Im Thomas- und Martinwerk wurden 413 419 (378 240) t Rohblöcke erzeugt. Die Walzwerke stellten 365 152 (329 726) t Halb- und Fertigfabrikate her. Der Versand an Stahlprodukten belief sich auf 360 056 (317 577) t. — Im Berichtsjahre wurden sieben neue Hochofen - Gasgebläsemaschinen von 700 bis 900 P. S. sowie ein Gasdynamo von 1200 P. S. fertiggestellt, während die Stahlwerks-Gasgebläsemaschine von etwa 3000 P. S. und zwei weitere Gasdynamos noch im Laufe des Kalenderjahres in Betrieb gesetzt werden sollten. — In der außerordentlichen Generalversammlung vom 20. September 1905 wurde die Angliederung der Moselhütte und die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 Millionen Mark, von denen 3 Millionen zum Umtausch gegen die Aktien der Moselhütte benutzt werden sollten, beschlossen. — Der Rohertrag aller Betriebe bezifferte sich auf 7 883 267,01 ℳ; nach Abzug der dem Geschäfte obliegenden Lasten sowie nach reichlichen Abschreibungen und Rückstellungen verbleibt ein reiner Ueberschuß von 3 808 277,50 ℳ, der wie folgt verwendet wird: 375 000 ℳ zu besonderen Abschreibungen, 175 000 ℳ als Rückstellung für Werkserweiterung, 100 000 ℳ für den Unterstützungs-

fonds, 30 974,05 ℳ als weiterer Zuschuß zum Hochofenerneuerungskonto, 9500 ℳ als Rückstellung für den Moselkanal, 18 000 ℳ für gemeinnützige Zwecke, 100 221,45 ℳ als Gewinnanteil für den Aufsichtsrat und 2 880 000 ℳ (= 12 %) als Dividende, so daß 119 582 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sind. Die Reserven des Werkes betragen nunmehr 10 394 652,22 ℳ = 43,31 % des Aktienkapitals von 24 Millionen Mark.

Vereinigungsbestrebungen in der nordamerikanischen Eisenindustrie.

Die im letzten Hefte von „Stahl und Eisen" (S. 126) als wahrscheinlich bezeichnete baldige völlige Verschmelzung der Republic Iron and Steel Co. mit der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. ist, wie Zeitungstelegramme berichten, inzwischen bereits zur Tatsache geworden.

Société Anonyme des Forges et Aciéries de France.

Der in der Generalversammlung vom 8. November 1905 erstattete Bericht über das Betriebsjahr 1904/05 weist einen Rohgewinn von 1 758 422,67 Fr. nach. Die Summe ermäßigt sich durch Zinsen, Provisionen, Tantièmen, Abschreibungen und dergleichen auf 511 218,40 Fr., von denen noch die gesetzliche Rückstellung mit 25 260,92 Fr. abzuziehen ist, so daß ein Reingewinn von 485 657,48 Fr. verbleibt. Obwohl dieser Betrag die Zahlung einer Dividende von 4 % zulassen würde, hat die Verwaltung vorgeschlagen, ihn zur Vermehrung der Reserve für die bereits begonnenen Neuanlagen zu benutzen und somit von einer Gewinnverteilung abzusehen. Unter den Neuanlagen sind insbesondere der Bau eines Thomasstahlwerkes, das man für das Jahr 1906/07 fertigzustellen hofft, sowie Erweiterungen und Verbesserungen der Hochofenanlage bei der Abteilung Isbergues hervorzuheben.

Société Anonyme des Tôleries de Konstantinowska.

Nach dem Berichte, den die Verwaltung in der Generalversammlung vom 11. Januar erstattete, erzeugten die Betriebe der Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre (1. X. 04 bis 30. IX. 05) insgesamt 42 000 t Feinbleche und Fertigfabrikate, d. i. 5000 t mehr als im Jahre vorher. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt einen Bruttogewinn von 1 069 959,35 Fr. Die allgemeinen Unkosten belaufen sich auf 432 127,72 Fr. Es ergibt sich also ein Ueberschuß von 637 831,63 Fr. Hiervon werden 350 000 Fr. zu Abschreibungen und 37 831,63 Fr. zu Rückstellungen, Gratifikationen usw. verwendet, während die übrigen 250 000 Fr. (= 5 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt werden.

Société Minière et Métallurgique de Nicopol-Mariupol.

Die Gesamteinnahmen der Gesellschaft betrugen im letzten Geschäftsjahre 4 167 275 Rubel, die Ausgaben 4 072 473 Rubel, so daß ein Reingewinn von 94 802 Rubel verbleibt, der indessen ganz zu Abschreibungen verwendet wird. Eine Dividende gelangt somit nicht zur Verteilung. Hergestellt wurden von der Gesellschaft im abgelaufenen Betriebsjahre 49 493 t Blöcke (im vorigen Jahre: 56 932 t), 18 313 t (22 643 t) Bleche und 4106 t Röhren (6117 t). — Die Gesellschaft arbeitet mit einem Aktienkapital von 6 750 000 Rubel und einer Anleiheschuld von 4 196 500 Rubel. Ihre Reserven belaufen sich auf 1 316 000 Rubel und die Verpflichtungen auf 6 295 000 Rubel. Dagegen sind die Gesamtanlagen mit 11 412 743 Rubel bewertet; außerdem waren beim Abschlusse für 3 015 000 Rubel Waren und Vorräte sowie Außenstände im Werte von 2 565 000 Rubel vorhanden. Ferner befanden sich im Bestande noch 1 438 625 Rubel Schuldverschreibungen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

von Danilewsky, N., Generaldirektor, St. Petersburg, Mochowaja 29.
Drees, M., Dipl.-Ingenieur, Bochum, Kanalstr. 60a I.
Dziuk, C., Ingenieur, Friedenshütte, Ober-Schlesien.
Eichler, Max, Dr. phil., Dipl.-Ingenieur, Leipzig-Plagwitz, Ziegelstr. 1 III.
Essing, Hermann, Inhaber der Fa. Hermann Essing & Co., Köln.
Freytag, E., Zivilingenieur, Fabrikdirektor a. D., Berlin W. 30, Gleditschstr. 35.
Gerhardt, Gustav, Ingenieur, Direktor der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Abt. Zawiercie, Zawiercie (Warschau-Wiener Bahn), Russisch-Polen.
Giesen, Walter, Ingenieur, Cía. Fundidora de Fierro y Acero S. A., Monterey N. L., Apartado 206, Mexiko.
Godley, George Mc. M., 101 West 80 th Street, New York City, U. S. A.
Goldstein, Oskar, Ingenieur, k. u. k. österr.-ungarischer Konsul, Wien II, Nestroygasse 1.
Hackemann, H., Walzwerkschef der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerks-Akt.-Ges., Schellmühl-Danzig.
Hegenscheidt, Rudolf, Kommerzienrat, Berlin W. 64, Unter den Linden 8.
Klemme, St., Dr.-Ing. h. c., Bergassessor a. D., Direktor der Vereinigungsgesellschaft, Kohlscheidt bei Aachen.
Kniazeff, Peter, Bergingenieur und Direktor der Russischen Gewerkschaft Naphtha, Baku, Rußland.
Kutschka, Hans, Direktor des Eisenwerkes, Zeltweg, Steiermark.
Maly, F. J., Hüttentechnisches Ingenieur-Bureau, Dresden-A., Lüttichau-Straße 14.
Münsterberg, Max, Walzwerkschef in Fa. Peter Harkort & Söhne, Wetter a. d. Ruhr.
Nordhoff, August, Walzwerkschef, Dinslaken, Rheinland, Eppinghofenerstr. 2.
Norris, Francis E., 130 Hazel Street, Sharon Pa., U. St. A.
Oesterreich, M., Dr., Betriebsleiter der Hochofenanlage, Resicza, Südungarn.
Pieper, Ludwig, Prokurist der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.
Quaring, Nic., Betriebschef der Hochofenabteilung, Eisenhütten-Akt.-Verein, Düdelingen, Luxemburg.
Rahm, Per Hjalmar, Ingenieur, Walhallavägen 61 IV, Stockholm.
Reiß, Robert, Ingenieur, Betriebsleiter des Hammer-, Preß- und Tyreswalzwerks von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, Nieder-Oesterreich.
Seyfert, Rudolf, Hütteningenieur, Stahlwerkschef der Eisenhütte Phoenix, Eschweiler-Aue.
Stahl, H. J., Dr.-Ing. h. c., Kommerzienrat, Düsseldorf, Oststr. 10.
Sunström, K. J., Zivilingenieur, Dalagatan 14, Stockholm.
Swiezynski, Michel, Maschineningenieur der Akt.-Ges. Huta Bankowa, Dombrowa, Russisch-Polen.
Wyß, Walter, Dipl.-Ingenieur, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.
Ziegler, M., Professor, Polytechnisches Institut, Warschau, Rußland.

Friedrich Heinzerling †.

Am 10. Januar verschied zu Aachen nach kurzem Leiden der seit kurzer Zeit in den Ruhestand getretene Professor für Brückenbau und höhere Baukonstruktionen, Geheimer Regierungsrat Dr. Friedrich Heinzerling. Bis zu den letzten Lebenstagen an Körper und Geist von beneidenswerter Frische und Rüstigkeit, ward er von einer Erkältung befallen, die den Hochbetagten in kurzer Zeit dahinraffte.

Friedrich Heinzerling wurde am 15. Dezember 1824 als Sohn des Landrichters Heinzerling zu Groß-Buseck (Ober-Hessen) geboren. Nachdem er die Reifeprüfung am Gymnasium zu Darmstadt abgelegt hatte, studierte er ab Herbst 1842 an der höheren Gewerbeschule zu Darmstadt, an der Universität und der Akademie der Künste in Berlin, und der Universität zu Gießen. An letztgenanntem Ort bestand er im Herbst 1848 die „Fakultätsprüfung für das Baufach", die ihn zugleich zur Führung des Doktortitels berechtigte. Nach mehrjähriger Beschäftigung bei der Main-Weser-Bahn in Gießen und der Hessischen-Ludwigs-Eisenbahn-Gesellschaft, in welch letzter Stellung er die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Nahe bei Bingen baute, begann Heinzerling seine Lehrtätigkeit im Jahre 1860 an der höheren Gewerbeschule zu Darmstadt; 1864 bis 1870 wirkte er an der Universität Gießen mit einem Erfolge, der die Zahl der Bauwissenschaft Studierenden bald auf das Vierfache steigerte. Trotz starker dienstlicher Inanspruchnahme fand Heinzerling Zeit zur Veröffentlichung verschiedener literarischer Arbeiten über Brücken- und Hochbaukonstruktionen. Im Jahre 1870 folgte er einem Ruf als Professor des Brückenbaues und der höheren Baukonstruktionen an die neugegründete Technische Hochschule in Aachen, welchen Lehrstuhl er, allseitig hochgeschätzt, volle 35 Jahre innegehabt hat. Von den während dieser Zeit erschienenen zahlreichen wissenschaftlichen Schriften und Arbeiten hat wohl keine Heinzerlings Namen so bekannt gemacht, als das unter seinem Vorsitz zum erstenmal im Jahre 1881 gemeinschaftlich mit Intze im Auftrag des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute herausgegebene „Deutsche Normalprofilbuch für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken". Durch seine Teilnahme an diesem ebenso wichtigen wie mühevollen Werk hat sich Heinzerling um das deutsche Eisenhüttenwesen sowie das Bauwesen ein unvergängliches Verdienst erworben. Neben seinen amtlichen Pflichten und vielseitiger gemeinnütziger Tätigkeit beschäftigte er sich gern in seinen Mußestunden mit Freihandzeichnen, Musik, Poesie und Schriftstellerei, aus welch letzterer verschiedene Schriften: „Familie Heinzerling in Hirschhorn", „Beiträge zu Sage und Geschichte des Neckartals", „Aus dem Leben eines Achtzigers" hervorgingen.

Zu besonderem Ausdruck kam die allgemeine Wertschätzung, deren sich Heinzerling erfreute, anläßlich der Feier seines achtzigsten Geburtstages, die ihm von allen Seiten eine Fülle von Ehrungen und Auszeichnungen eintrug. Das Andenken an die liebenswürdige Persönlichkeit des Heimgegangenen wird unter seinen zahlreichen Freunden, Verehrern und Schülern nie vergessen werden.

R. I. P.

Neue Mitglieder.

Appel, Richard, Fabrikant, Frankfurt a. M., Schloßstraße 94 I.

Bautz, Eduard, Frankfurt a. M., 8 Untermainanlage.

Biewend, Hans, Dipl.-Hütteningenieur, Betriebsassistent am Stahlwerk Mannheim, Rheinau in Baden.

Brzostowicz, Ingenieur der Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawierzie, Russ.-Polen.

Ebbinghaus, Friedrich, Ingenieur des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.

Ehring, E., Ingenieur in Fa. Fr. Méguin & Co., Dillingen a. Saar.

Engelhardt, Viktor, Oberingenieur und Bevollmächtigter der Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin — elektrochemische Abteilung —, Charlottenburg, Schloßstraße 11 II.

Friedrich, E., Hütteningenieur, Stahlwerkschef der Akt.-Ges. Lauchhammer, Riesa a. d. Elbe.

Friderichsen, H. W., Oberingenieur und Prokurist der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Gellbach, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Weidenau a. d. Sieg, Untere Friedrichstr. 14.

Hallensleben, Hermann, Oberingenieur, Vorstand des Technischen Bureaus Düsseldorf der Berlin-Anhalter Maschinenbau-Akt.-Ges., Düsseldorf, Stephanienstr. 26.

Hugo, Heinr., Betriebschef der Eisengießerei der Gewerkschaft Carl-Otto, Adelenhütte, Porz a. Rhein.

Manstein, Carl, Ingenieur, Westfälische Stahlwerke, Bochum, Hattingerstr. 18 I.

Meyer, Wilhelm, Rechtsanwalt, Syndikus der Jlseder Hütte und des Peiner Walzwerks, Hannover, Langensalzastraße 4.

Pöhl, Heinrich, Oberingenieur der Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. W.

Pothmann, Alfred, Ingenieur der Hütte Phoenix, Duisburg-Ruhrort.

Prüssen, Gustav, Dipl.-Ingenieur, Rodingen, Luxemb.

Schnaas, Franz, Zivilingenieur, Mitinhaber des Technischen Bureaus Aschenborn & Schnaas (E. Kromschröder Nachf.), Siegen, Koblenzerstr. 20.

Schorr, Ernst, Direktor der Maschinenfabrik Baum, Akt.-Ges., Herne i. W.

Steinborn, J., Oberingenieur und Prokurist der Fa. Sack & Kießelbach, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf, Kaiserstr. 27.

Weißenberg, M., Bergwerks- und Fabrikbesitzer, Beuthen O.-S.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 4. | 15. Februar 1906. | 26. Jahrgang.

Ueber die Bildung von Hohlräumen in Stahlblöcken und die Mittel zu ihrer Verhinderung.

Von Oberingenieur J. Riemer in Düsseldorf.

Das Uebel, welches man in der Technik mit Lunkern benennt, d. h. die Bildung von Hohlräumen im Innern eines großen Gußstückes oder Blockes, welche durch die Schwindung der erstarrenden Massen entstehen, ist genau so lange bekannt, wie man derartige große Stücke herstellt. Sehr alt sind auch schon die Bemühungen, dem Uebel entgegenzuwirken, und sie haben bereits von Anfang an in zwei bestimmten Richtungen eingesetzt. Die eine Richtung war bestrebt, durch eine planmäßige Regelung des Abkühlungsvorganges das Uebel zu beseitigen oder zu vermindern, während die andere Richtung durch die Anwendung äußeren Druckes während des Abkühlungsvorganges die Bildung von Hohlräumen gewaltsam zu verhindern sucht. Bevor ich auf die einzelnen Verfahren eingehe, welche in unserem Falle, der Verhinderung von Hohlräumen in Stahlblöcken, in erster Linie in Frage kommen, möchte ich diese Sache selbst zunächst auf ihren Kern zurückführen.

Die Bildung von Hohlräumen beim Guß von Stahlblöcken in Metall- oder Eisenformen ist eine Folge der physikalischen Eigenschaften des Materials. In erster Linie kommt dabei in Betracht der hohe Schwindungskoeffizient des Materials. Der Schwindungskoeffizient des Stahles in festem Zustand ist je nach der Größe des Stückes 2 bis $2^1/_2$ mal so groß wie beim Gußeisen. In flüssigem Zustande, besonders in der Nähe des Erstarrungspunktes, ist der Schwindungskoeffizient noch größer als im festen Zustande. Diese Verhältnisse sind die Ursache, weshalb es sehr viel schwerer ist, ein Formgußstück aus Stahl ohne Hohlräume und Spannungen herzustellen, als aus Gußeisen. Bei der Herstellung von Formgußstücken ist man deshalb darauf gekommen, meistens mehrere verlorene Köpfe, d. h. große Trichter anzubringen. Diese werden so bemessen, daß sie nach allen Richtungen größere Abmessungen haben, als das eigentliche Gußstück an der Stelle, wo der Trichter auf demselben aufsitzt. Die Folge davon ist, daß die Erstarrung im Gußstück schneller vor sich geht, als in dem Trichter; der Trichter bildet also einen Vorratsraum, in dem bis zuletzt flüssiges Material vorhanden ist. Dadurch ist derselbe imstande, beim Erstarren und Schwinden des Stahlvolumens in der Form flüssiges Material zum Nachfüllen zu liefern. Wenn alles richtig angeordnet war, ist die Folge davon, daß das Gußstück bis in die Trichter hinein vollkommen frei von Schwindungshohlräumen ist, während der oder die Trichter in ihrem oberen Teile große Hohlräume enthalten, wo sie unschädlich sind, da die Trichter bezw. verlorenen Köpfe abgeschnitten werden und in den Schrott wandern. Beim Gießen von Stahlblöcken kann man ganz dasselbe Verfahren anwenden, und wendet es auch an vielen Orten an, indem man auf die metallene Form einen besonderen Aufsatz setzt

für den verlorenen Kopf. Da es von Wert für den Erfolg ist, daß der Kopf möglichst lange flüssig bleibt, wie sich aus dem Vorgesagten schon ergibt, so kleidet man diesen Teil der Gußform mit Formmasse oder feuerfesten Steinen aus und wärmt ihn auch meistens vor dem Guß von innen oder von außen an. Da jedoch der Erfolg dieser Maßregeln kein sehr großer ist, und vor allen Dingen je nach der mehr oder weniger sorgfältigen Handhabung niemals auf eine vollkommene Gleichmäßigkeit des Erfolges gerechnet werden konnte, so waren die meisten Werke wieder davon abgekommen, und betrachteten einfach den oberen Teil des Blockes, der den Hohlraum enthielt, als verlorenen Kopf.

Solche Werke, denen an der Zuverlässigkeit ihrer Lieferungen gelegen ist, und denen an ihrem dauernden Ansehen mehr als an einem augenblicklichen Vorteil liegt, haben deshalb auch immer bei den Blöcken für die Herstellung von Schmiedestücken am oberen Teile des Blockes 25 bis 40 % Kopf, je nach der Größe des Blockes, als unbrauchbar in den Schrott wandern lassen.

Eine Komplikation der Frage wird noch dadurch herbeigeführt, daß neben dem mechanischen Vorgang der Hohlraumbildung noch andere Vorgänge parallel einhergehen, die teilweise physikalischer Natur sind, und die man mit Seigerung bezeichnet, und worunter ich hier immer den Begriff der Entmischung beim Erstarren verstanden haben möchte.

Der Stahl, welcher heute für Schmiedestücke verwendet wird, ist ein Gemenge von verschiedenen Legierungen des Eisens mit mehr oder weniger Kohlenstoff, mit Schwefel, mit Phosphor, mit Silizium, Mangan usw. Die Uebeltäter unter diesen Beimengungen sind Phosphor und Schwefel, da diese geeignet sind, die Beschaffenheit des Stahles im warmen und kalten Zustande in nachteiligster Weise zu beeinflussen, jedoch können auch Silizium und Mangan, im Uebermaß beigemengt, nachteilig wirken. Früher, als das Herdschmelzverfahren im Siemens-Martinofen noch nicht die Vollkommenheit erreicht hatte, und die wissenschaftliche Durchforschung der Stahlzusammensetzung noch nicht so weit gediehen war wie heute, war dieser Umstand der tatsächliche Grund für die damals bestehende Ueberlegenheit des Tiegelstahls über den Martin- und Bessemerstahl. In dem durch einen Deckel vollkommen geschlossenen Tiegel war das hineingebrachte reine Material dem Einfluß der Flamme und des Ofenmaterials fast ganz entzogen, und man bekam aus dem Tiegel ein ebenso reines Produkt heraus, wie man hineingetan hatte. Ein Nachteil war freilich, daß man größere Stücke aus zahllosen Tieg ln zusammengießen mußte. Da die Sammlung der Masse meistens viel Zeit in Anspruch nahm und das Zusammengießen, um Abkühlung zu vermeiden, in einem Flammofen geschah, so hatte der Stahl hierbei wieder Gelegenheit, mit dem Ofenmaterial und der Flamme zusammenzukommen und Verunreinigungen aufzunehmen. Immerhin bestand die Ueberlegenheit des Tiegelstahlmaterials vor Jahren zu Recht, und besteht heute noch für diejenigen Qualitäten, welche viel Kohlenstoff, Chrom, Wolfram, Titan usw. enthalten müssen, und die deshalb dem Einfluß der Flamme gegenüber sehr empfindlich sind.

Heute dagegen, wo die Wissenschaft die intimsten Verhältnisse in der Stahlzusammensetzung und in den Ofenvorgängen aufzuklären sich bemüht hat, ist dieser Vorsprung des Tiegelstahles vor dem Martinstahl, wenigstens hinsichtlich der gebräuchlichen Schmiedestahlqualitäten, nicht mehr vorhanden, denn der Martinofen ist heute auch nichts weiter, als ein großer Tiegel mit innerer Heizung. Wenn man heute ebenso reines Material hineinsetzt, wie in den Tiegel, und dann beim Betrieb dieselbe Sorgfalt anwendet, die für den Tiegelofen als unerläßlich angesehen wird, dann bekommt man auch ebenso reines Material heraus, welches obendrein den Vorzug großer Gleichmäßigkeit durch die ganze Masse hindurch hat.*

Wenn ich nach dieser Abschweifung zur Seigerung zurückkehre, so muß ich zunächst feststellen, daß sie meines Erachtens als ein doppelter Vorgang aufzufassen ist. Durch die Vorgänge beim Zementieren und Tempern auf Grund der Untersuchungen zahlreicher Forscher steht es fest, daß im glühenden Stahl bezw. Eisen im festen Zustande Wanderungen von Beimengungen, z. B. von Kohlenstoff, dessen Verhalten am meisten erforscht ist, stattfinden. Es dringt also der Kohlenstoff in ein solches Eisenstück ein, bezw. wandert aus ohne Formveränderung. Die Kohlenstoffmoleküle werden von Eisen- zu Eisenmolekül weitergegeben, ohne daß diese Eisenmoleküle ihren Platz verlassen. Dieser Vorgang findet jedenfalls auch im flüssigen oder erstarrenden Stahle statt, wo er dadurch erleichtert wird, daß die Moleküle nicht so dicht zusammenliegen, wie im festen Zustande. Dieser Vorgang dient aber nur teilweise zur Erklärung der Seigerung, der Hauptteil der Seigerung ist meines Erachtens auf rein mechanische Vorgänge zurückzuführen.

Der Schmiedestahl besteht, wie schon oben gesagt, aus einem Gemenge von Legierungen, die verschiedene Schmelz- bezw. Erstarrungstemperaturen besitzen. Den niedrigsten Schmelzpunkt haben die Schwefel- und Phosphorlegierungen, den höchsten die Kohlenstoff-

* Die hier geäußerte Ansicht über das Verhältnis zwischen Tiegelstahl und Martinstahl wird schwerlich die Zustimmung der Tiegelstahlfabrikanten finden.
Die Redaktion.

legierungen; die kohlenstoffreicheren haben niedrigere Schmelztemperaturen als die kohlenstoffärmeren; die höchste Schmelztemperatur hat das reine Eisen.

Während nun beim Gefrieren von Wasser sich eine scharfe Grenze bildet zwischen dem festen und flüssigen Wasser, geschieht dies in dem erstarrenden Stahlblocke nicht. Infolge der vorstehend geschilderten Erstarrungsverhältnisse wird vielmehr in der allmählich erstarrenden Masse zuerst ein Netz oder ein Gerippe von reinem Eisen, von der durch die Abkühlung gegen die Form entstandenen Kruste ausgehend, die Masse durchsetzen, daran schließen sich kohlenstoffärmere und kohlenstoffreichere usw. Legierungen an. Dadurch bildet sich zwischen der festen Kruste und dem noch flüssigen Kern eine Uebergangszone, welche allmählich zum flüssigen Kern hin fortschreitet und die aus einem Gerinnsel von mehr oder weniger flüssigen, festeren und teigigen Bestandteilen besteht. Auf diese Uebergangszone wirkt nun die durch die ununterbrochene Abkühlung im Gange gehaltene, fortwährende Zusammenziehung der festen Kruste pressend und drückend; die festeren Teile werden einander genähert, und die flüssigeren werden herausgedrückt, etwa wie man einen Schwamm auspreßt, die flüssigen Teile werden nach dem noch flüssigen Kerne gedrängt. Diese flüssigeren Teile sind nun aber, wie wir aus der obigen Darstellung der Erstarrungsverhältnisse gesehen haben, diejenigen, die am meisten Schwefel und Phosphor enthalten, also die Schädlinge. Der Block reinigt sich selbst und drängt die Verunreinigung dort zusammen, wo zuletzt flüssiges Material vorhanden ist.

Da das Füllen der Form von unten beginnt, und da die Erstarrung schon während des Gießens da anfängt, wo die meiste Wärmeableitung vorhanden ist, so folgt die Erstarrung dem Gießen von unten, vom Boden und von den Seitenwänden der Form aus. Ein gegossener teilweise erstarrter Stahlblock bildet also einen Becher (Abb. 1), dessen umgekehrt kegelförmiger Innenraum noch mit flüssigem Material gefüllt ist. Wenn das Gießen beendet ist, und oben kein flüssiges Material mehr zugeführt wird, so beginnt auch die Erstarrung durch Ausstrahlung nach oben gegen die Luft, oder durch Ableitung in die Abdeckung, und der noch flüssige Kern ist ringsum von festen Wänden umgeben und eingeschlossen. Da nun, wie schon gesagt, der Schwindungskoeffizient im flüssigen Zustande größer ist als im festen, so geht bei der weiteren Abkühlung die Volumenverminderung des flüssigen Kernes schneller vor sich, als diejenige der festen Kruste, der flüssige Kern kann den zur Verfügung stehenden Raum nicht mehr ausfüllen, es entsteht ein Hohlraum, der Lunker. Dieser liegt auf Grund der geschilderten Abkühlungs- und Erstarrungsverhältnisse naturgemäß über der Mitte, im oberen Drittel des Blockes, etwa wie die nachstehende Abbildung 2 zeigt. Da wir oben gesehen haben, daß die zuletzt flüssigen Bestandteile, welche am meisten Schwefel und Phosphor enthalten, sich am unteren Teile des Lunkers sammeln, so müssen die Partien am Boden des Lunkers und an seinen unteren Seitenteilen, also bei a, a, a, Abb. 2, eine merkliche Anreicherung von Schwefel und Phosphor usw. zeigen. Dies ist auch in der Tat der Fall, wie die Untersuchungen an durchschnittenen Blöcken und die Erfahrung seit langem festgestellt haben. Beweis hierfür sind u. a. auch die Analysen über die Verteilung der Elemente, die bei früherer Gelegenheit von mir in dieser Zeitschrift mitgeteilt worden sind.*

Die Partie um den Lunker und unmittelbar darunter in der Mitte enthält das schlechteste

Abbildung 1. Abbildung 2.

Material des Blockes, und deshalb haben alle Fabrikanten, denen an der dauernden Bewährung ihrer Fabrikate gelegen war, schon lange auf eine reichliche Entfernung des oberen Blockteiles sorgsam geachtet. Wenn dieses aber in gewissenhafter Weise geschieht, und nur der untere Blockteil, also etwa 60 bis 70 % des Gesamtgewichtes, je nach der Blockgröße, zur Verwendung gelangen, so ist man sicher, ein ganz dichtes, absolut hohlraumfreies und in seiner Zusammensetzung ganz fehlerfreies, gleichmäßiges Schmiedestück zu bekommen.

Die Erfahrung hat dies an Tausenden und Abertausenden großen Schmiedestücken in allen Ländern der Erde bestätigt, und die Frage liegt durchaus nicht so, daß man erst irgend eines Lunkerverhinderungs-Verfahrens bedurfte, um ein in jeder Beziehung tadelloses Schmiedestück herzustellen. Im Gegenteil, in den weitaus meisten von allen Fällen, wo wichtige Stücke gebrochen sind, hat man als Ursache andere Umstände, Konstruktionsfehler, äußere Ursachen usw. feststellen können, und in fast allen Fällen,

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 21 S. 1202 u. 1203.

wo sich ein Hohlraum gefunden hat, hat man denselben entweder auf unsachgemäße Behandlung beim Schmieden oder Wärmen des Blockes, oder auf eine zu große Ausnutzung des Blockes zurückführen können. Und damit charakterisiert sich die ganze Lunkerfrage als eine reine Geldfrage, d. h. wer die Kosten nicht scheut, kann auch heute, wie schon seit einem Menschenalter, ein in jeder Beziehung einwandfreies Schmiedestück liefern ohne ein besonderes Verfahren.

Wenn ich nun übergehe zu den Verfahren, welche zur Verhütung des Lunkers in die Praxis Eingang gefunden haben, so muß ich zunächst das Preßverfahren von Whitworth als das älteste, welches sich dauernd in der Praxis erhalten hat, nennen. Nach diesem Verfahren wird der frisch gegossene Block in der entsprechend armierten Kokille einem starken durch eine hydraulische Presse erzeugten Druck von oben ausgesetzt. Das Verfahren ist heute noch in allen Weltteilen, wo Stahl gemacht wird, in Anwendung, besonders für härtere Stahlsorten, Kanonen usw. Von den Ausübern desselben wird, wie bei allen Preßverfahren, gerühmt, daß es neben der Beseitigung des Lunkers das Material verbessere, indem es dasselbe verdichte, was schon daraus hervorgehen soll, daß das spezifische Gewicht des Materials aus einem gepreßten Blocke um $^1/_{200}$ bis $^1/_{250}$ größer sein soll, als bei demselben Material aus einem ungepreßten Blocke.

Dieser Umstand, den man vielfach als einen großen Vorteil der Preßverfahren anführt, wird meines Erachtens viel zu hoch bewertet, denn wenn der Block zum Schmieden wieder erwärmt wird, geht der Vorteil doch wieder verloren. Sollte es aber auch nicht vollständig der Fall sein, so ist die Bedeutung dieser Verdichtung gegenüber derjenigen, welche beim Schmieden erfolgt, jedenfalls nur unbedeutend. Wenn die Ansicht der Anhänger des Preßverfahrens richtig wäre, so müßte sie auch Ausdruck finden in der Qualität des Endproduktes, d. h. die Qualitätsziffern der Zerreißproben bezw. Biegeproben müßten erheblich bessere sein bei Stücken, welche aus gepreßten Blöcken geschmiedet sind, gegenüber solchen, welche ohne Pressung im flüssigen Zustande behandelt wurden; davon ist aber nichts bekannt geworden.

Zugegeben wird als Nachteil, daß die Entgasung des Blockmaterials während des Erstarrens durch den von oben ausgeübten Druck fast ganz verhindert wird. Weil nun aber jeder Stahl, weicher mehr als harter, große Mengen Gase im flüssigen Zustande gelöst enthält, so bleiben diese Gase im Block eingeschlossen und bilden Milliarden kleiner, mikroskopisch kleiner Poren. Da der heute für Schmiedestücke gebräuchliche Stahl zu den weichen Sorten gehört, hat sich dieser Umstand derart unangenehm bemerkbar gemacht, daß die Anwendung des Verfahrens sich jetzt vorwiegend auf härtere Qualitäten beschränkt, wie schon oben gesagt.

Das neuere Preßverfahren von Harmet in St. Etienne ist eine Modifikation des Vorstehenden. Harmet hat sich bemüht, die oben skizzierten Mängel des Whitworth-Verfahrens zu beseitigen. Er preßt deshalb seine Blöcke nicht mehr ausschließlich von oben, sondern hat seine Presse so eingerichtet, daß er den Block zuerst von unten, vom Boden aus pressen kann, wobei ihm die konischen Wände der Kokille als Widerlager dienen. Es ist klar, daß die Beanspruchung der Kokille hier noch stärker ist, als bei Whitworth, also auch eine noch teurere Armierung erfordert.

Nachdem der Block eine Zeitlang nur von unten gedrückt worden ist und der Hauptteil der Entgasung stattgefunden hat, wird dann auch von oben auf den Block gedrückt, wobei gleichzeitig die Kokille von außen durch Anspritzen mit Wasser gekühlt wird. Die ganze Manipulation erfordert für einen Block nach Angabe eines deutschen Werkes, welches das Verfahren ausübt, eine Zeit von 4 bis 5 Stunden. Dieses Verfahren stellt jedenfalls die höchste Vervollkommnung dar, die dem Preßverfahren gegeben werden kann, und insbesondere wird demselben von seinen Ausübern nachgerühmt, daß der erzielte Block in allen seinen Teilen eine vollkommen gleichmäßige Zusammensetzung habe. Was darüber in die Oeffentlichkeit gedrungen ist, stammt von interessierter Seite, Untersuchungen von unbeteiligter Seite liegen noch nicht vor.

Nach dem oben über die Seigerung Gesagten ist nicht recht einzusehen, was durch das Pressen des Blockes an diesem Vorgange geändert werden kann. Die Wanderung der Moleküle der Beimengungen entlang an den Molekülen des Eisens wird gewiß nicht dadurch beeinflußt, denn dieselbe findet, wie wir gesehen haben, auch in völlig festem Eisen statt. Die mechanische Wanderung der flüssigeren Legierungen zwischen den weniger flüssigen, früher erstarrenden Bestandteilen hindurch, die beim gewöhnlichen Gießen durch die Zusammenziehung der Kruste nach dem Lunker hingetrieben werden, muß meines Erachtens beim Pressen noch energischer stattfinden, da hierdurch die Kruste in der Zusammenziehung noch unterstützt wird. Ich glaube deshalb zunächst noch annehmen zu müssen, daß an der Stelle, wo zuletzt flüssiges Material vorhanden war, und wo sich ohne das Pressen der Lunker gebildet haben würde, auch bei den gepreßten Blöcken eine Anreicherung an schädlichen Bestandteilen stattfinden muß. Um sich dagegen zu schützen, müßte man deshalb auch beim gepreßten Block ein größeres Stück vom oberen Ende entfernen. Trotz der Verschiedenartigkeit

des Preßvorganges ist nach meiner Ansicht das Harmetsche Verfahren dieser Gefahr ebenso ausgesetzt, wie das ältere Verfahren von Whitworth.

Beide Preßverfahren haben gemeinsam den Umstand, daß ihre Ausübung sehr teuer ist. Eine Einrichtung zum Pressen von Blöcken bis 25000 kg Gewicht soll dem Vernehmen nach über 300000 ℳ Anlagekosten verursachen. Dazu kommt, daß die Kokillen sehr teuer sind und deren Unterhaltung bei der großen Beanspruchung sehr viel laufende Kosten verursachen wird. Rechnet man hierzu noch die Kosten für Bedienung, Druckwasser und Amortisation, so stellen sich die Kosten ohne Patentabgabe mindestens so hoch, wie der Geldvorteil, der durch Verminderung des Kopfverlustes erreicht werden kann.

Ebenso alt wie die Versuche, durch Pressen den Lunker zu vermeiden, sind die Versuche, durch Regulierung der Abkühlung der Lunkerbildung entgegenzuarbeiten. Vor mehr als 40 Jahren nahm der Leiter der Atlasworks in Sheffield, John Ellis, ein Patent auf eine Einrichtung zum Warmhalten des oberen Blockendes durch eine nach dem Gießen aufgesetzte, mit Gas betriebene Feuerung. Vor etwa 40 Jahren versuchte der Bochumer Verein eine Einrichtung, die darin bestand, daß man durch die Wände eines besonders geformten Schamotteaufsatzes dem Blockkopf von außen Wärme zuführte. Krupp benutzte schon lange ein Verfahren, welches darin besteht, daß auf den frisch gegossenen Block ein Quantum hoch überhitzte Schlacke, welche in einem besonderen Ofen geschmolzen wird, aufgegossen wird. Dabei wird dann gleichzeitig durch Heizen des oberen Kokillenendes von außen nachgeholfen. Dem Vernehmen nach ist dieses Verfahren dort noch heute in Gebrauch. In Amerika sind ähnliche Verfahren erfunden und benutzt worden, wie zahlreiche dort genommene Patente beweisen.

Keines dieser Verfahren außer demjenigen von Krupp hat sich in der Praxis behaupten können, da sie alle den Kern der Aufgabe nicht voll getroffen haben, obgleich allen der richtige Gedanke zugrunde lag, daß man den Lunker vermeiden könne, wenn man den oberen Teil des Blockes so lange flüssig erhalten würde, bis der Block von unten herauf, bis ganz an die obere flüssige Decke erstarrt wäre. Nach längeren Versuchen erst wurde mir klar, daß man eine Temperatur zur Verfügung haben müsse, welche sehr erheblich über dem Schmelzpunkte des betreffenden Stahles liege, und daß man mit dieser hohen Temperatur sehr schnell nach Beendigung des Gusses zur Stelle sein müßte, und zwar nur wenige Sekunden nach dem Fallen des letzten Tropfens Stahl.

Nachdem es mir gelungen war, durch die unter D. R. P. 150369 patentierte Vorwärmung von Gas und Luft, und durch besonders rasch zu behandelnde Einrichtungen diese Bedingungen zu erfüllen, gelang es mir zuerst, auf diesem Wege lunkerfreie Blöcke herzustellen. Das Verfahren hat sich bei Haniel & Lueg und in Hörde seit Jahren bewährt und hat namentlich auch in bezug auf die Qualität gute Resultate ergeben. Aus der früher gegebenen Darstellung des Verlaufs der Seigerung bei dem auf gewöhnliche Art gegossenen Block, wo festgestellt wurde, daß die Schädlinge im Material nach der Stelle hinwandern, wo zuletzt noch flüssiges Material ist, und sich dort ansammeln, geht ohne weiteres hervor, daß dieser Vorgang bei meinem Verfahren, wo durch das Warmhalten des Kopfes die Zeit für die Seigerung erheblich verlängert wird, noch in verstärktem Maße stattfinden muß. In der Tat haben auch die Versuche und Analysen an durchschnittenen Blöcken, welche nach meinem Verfahren hergestellt wurden, ergeben, daß sich unmittelbar unter der oberen Aushöhlung, welche an Stelle des Lunkers entsteht, eine bedeutende Anreicherung an Phosphor und Schwefel zeigt, also an den Stellen a, a, a in nebenstehender Abbildung 3. Daraus geht hervor, daß der übrige Block weniger Phosphor und Schwefel enthalten muß, als die Charge, aus der der Block gegossen ist, es hat also eine sehr erhebliche Reinigung des Stahles stattgefunden.

Abbildung 3.

Daß dem wirklich so ist, kann noch durch eine besondere Erfahrung belegt werden. Die englische Klassifikationsgesellschaft „Board of Trade" verlangt bei allen Wellen über 3000 kg Gewicht Proben von beiden Enden. Dies geschieht offenbar, um einen Schutz zu haben gegen eine zu große Ausnutzung des Blockes; man will sich damit sicherstellen, daß das schlechte Material in der Nähe des Lunkers nicht mit in die Welle kommt. Da außerdem diese Gesellschaft keine Beamten ins Ausland schickt, muß die Abnahme erst in England stattfinden. Die Abnahme durch diese Gesellschaft ist daher bei manchen Lieferanten nicht sehr beliebt.

Haniel & Lueg haben seit Einführung meines Verfahrens beinahe 4000 Stücke durch den Board of Trade in England abnehmen lassen, ohne bei der Abnahme vertreten zu sein, und, obgleich dieselben ihre lunkerfreien Blöcke bis auf 90 % ausnutzen, niemals auch nur eine einzige Beanstandung oder überhaupt eine Reklamation erlebt. Die eigenen, nach Tausenden zählenden Versuche in der Fabrik haben niemals einen größeren Unterschied zwischen unten und oben ergeben, als 2 kg Differenz in der Festigkeit und höchstens 2 % Abweichung in der Dehnung.

Ein neues russisches Hochofenwerk.

Von Ferd. Heck, Ingenieur in Düsseldorf.

Den Ural mit seinen reichen Bodenschätzen hat man in bezug auf Verkehrswege anderen russischen Industriegebieten gegenüber von jeher zurückgesetzt. Das geschah jedoch nicht deshalb, weil man an maßgebender Stelle seine Bedeutung für das wirtschaftliche Leben Rußlands unterschätzt hätte, vielmehr waren es finanzielle Schwierigkeiten, an denen das Erschließen dieses Gebietes für den Verkehr scheiterte. Zwar verbindet ein Hauptschienenstrang das Herz des Urals mit dem Mittelpunkt des europäischen Rußland, doch kann diese Linie für den Transport der auf den uralischen Eisenwerken hergestellten Massenerzeugnisse nicht in Frage kommen, da die Produkte der Landwirtschaft lediglich auf diesem Wege zu ihren Stapelplätzen befördert werden. Von zweifelloser Bedeutung für die Hebung der Uralindustrie wird daher die zurzeit im Bau begriffene Bahn Petersburg—Wjatka—Perm werden, von der ein Teil bereits angelegt ist. Aber auch diese Verbindung wird bei weitem nicht genügen, wenn sich, was mit Bestimmtheit vorauszusetzen ist, durch diese neue Verkehrslinie die Uralindustrie noch weiter heben wird.

Bei einer Betrachtung der Entwicklung der Eisenindustrie, speziell der roheisenerzeugenden Werke, fällt hauptsächlich die langsam erfolgte Steigerung der Produktion im Uralgebiet auf (siehe die Tabellen sowie die zugehörigen Schaubilder). Im Jahre 1880 betrug die Roheisengewinnung ganz Rußlands 449 400 t und stieg bis zum Jahre 1904 auf 2 949 800 t, also innerhalb eines Zeitraumes von 24 Jahren um mehr als das Sechseinhalbfache. Demgegenüber sehen wir im Ural die Erzeugung von Eisen in derselben Zeit von 301 700 t auf 655 000 t anwachsen, also um nur etwas mehr als das Doppelte. In dem gleichen Zeitraum sinkt jedoch der prozentuale Anteil des Urals an der Gesamterzeugung ständig; während er nämlich noch im Jahre 1880 mehr als $^2/_3$ ausmachte, betrug er im Jahre 1904 nur noch etwas mehr als $^1/_5$ der Gesamtproduktion. Die Gründe für diesen starken Rückgang wurden schon teilweise oben angeführt. Außerdem aber lassen auch die relativ hohen Selbstkosten, die zum Teil in der ganzen Art der Eisengewinnung und den noch sehr primitiven Einrichtungen der Hüttenwerke begründet sind, einen erfolgreichen Wettbewerb mit den im Süden und Westen, also geographisch günstig gelegenen Werken nicht zu. Nichtsdestoweniger kann von einer Abnahme an Bedeutung der Uralwerke durchaus keine Rede sein, da dieselben im allgemeinen trotz ihrer ungünstigen Lage in bezug auf Rohmaterialien besser gestellt sind, als ein großer Teil der südrussischen Hochofenanlagen. Der vor einigen Jahren erfolgte Preissturz für Roheisen hat im Süden eine Anzahl von Betrieben vollkommen lahmgelegt; ein anderer Teil, der die Krisis überstanden hat, arbeitet trotz finanzieller Unterstützung seitens der Regierung mit Verlust, und nur eine geringe Zahl von Hochofenwerken kann von einigermaßen zufriedenstellender Tätigkeit sprechen.

Was nun den Ural betrifft, so war man in beteiligten Kreisen von jeher darauf bedacht, die Erzeugnisse der dortigen Industrie unter Benutzung der natürlichen Transportwege, d. h. bei Vermeidung hoher Frachtkosten auf den Markt zu bringen, und es scheint, daß diese Frage bei einem in der Entwicklung begriffenen Werke eine in mancher Hinsicht glückliche Lösung gefunden hat. Der Gründung dieses Werkes lag die Idee zugrunde, Roheisen und gegebenenfalls auch Eisenerze zu konkurrenzfähigen Preisen auf die in Mittelrußland gelegenen Märkte von Nishnij-Nowgorod und Moskau zu bringen, bei ungünstiger Inlandkonjunktur jedoch auf dem Weltmarkt abzusetzen. Umfangreiche Erz- und Kalklager, sowie Waldbestände an einem schiffbaren Nebenfluß, der ins Nördliche Eismeer mündenden Petschora gelegen, gewährleisten billige Gestehungskosten für das Rohmaterial; niedrige Arbeitslöhne ermöglichen einen außerordentlich vorteilhaften Selbstkostenpreis für Roheisen, das dann zu Schiff bis ins Nördliche Eismeer und nach Umladung in alle Häfen der Nord- und Ostsee gebracht werden kann. Allerdings ist der letztere Weg, der also in der Hauptsache für den Export in Frage kommt, nur während eines geringen Zeitraumes im Jahre, etwa vier Monate, zu benutzen, da in dem viele Monate dauernden russischen Winter, insbesondere in dem nördlich gelegenen Teil des Urals, alle Flüsse zufrieren. Als notwendige Folge ergibt sich daraus eine Ansammlung großer Materialmengen auf dem Werke. Setzt man aber auch diesen ungünstigen Fall voraus, so ist die Hütte doch immer noch lebensfähig, da, wie wir später sehen werden, die Selbstkosten für Roheisen so niedrige sind, daß der durch längere Lagerung großer Mengen unvermeidliche Zinsverlust die Rentabilität nicht sonderlich beeinträchtigt. Die beifolgende Karte Nr. I (S. 192) zeigt die Lage des Hochofenwerkes und den Exportweg für seine Erzeugnisse. Die Entfernung von den Hochöfen

bis an die Mündung der Unja in die Petschora beträgt auf dem Wasserwege ungefähr 17 km. Beide Flüsse sind schiffbar und somit können Eisen und Erze die Petschora hinab bis zum Nördlichen Eismeer zu Wasser befördert werden. Hier wird eine Umladung in Seeschiffe erforderlich, die die Produkte zu billigen Frachtsätzen in deutsche, französische und englische Häfen bringen. Die Fracht ab Werk zuzüglich der Umladung übersteigt nicht 15 Kopeken f. d. Pud, d. i. rund 20 ℳ f. d. Tonne Eisen für die ganze Strecke Unja—Petschora—Ozean—Ostsee—Nordsee. Was nun den Versand für das Wolgagebiet bezw. ins innere Rußland anbelangt, so wird das Roheisen von den Hochöfen (siehe Karte II) zunächst auf einer 25 km langen gut angelegten Straße nach der Kolwa befördert. Die Kolwa abwärts gelangen dann die Güter der Reihe nach in die Witschera, Kama, Wolga und somit, da alle diese Flüsse schiffbar sind, auf dem Wasserwege nach Nishnij-Nowgorod. Die Fracht beträgt hierbei für den oben erwähnten 25 km - Landtransport etwa 3 Kopeken f. d. Pud; an Wasserfracht kommen 8 Kopeken bis Nishnij und 5 weit re Kopeken bis Moskau hinzu. Das Absatzgebiet des Werks ist also infolge seiner günstigen Lage an schiffbaren Flüssen ein sehr ausgedehntes. Vorausgeschickt sei, daß an der bereits bezeichneten Stelle gegenwärtig ein Hochofenwerk mit einer Jahreserzeugung von 10 000 t besteht, dessen

Schaubild 1 zu Tabelle I.

Schaubild 2 zu Tabelle II.

Tabelle I.

Roheisenerzeugung Rußlands in Tonnen in den Jahren 1880 bis 1904.

Jahr	Ural	Süd-rußland	Polen	Zentral-rußland	Uebrige Gebiete	Zu-sammen
1880	301700	21200	44400	53700	28400	449400
1881	312900	25400	48700	55500	27500	469900
1882	302700	32900	42900	54500	29900	462900
1883	323400	31800	45400	56100	25400	482100
1884	342600	32500	42600	60100	32200	509900
1885	353900	36200	45700	59800	32200	527800
1886	343300	50100	49300	65500	24300	532500
1887	384000	68200	64500	71700	24500	612900
1888	394100	89100	83100	75500	25600	667400
1889	405300	138800	92400	83800	20300	740700
1890	454200	219900	127400	94300	31400	927200
1891	490600	253400	127400	101300	32900	1005600
1892	502000	282000	151200	105400	32300	1072300
1893	506900	328600	165700	117600	31200	1149900
1894	543100	448700	181700	126200	33900	1333600
1895	542600	558100	191000	126400	35300	1453400
1896	584600	642100	222600	137600	35200	1622100
1897	667100	759900	229300	178200	47200	1881700
1898	713800	1006100	263400	180600	59200	2223100
1899	735000	1355100	308900	243500	64900	2707400
1900	827700	1507800	299500	234900	36500	2906400
1901	804100	1508500	325200	180200	21600	2839600
1902	733100	1382100	282600	139800	34200	2571800
1903	668800	1369000	306200	94300	24400	2461700
1904	655000	1814500	374200	93100	13000	2949800

Tabelle II.

Anteil der einzelnen Distrikte an der Gesamterzeugung in Prozenten.

Jahr	Ural	Süd-rußland	Polen	Zentral-rußland	Uebr. Gebiete
1880	67,3	4,7	9,9	11,9	6,2
1881	66,6	5,4	10,4	11,8	5,8
1882	65,4	7,1	9,2	11,9	6,5
1883	67,1	6,5	9,3	12,0	5,1
1884	67,2	6,4	8,3	11,8	6,3
1885	67,1	6,8	8,7	11,3	6,1
1886	64,6	9,4	9,3	12,2	4,5
1887	62,6	11,1	10,5	11,7	4,1
1888	59,1	13,4	12,5	11,3	3,7
1889	54,7	18,7	12,5	11,3	2,8
1890	49,0	23,9	13,7	10,1	3,2
1891	48,8	25,2	12,7	10,1	3,2
1892	46,8	26,4	14,1	9,7	3,0
1893	44,1	28,6	14,4	10,2	2,7
1894	40,8	33,6	13,7	9,4	2,5
1895	37,4	38,4	13,1	8,7	2.4
1896	36,1	39,5	13,8	8,4	2,2
1897	35,5	40,4	12,2	9,4	2,5
1898	32,1	45,2	11,8	8,7	2,5
1899	27,2	50,1	11,4	9,0	2,3
1900	28,4	52,0	10,3	8,1	1,2
1901	28,4	53,1	11,4	6,3	0,8
1902	28,6	53,7	11,0	5,4	1,3
1903	27,2	55,7	12,5	3,7	0,9
1904	22,3	61,5	12,7	3,1	0,4

Karte I.

Leistungsfähigkeit man aber durch allmähliche Vergrößerung auf 50 000 t für das Jahr erhöhen will. In Rußland rechnet man durchschnittlich bei Holzkohlenhochöfen mit einer Tagesproduktion von 28 t, so daß ein Ofen die oben angegebenen 10 000 t zu liefern imstande ist. Für die spätere Entwicklung sind demnach fünf Hochöfen von der bezeichneten Durchschnittsleistung erforderlich. Die allgemeine Lage des Werks ist folgende: Das Erzlager befindet sich am Westabhang des Urals, im Gouvernement Perm, Kreis Tscherdinsk, und stellt einen zwischen den Flüssen Unja und Perwokamennoi freistehenden massiven Bergkegel dar, der gerade nach der Mündungsstelle beider Flüsse hin in einer Höhe von 107 m senkrecht abfällt. Nach der entgegengesetzten Seite zu geht der Berg in ein Plateau über, das mit leichter Neigung in ein zweites Erzlager verläuft. Die Untersuchungen des ersten Erzlagers haben einstweilen eine Tiefe von 65 m und eine vordere Ansichtsfläche von 210 × 420 m ergeben. Nichtsdestoweniger ist die Vermutung vollkommen begründet, daß die bisher festgestellten Messungen der Tiefe und Breite des Erzlagers noch weit übertroffen werden. Eine Tiefe von nur 40 m voraussetzend — bei einem Gewicht von 2,75 t f. d. cbm Erz — ergibt sich ein Vorrat von etwa 10 000 000 t. Ein solches Lager wird durch eine für Holzkohlenbetrieb immerhin bedeutende Jahresproduktion von 50 000 t Roheisen erst in einem Zeitraum von 120 Jahren erschöpft. Das zweite Erzlager betreffende Zahlen lassen sich heute noch nicht angeben, da die bisher festgestellten Daten nicht hinreichend sind. Andere auf dem jenseitigen Ufer des Perwokamennoi angestellte Nachforschungen stießen auf zwei weitere Erzlager, jedoch auch hier sind die Voruntersuchungen noch zu oberflächlich, um nähere Zahlenangaben machen zu können. Aber wie es nun auch um den Bestand dieses zweiten, dritten und vierten Erzlagers bestellt sein mag, jedenfalls ist das erste Lager, von dem hier die Rede sein soll, auch bei vorsichtigster Berechnung an und für sich groß genug, um während eines mehrere Generationen umfassenden Zeitraumes eine Anzahl von Hochöfen zu speisen. Das Erzlager ist — ohne dazwischen gelagerte Felsen — aus einer Reihe von Erzschichten zusammengesetzt, die durch eine Schicht Scheidekleinerz in Lagen von etwa 2 cm Dicke von-

Karte II.

einander getrennt sind. Die Anwendung von Sprengstoffen ist vollkommen unnötig, wodurch die Erzförderung bedeutend verbilligt wird.

Analyse der Erze:

Eisen	52,5 %
Aluminium, Silizium	5,3 „
Phosphor	0,17 „

Ein Schwefelgehalt läßt sich nicht nachweisen; durch Rösten wird der Eisengehalt auf etwa 60 % gesteigert. Ein Pud (= 16,38 kg) gefördertes Erz kostete nach genauen Ermittlungen unter den jetzigen Verhältnissen nach dem Rösten 1¾ Kopeken, d. i. die metrische Tonne (61 Pud) rd. 2,31 ℳ.

Flußspat. Derselbe befindet sich in unmittelbarer Nähe der Erzfelder als kompaktes Lager von 150 m Höhe und ist von bemerkenswerter Güte, ohne für das Schmelzen schädliche Anzeichen. Das Lager befindet sich zwischen den beiden Flüssen Unja und Perwokamennoi. Die Transportkosten sind sehr gering; ein Pud kostet nur 1 Kop. = 1,30 ℳ f. d. Tonne.

Kohle. Das Werk arbeitet, wie alle Hochöfen des Urals, mit Holzkohle, die aus den umfangreichen in unmittelbarer Nähe liegenden Waldbeständen gewonnen wird. Der Wald bedeckt eine Fläche von 160 000 Deßjatin, das sind 174 000 Hektar. Man teilt diesen Bestand, um rationell zu arbeiten, in 80 Schläge ein; indem jedes Jahr ein Schlag gefällt und dann wieder aufgeforstet wird, ergeben sich mindestens 30 Kubik-Saschen Holz pro Deßjatin (291,5 cbm), also insgesamt f. d. Jahr 60 000 Kubik-Saschen Holz. Hiervon bleiben beim Verkohlen 65 Volumprozente d. i. 0,65 × 60 000 = 39 000 Kubik-Saschen Kohlen zurück. Einen derartigen Verkohlungsofen, wie er gegenwärtig allgemein im Gebrauch ist, stellt untenstehende Abbildung dar. Der Ofen ähnelt in mancher Hinsicht dem von A. Gouvy in „La Sidérurgie dans l'Oural méridional"* beschriebenen, ist jedoch in der Mitte durch eine Scheidewand in zwei Kammern geteilt, die durch Klappen ein- und ausgeschaltet werden können. Die Arbeitsweise ist die folgende: Nachdem bei Inbetriebsetzung beide Kammern mit Holz gefüllt sind, werden die aus Blech bestehenden Türen B oben und unten vor die Einsteige-Oeffnungen gestellt und die Fugen mit nassem Lehm abgedichtet. Hierauf wird gefeuert; die Flamme steigt durch den senkrechten Schacht in die Höhe und zieht durch die linke Kammer, deren Zulaß geöffnet ist, während die rechte abgeschlossen bleibt. Wie aus der Figur ersichtlich, werden die im Boden der Kammer befindlichen Kanäle a mit Steinen abgedeckt, und zwar so, daß die Destillationsgase seitlich durch freigelassene Oeffnungen in dieselben und von da zum Kamin b gelangen können. Die Kanäle haben Zugschieber c zur Regulierung. Ist der Inhalt der linken Kammer verkohlt, so wird die Zuleitungsklappe geschlossen und die Hitze in die rechte Kammer übergeleitet. Man läßt nun den Inhalt der linken Seite langsam erkalten, räumt aus und füllt wieder mit Holz. Inzwischen ist die andere Seite gar, kühlt ab, wird ausgeräumt, wieder gefüllt usw. Dieser

* Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen II. Bd. S. 28.

Ofen besteht also eigentlich aus zwei aneinandergebauten einzelnen Oefen, hat jedoch den Vorteil, daß eine gemeinsame Feuerung vorhanden ist, die ununterbrochen betrieben werden kann. Man erspart dadurch nicht unerheblich an Brennmaterial. Der Einsatz bei obigem Ofen für beide Seiten zusammen beträgt 65 cbm Holz; der Ofen ermöglicht im Monat etwa 4 Umsätze (für beide Seiten zusammen) und zwar beansprucht:

das Laden	1 ½ Tag
die Destillation	3 „
die Abkühlung des Ofens	1 ½ „
das Ausladen	1 ½ „
zusammen:	7 ½ Tage.

Es ist ersichtlich, daß bei so kleinem Fassungsraum eine große Anzahl Oefen benötigt wird, um den Hochofenbedarf zu decken. Man ist deshalb in Amerika zum Bau von Verkohlungsöfen mit 150 bis 200 cbm Fassungsraum übergegangen und kommt dadurch mit einer geringeren Anzahl aus. In Schweden wurden sogar Oefen von 300 cbm Inhalt aufgestellt, doch sind die Resultate zu wenig bekannt, um über ihre Brauchbarkeit ein Urteil abgeben zu können. Die Verkohlung des Holzes findet in unmittelbarer Nähe des Hochofens statt. Der Wald wird an mehreren Stellen von Flüssen und Bächen durchschnitten, die sich oberhalb des Erzlagers in die Unja ergießen; alle diese Wasserläufe können in hinreichendem Maße zur Flößerei gebraucht werden. Die größte Entfernung zwischen diesen Wasserläufen übersteigt nicht 15 Kilometer, so daß dementsprechend die am weitesten entlegenen Holzschläge nicht mehr als 7,5 Kilometer vom Wasser entfernt liegen.

Die Zufuhr des Holzes zu den Flüssen kostet:

	f. d. Kubik-Saschen Rubel
für 0,5 km	0,50
„ 1,0 „	0,65
„ 1,5 „	0,80
„ 2,0 „	1,00
„ 2,5 „	1,15
„ 3,0 „	1,30
„ 3,5 „	1,45
„ 4,0 „	1,50
„ 4,5 „	1,60
„ 5,0 „	1,70
„ 6,0 „	1,90
„ 7 und 7,5 „	2,10
also für 12 verschiedene Entfernungen	15,65

Bei der Annahme, daß das Holz sich auf diese Entfernungen gleichmäßig verteilt, ergibt sich ein Durchschnittspreis von $\frac{15,65}{12} = 1,31$ Rbl. für das Heranbringen von 1 Kubik-Saschen Holz an den Fluß. Hier wird es einfach ins Wasser geworfen, an geeigneter Stelle durch Stauanlagen wieder herausgefischt und dann den Verkohlungsöfen zugeführt. Das Verkohlen eines Kubik-Saschen Holz einschließlich aller dazu erforderlichen Arbeiten und Reparaturen an den Oefen kostet 1,23 Rubel. Die Selbstkosten f. d. Pud Holzkohlen setzen sich also wie folgt zusammen:

	f. d. Kubik-Saschen Rubel
Konzession, d. i. die Abgabe an den alten Staat	1,00
Schlagen des Holzes	1,50
Zufuhr zum Fluß	1,31
Flößen	0,36
Verkohlung	1,23
	5,40

Der Ertrag an Holzkohlen beträgt mindestens 54 Pud f. d. Kubik-Saschen Holz; also stellt sich ein Pud Holzkohlen auf 10 Kopeken.

Die Preise für die Rohmaterialien, wie Erz und Holzkohle, sind ganz erheblich niedriger als diejenigen in Zentral-Rußland. So sind z. B. dem Verfasser Werke in der Nähe von Nishnij-Nowgorod bekannt, die für 50 prozentiges Erz frei Hochofen 15 Kopeken f. d. Pud zahlen, für die gleiche Menge Holzkohlen jedoch 22 Kopeken.

Auf Grund der im Vorigen angegebenen Daten stellt sich der Selbstkostenpreis f. d. Pud Roheisen wie folgt:

Erz mit 60 % Eisengehalt:

	Kopeken
1,66 Pud zu 1,75 Kopeken	2,90
Flußspat 0,2 Pud zu 1 Kop.	0,20
Holzkohle 1,0 Pud zu 10 Kop.	10,00
Löhne	2,90
	16,00
Hierzu kommen alle Unkosten, Gehälter, Amortisation	7,00
Reparaturen	2,00
1 Pud Roheisen kostet demnach	25,00
d. i. die Tonne 61 × 25 Kop. = 15,25 Rubel = 33 ℳ.	

Die Unterlagen für vorliegende Berechnung der Selbstkosten rühren teils aus den Geschäftsbüchern über den jetzigen Betrieb her, andernteils sind sie russischer Hochofenpraxis entnommen und haben demnach vollen Anspruch darauf, als richtig angesehen zu werden. Es erhellt also daraus, daß es im Ural schon jetzt Werke gibt, die bei richtiger Organisation von Betrieb und Verkauf ihrer Produkte in der Lage sind, auf dem Weltmarkt mit den Erzeugnissen anderer Länder in Wettbewerb treten zu können. Gelingt es daher dem Grafen Witte, das Land geordneten Zuständen entgegenzuführen, so steht der russischen Eisenindustrie auch jene Zeit der Blüte bevor, wie sie sich in anderen Staaten aus ähnlichen Gründen entwickelt hat.

Gelingt es ferner der Regierung, alle Kreise Rußlands zu gemeinsamer vaterländischer Arbeit zu vereinigen und das wirtschaftliche Leben in die richtigen Bahnen zu lenken, hat die Obrigkeit die Absicht, jene unendliche Menge latenter Intelligenz auszulösen, die bisher unausgenutzt geblieben ist, so wird sie sich nicht nur ein Verdienst im eigenen Lande erwerben, sondern auch das Ausland wird ihr seine hohe Anerkennung nicht versagen können.

Die Blechwalzwerks-Anlagen der Central Iron and Steel Company, Harrisburg, Pa.*

Die Werke der Central Iron and Steel Company, Harrisburg, Pa., entstanden 1897 durch Verschmelzung der Central Iron Works, welche seit 1852 Kesselbleche walzten, mit dem 1869 errichteten Paxton-Blechwalzwerk und dem Puddel- und Walzwerk von Charles R. Bailey & Co., das seit 1867 geschnittene Nägel herstellte. Die heutigen Anlagen liegen mit Ausnahme der Hochöfen zwischen der Pennsylvania-Eisenbahn und dem Susquehanna-Fluß; das Hochofenwerk ist auf der andern Seite der Eisenbahn gebaut. Es besteht aus zwei äußerst schlanken Oefen von folgenden Abmessungen:

	Ofen I	Ofen II
Gesamthöhe	22,860 m	24,384 m
Gestelldurchmesser . .	2,743 „	2,896 „
Kohlensackdurchmesser	4,267 „	4,267 „
Gichtdurchmesser . . .	3,048 „	3,048 „
Gasfangdurchmesser . .	1,829 „	1,829 „
Formenzahl	10	10

Der Wind wird von zwei Weimer-Gebläsemaschinen geliefert, welche für Ofen I 1041 mm Dampfzylinderdurchm., 2286 mm Windzylinderdurchmesser und 1219 mm Hub haben, während für Ofen II der Dampfzylinderdurchm. 1270 mm, der Windzylinderdurchmesser 2290 mm und der Hub 1524 mm beträgt. Der Möller besteht zu 94 % aus Mesabierz und zu 6 % aus Sinter; die Ofenproduktion stellt sich bei Ofen I auf 135 t pro Tag und bei Ofen II auf 155 t. An Gichtstaub gehen weniger als 2 % des Erzgewichtes verloren; das tatsächliche Erzausbringen steht nur 1 % hinter dem berechneten. Dieses günstige Ergebnis würde wohl nicht erzielt werden, wenn nicht Möllern und Begichten von Hand geschähe, so daß eine ständige Aufsicht und Kontrolle möglich ist. Zur Erzielung der im Verhältnis zum geringen Gestelldurchmesser hohen Ofenproduktion trägt wesentlich die hohe Formenzahl bei, welche beim Erblasen von siliziumarmem Roheisen nur nützlich wirkt. Das Roheisen wird bislang in Masselform zum Stahlwerk geschafft, jedoch hat man für die Zukunft eine Brücke über die Eisenbahn vorgesehen, welche die Zufuhr des flüssigen Eisens nach den Martinöfen erleichtern soll.

Abbildung 1.

Das Stahlwerk (Abbild. 1 und 2) umfaßt vier basische 50 t-Martinöfen. Die Halle hat eine Länge von 92½ m und eine Breite von über 40 m, wovon 17½ m auf die Gießhallenseite entfallen, eine außergewöhnliche Ausdehnung, die weiten Spielraum für Geleise, Kokillen usw. bietet und bei

* „The Iron Age", 4. I. 1906 S. 44 bis 51.

Ofenreparaturen, Durchbrüchen usw. die Uebersichtlichkeit nicht hemmt. Eine Eigentümlichkeit der Anlage besteht darin, daß die Oefen im Verhältnis zu ihrer eigentlichen Leistung größere Abmessungen erhalten haben, um so einen flotten Betrieb sicherzustellen. Die Regeneratoren, welche mit geräumigen Schlackensäcken versehen und zur Erleichterung von Ausbesserungen von beiden Seiten zugänglich sind, stehen paarweise zusammen und sind von I Trägern und Platten umschlossen. Zum Umschalten von Gas und Luft dienen Glockenventile. Die Blöcke werden in Gruppen von unten gegossen. Ein elektrischer 100 t - Laufkran nebst einer Hilfshebevorrichtung von 25 t Tragfähigkeit beherrscht die Gießhalle. Das Beschicken der Martinöfen erfolgt mittels einer Wellmanschen Chargiermaschine. Ueber den Oefen und der Plattform Wellman - Erzeuger auf, welche drei Glühöfen speisen; ferner sind drei Wärmöfen mit Kohlenfeuerung vorhanden. Zwei hydraulische Kennedy-Aiken - Krane von 6 t besorgen das Einsetzen und Ausziehen der Oefen. Eine Batterie von 8 Kesseln mit automatischer Schür- und Heizvorrichtung liefert den Dampf für eine 2000 pferdige Tandem Compound - Maschine von R. Wetherill & Co. Das Schwungrad von 3144 mm Durchmesser wiegt 50 t; die Maschine macht 80 Umdrehungen; das Auswechseln der Walzen geschieht durch zwei hydraulische 25 t - Kranen. Das Trio besitzt Walzen von 3200 mm Ballenlänge; die obere und untere Walze haben einen Durchmesser von 863 mm und ein Gewicht von 37000 Pfund.

Die Bewegung der Druckschrauben geschieht elektrisch. Auf diesem Triogerüst, das mit gut eingerichteten Hebetischen ausgestattet ist, wer-

Abbildung 2.

befindet sich ein elektrisch angetriebener Laufkran von 50 t und eine Hilfshebevorrichtung von 10 t Tragfähigkeit. Die Gaserzeugeranlage enthält 16 Generatoren, welche wasserverschlossenen Boden und wassergekühltes Oberteil besitzen. Abbildung 3 bringt einen Querschnitt durch Generator, Ventile, Kanäle usw. Die Stahlerzeugung beträgt etwa 400 t pro Tag.

Das Paxton-Blechwalzwerk Nr. I besteht aus einem 126"-Trio und wurde im Jahre 1893 von den Paxton-Werken gebaut. Bemerkenswert erscheint auch hier die reichliche Raumverteilung, namentlich bezüglich des Warmbettes. Dieses hat eine Länge von 90 Meter, welche das Halten einer größeren Menge von Blechen zwischen den Walzen und den Scheren ermöglicht. Das Werk ist gut erleuchtet und ventiliert. Es werden ausschließlich Stahlbleche gewalzt. Die Zufuhr von Blöcken und Brammen erfolgt mittels einer Lokomotive, die auf einem 914 mm weiten Geleise läuft. Lagerräume und Schuppen werden von einem Yale & Towne Lokomotivkran von 5 t Tragfähigkeit bedient. Die Gasanlage weist acht den Bleche bis zu 3073 mm Breite und 16 3/4 m Länge hergestellt. Am Ende des 90 m langen Warmbettes befinden sich zwei hydraulische Scheren, die imstande sind, Bleche von 50 mm Dicke und 3,454 m Länge zu schneiden, und eine Leistungsfähigkeit von 200 t in zwölf Stunden haben. Im Scherenbau sind ferner zwei Paar Kaltscheren und eine durch einen 24 pferdigen Motor angetriebene Schere zum Schneiden von Kesselstirnplatten bis zu 3,149 m Durchmesser. Die Verladeabteilung, nach welcher die Bleche von den Scheren geschafft werden, ist 83,820 m lang und mit zwei elektrischen Laufkranen von 8 und 15 t Tragfähigkeit und einer Spannung von 19,202 m ausgerüstet. Man kann hier ohne Schwierigkeit gleichzeitig sechs Waggons beladen; es werden vorwiegend Kessel-, Feuer- und Schiffsbleche gewalzt.

Das Walzwerk Nr. II enthält ein 72"-Trio und ein 89"-Trio, die durch 300- und 500 pferdige Maschinen angetrieben werden. Auf diesen Gerüsten werden Eisen- und Stahlbleche von kleineren Abmessungen bis zu 3,17 mm herunter-

gewalzt. Es sind fünf Glühöfen vorhanden, die mit Unterwindfeuerung versehen sind. Ueber beiden Walzgerüsten und dem Rollgang am Ende der Walzenstraße läuft ein 15 t-Kran. Von den

Abbildung 3.

Walzen gelangen die Bleche nach den Richtmaschinen und von da zu den Scheren, deren solche von 2794 mm, 2540 mm, 3048 mm und 711 mm vorhanden sind, sowie eine von 2227 mm für Kesselstirnplatten und zwei Paar Kaltscheren. Eine für beide Walzenstraßen gemeinsame Verladehalle wird durch einen 5 t-Kran bedient. Im Mai 1903 wurden die 72"- und die 89"-Straße durch Feuer vollständig zerstört, aber sofort mit den neuesten Einrichtungen wiederum aufgebaut. Besondere Aufmerksamkeit verdient im Walzwerk II die Vorrichtung zum Einsetzen und Ausziehen der Blöcke und Brammen aus den Glühöfen. Sie stellt eine von Samuel M. Guß, Reading, Pa., entworfene Ofenschaufel dar, welche an einem elektrischen Laufkran von 15,240 m Spannweite hängt, aber auch an einem gewöhnlichen Kranarme angebracht werden kann. Die näheren Einzelheiten gehen aus Abbildung 4 hervor, welche einen Ofen im Schnitt zeigt, durch dessen Tür A die Schaufel B eine Bramme C einsetzt. Der gebogene Arm D, der die Schaufel am unteren freien Ende E trägt, hängt bei F am Kran, so daß der vertikale Teil des Armes sich vor der Ofentür befindet, während die Schaufel B mit der Bramme in den Ofen eingeführt wird; die Bramme liegt senkrecht unter dem Aufhängepunkt F auf der Schaufel, um das Gleichgewicht herzustellen. Die Einsetzvorrichtung besteht aus der Schaufel B, dem mittleren Teile G und dem verlängerten Stiel H und ist aus einem Stück hergestellt. Da der Stiel H einen kleineren Querschnitt hat als der mittlere Teil G, so kann er leicht durch das Lager E hindurchgeführt werden, bevor die Handgriffstange J dicht am Ende von H eingefügt ist. Das mittlere Zapfenstück G ist länger als das Lager E und ruht nur lose in ihm, so daß die Schaufel gedreht und auch in größerer oder geringerer Entfernung in den Ofen hinein ausgestreckt werden kann, je nach der Größe des Ofens oder der zu wärmenden Blöcke und Brammen; zur Festklemmung dienen die Ringe K und L.

Diese Schaufel hat sich als eine einfache, billige und wirksame Vorrichtung für die verschiedensten Arbeiten bei den Wärmöfen erwiesen. Sie erspart Arbeit und liefert ein sauberes Produkt, frei von Ziegel- und Sandspuren usw., was besonders bei der Herstellung von Stahlblechen von Wert ist; sie verringert ferner die Abnutzung des Ofenbodens sowie den Brennstoffverbrauch, letzteres, weil die Türen nur geringe Zeit offen zu stehen brauchen; endlich kann der Ofen voll beschickt werden, da man keinen Platz für das Umwenden der ersten Blöcke benötigt. Eine Abkühlung der Schaufel ist nicht

Abbildung 4.

erforderlich, sie kann auch bei sehr hoher Temperatur benutzt werden; biegt sie sich nach unten, so dreht man sie herum, und der nächstfolgende Block macht sie wieder gerade; zugleich wird auf diese Weise auch das Abschrecken des Blockes an der Berührungsseite vermieden. Fällt ein Block auf den Boden, so kann die Schaufel gesenkt werden, um ihn aufzuheben; desgleichen lassen sich schwere Stücke mit ihr bei Reparaturen usw. heranschaffen, sowie Türen und Türrahmen auswechseln, ohne den Ofen abzukühlen.

Das **Universalwalzwerk** befindet sich seit Dezember 1892 im Betrieb; es besteht aus einer 25"-Walzenstraße, welche Bleche von 203 bis 1066 mm Breite und bis 27,4 m Länge walzt; es war das erste Universalwalzwerk, das Blechstreifen über 914 mm Breite lieferte. Die Walzen werden durch ein Paar Porter Hamilton - Reversiermaschinen, 762 × 1524 mm, jede von 1500 P. S., angetrieben. An Wärmöfen sind vier Aiken - Regenerativöfen nebst zehn Gaserzeugern vorhanden; die Rekordleistung dieser Oefen war, für 201 t Fertigmaterial kalten Stahl in 12 Stunden zu erhitzen. Die Oefen werden durch einen elektrischen Kran mit Schaufel beschickt, die auch die Blöcke herauszieht und den Walzen zuführt. Der Lagerraum, von dem Blöcke und Brammen nach den Oefen geschafft werden, wird durch einen Lokomotivkran von 10 t Tragfähigkeit und die Verladeabteilung von einem 15 t-Kran beherrscht.

Im Jahre 1897 wurde dem Werke eine besondere Abteilung zum Kümpeln und Bördeln der Bleche beigefügt. Die Anlage brannte im Juni ab und wurde im Oktober desselben Jahres, völlig neu und vergrößert, dem Betriebe wieder übergeben. Die Abteilung ist mit schweren Wasserdruckpressen, Lochstanzen, Bohrmaschinen, Dampfhammer usw. ausgestattet und fertigt u. a. Kesselstirnplatten von 305 bis 3050 mm Durchmesser an.

Die Ausrüstung des mechanisch-technischen Probierlaboratoriums besteht aus einer Olsen-Probiermaschine für 200000 Pfund und einer für 100000 Pfund Leistung sowie aus einer Sellers-Fräsmaschine, einer hydraulischen Presse und aus zwei 125 P. S. elektrischen Motoren.

In der Reihe der Neueinrichtungen der Central Iron and Steel Company sei zum Schluß noch der Kohlenverladeanlage Erwähnung getan, von der Abbildung 5 einen Aufriß bringt. Da die Glühöfen der 72"- und 89"-Walzenstraße, das Kesselhaus des Universalwalzwerkes und die Generatoranlage des letzteren an einem Dreieck zusammenstoßen, so hat die Kohlenverladeanlage den Zweck, an alle drei Verbrauchsstellen die Kohlen zu liefern. Den Mittelpunkt der Anlage stellt die Turmkonstruktion dar. Die Kohle wird aus den Waggons in eine Grube ausgeladen und von dort mittels Eimer nach oben in den Turm hinaufgezogen, wo der Inhalt in einen Trichter fällt; von diesem Trichter zweigen sich mehrere Ausgänge ab, welche die Kohle auf die verschiedenen Bedarfspunkte verteilen. Auf diese Weise sollen in 10 Stunden 500 t Kohle umgeladen werden können.

Abbildung 5.

Oskar Simmersbach.

Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Von F. Janssen-Berlin.

III. Teil.*

Kosten der Energieerzeugung — eine Studie. Es sind nachstehend (in den Anlagen 1, 2 und 3) drei elektrische Zentralen verschiedener Größen durchgerechnet, und zwar sind die Anlage- und Betriebskosten für modern eingerichtete Krafthäuser zusammengestellt. Allgemein gültige Zahlen lassen sich naturgemäß nicht geben; es spielen für die Beschaffung der Einrichtungen und deren Betrieb häufig Einflüsse mit, die sich nicht zahlenmäßig normalisieren und schematisieren lassen, ganz davon abgesehen, daß jede Aufgabe individuell behandelt sein will. Aber man kann doch auf Grund der Ergebnisse, welche für die durchgerechneten charakteristischen Beispiele gelten, vergleichende Betrachtungen anstellen, die allgemeinere Gültigkeit gewonnen haben. Ausgehend von Krafthäusern mit Kolbendampfdynamos sind diese vergleichenden Betrachtungen ausgedehnt auf die ebenfalls in den vorigen Abschnitten behandelten Energieerzeuger: Turbodynamos und Gasdynamos, und zwar bei Verwertung von Abgasen sowohl wie auch unter der Annahme, daß die Kessel bezw. Generatoren mit Kohlen geheizt werden müssen. Bei Durchrechnung der Zentralen in Anlage 1, 2 und 3, die sich übrigens auf erstklassige Ausführungen stützen, wurde angenommen, daß die Dynamos von Kolbendampfmaschinen angetrieben sind, und die zugehörigen Kessel sämtlich gestocht werden. Naturgemäß gelten die eingesetzten Preise, die von der Konjunktur, der Lage der Werke und anderem beeinflußt werden, nur annähernd; desgleichen sind im allgemeinen ganz normale Gründungsverhältnisse vorausgesetzt; Kosten für Planierungen und Entwässerungen usw., ebenso für Grundstückserwerb sind nicht berücksichtigt. In den Aufstellungen für die jährlichen Betriebskosten sind alle Ansätze rei hli h bemessen; vorliegende Betriebsausweise selbst älterer Anlagen zeigen das ohne weiteres. Zusammengestellt ergibt sich:

Tabelle I.

Größe der Zentrale einschl. der Reserven P. S.	Baukosten in Mark			Vorhandene Masch. u. Kessel-Reserven in % der in Betrieb befindl. Maschinen	Kosten für die erzeugte P. S./Stde.
	Gesamtkosten	für 1 P. S. der in Betrieb befindl. Maschinen	für 1 P. S. aller Maschinen		₰
2250	495150	330	220	50	2,9
6000	1205100	251	200	25	2,28
12000	2160300	216	180	20	1,90

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. IX S. 513, Nr. XV S. 875, Nr. XVI S. 931, Nr. XIX S. 1182.

Diese Zusammenstellung zeigt, in welchem ungefähren Verhältnis die Baukosten f. d. P. S. sowie die Erzeugungskosten f. d. P. S./Stde. geringer werden, je größer die Zentralenleistung. Es sei an dieser Stelle nochmals auf den Einfluß der Größenteilung der Maschinen- und Kesselaggregate hingewiesen. Je größer die Einheit, desto geringer die Bau- und Betriebskosten für die wirklich in Betrieb befindlichen Maschinen; dadur h aber, daß ebenso große Einheiten zur Reser e vorhanden sein müssen, wird der günstige Einfluß, besonders bei kleineren Zentralen, wieder teilweise aufgehoben. Aus diesem Grunde ist es von großer Bedeutung, daß benachbarte Zentralen (Hüttenzentralen mit Bergwerkszentralen oder beide mit größeren Ueberlandzentralen) sich gegenseitig aushelfen können, so daß die benötigten Reserven auf den geringsten Umfang beschränkt werden. Einige Neuanlagen haben diese Vorteile bereits weitgehend berücksichtigt.

Selbst für den Fall, daß eine Hütte mit Gleichstrom ohne Reserven arbeitet, eine benachbarte Zeche dagegen, welche zur Energielieferung herangezogen werden kann, Drehstromreserven zur Verfügung hat, kann die Beschaffung eines Drehstrom-Gleichstromumformers (Synchronomotor) mit zugehörigem Verbindungskabel zwischen den beiden Zentralen unter Umständen zweckmäßiger sein, als die Erweiterung der Hüttenzentrale mit eigenen Energieerzeugern; es müssen diese Fälle jeweilig auf Wirtschaftlichkeit durchgerechnet werden; verallgemeinern lassen sich diese Vorschläge naturgemäß nicht.

Wie aus den Betriebskostenrechnungen hervorgeht, wird der Selbstkostenpreis für die P. S./Stde. hauptsächlich dur h die aufzuwendenden Brennstoffkosten beeinflußt. In den obigen Aufstellungen betragen die Brennstoffkosten für verschiedene Kohlenpreise:

Tabelle II.

Kosten für 1 t Kohlen frei Kesselhaus	Kosten für 1 P. S. Stde.			Brennstoffkosten in % der Gesamtausgaben		
	1500 P. S. Zentrale	5000 P. S. Zentrale	10 000 P. S. Zentrale	1500 P. S. Zentrale	5000 P. S. Zentrale	10 000 P. S. Zentrale
ℳ	₰	₰	₰	%	%	%
11	2,62	2,05	1,7	57	61,6	65
13	2,9	2,28	1,9	61	65,53	68,76
15	3,16	2,51	2,1	64,3	68.7	71,7

Anlage 1.

Zentrale 1500 eff. P.S.

mit drei Dampfdynamos zu je 750 eff. P. S. (Reserve 750 eff. P. S.). Gleichstrom 550 Volt.

Anlagekosten.

I. Kesselanlage.

Pos.		ℳ
1	Drei Stück Wasserrohrkessel mit Ueberhitzern, Kesseldruck 12 Atm., Heizfläche je 350 qm, Ueberhitzer je 75 qm, einschließlich der gesamten Grob- und Feinarmatur, betriebsfertig aufgestellt	65 550
2	Eine komplette Kesselspeise-Einrichtung, bestehend aus: einer autom. wirkenden Wasserreinigung, drei Abdampfentölern, zwei Duplexdampfpumpen, betriebsfertig aufgestellt	13 000
2a	Eine kompl. Doppel-Ekonomiseranlage	23 000
3	Ein Aschenaufzug, einschließlich der Kippwagen	4 300
4	Die gesamte Rohrleitung innerhalb des Kesselhauses, einschließlich aller Zubehörteile, in betriebsfertiger Aufstellung	6 400
5	Fundamente u. Einmauerungen (Schornstein) für die unter Pos. 1 bis 4 genannten Teile	18 600
6	Gebäude (Kesselhaus u. Kohlenschuppen)	25 000
	Gesamtkosten der Kesselanlage	155 850

II. Maschinenanlage.

Pos.		ℳ
7	Drei Tandem-Verbundmaschinen mit Einspritz-Einzelkondensation, je 750 P. S. Normalleistung, 1000 eff. P. S. Maximalleistung bei 135 Umdrehungen i. d. Minute, direkt gekuppelt mit drei Gleichstrom-Dynamos, je 500 KW., 550 Volt Spannung, einschließlich Schaltanlage, Verbindungsleitungen und einschließlich betriebsfertiger Aufstellung . .	240 000
8	Eine Rückkühlanlage (Kaminkühler mit Pumpen), betriebsfertig aufgestellt .	13 000
9	Die gesamte Rohrleitungsanlage im Maschinenhaus und zur Rückkühlanlage	19 500
10	Montagelaufkran, Reparaturwerkstätte, Einrichtung für das Reservemagazin, Beleuchtung des Kraftwerkes . . .	17 000
11	Fundamente, Unterkellerung und Einmauerung für die sub Pos. 7 bis 12 genannten Teile	28 800
12	Gebäude	21 000
	Gesamtanlagekosten d. Maschinenanlage	339 300

Gesamt-Anlagekosten.

	ℳ
A. Kesselanlage	155 850
B. Maschinenanlage	339 300
Zusammen	495 150

Betriebskosten f. d. Jahr

für eine Jahreserzeugung von durchschnittlich 9 900 000 P. S./Stdn.

	ℳ
I. Abschreibungen:	
auf Maschinen- und Kesselanlage = 7 % von Pos. 1, 2, 2a, 3, 4, 7, 8, 9, 10, ist = 7 % von 401 750 ℳ	28 123
Zu übertragen	28 123
auf Gebäude, Fundamente, Schornstein usw. = 2½ % von Pos. 5, 6, 11, 12, ist = 2½ % von 93 400 ℳ	2 335
II. Verzinsung:	
des Gesamtkapitals Pos. 1 bis 12, ist = 4½ % von 495 150 ℳ	22 282
III. Unterhaltung:	
von Maschinen- und Kesselanlage = 2 % von Pos. 1, 2, 2a, 3, 4, 7, 8, 9, 10, ist = 2 % von 401 750 ℳ	8 035
von Gebäuden, Mauerwerk, Fundamenten usw. = 1 % von Pos. 5, 6, 11, 12, ist = 1 % von 93 400 ℳ	934
IV. Bedienung (Tag- und Nachtbetrieb):	

350 × 12 = 4200 jährliche Lohnstunden f. d. Schicht.

Bedienungsmannschaft (f. d. Schicht):

1 Obermaschinist 2 Hilfsmaschinisten 2 Heizer 1 Hilfsarbeiter 1 Schaltbrettwärter	20 000 ℳ jährlich, einschließlich Betriebsprämien

	ℳ
einschl. Betriebsleitung f. d. Doppelschicht	40 000

V. Gesamt-Kohlenverbrauch:

Unter Zugrundelegung eines mittleren Dampfverbrauchs von 8 kg f. d. eff. P. S. Std. (einschließlich Kondensatorarbeit, am Schaltbrett gemessen) ergibt sich bei 7facher Verdampfung 8/7 = 1,143 kg Kohlenverbrauch f. d. eff. P. S. Std. Mithin für 300 × 22 × 1500 = 9 900 000 erzeugte P. S./Std. jährlich:

ein Kohlenverbrauch von . .	11 300 t
als Zuschlag für Anheizen, Durchheizen u. Abschlacken 10 %	1 130 t
für Kondensations- und Strahlungsverluste 5 %	565 t
für Pumpen u. Eigenverbrauch der Zentrale 4 %	452 t
Gesamt-Kohlenverbrauch	13 447 t

1 t Kohle = 13 ℳ frei Kesselhaus.

	ℳ
Gesamt-Kohlenkosten: 13 × 13 447 t =	174 811
VI. Schmier- und Kleinmaterialien .	10 000
Jährliche Ausgaben zusammen	286 520

Mithin kostet die erzeugte P. S./Std. rund 2,9 ₰.

Uebersicht.

	ℳ	% d. Gesamtausgaben
a) Abschreibung, Verzinsung, Unterhaltung	61 709 =	21,54
b) Bedienung	40 000 =	14,00
c) Brennstoffkosten, 1 t zu 13 ℳ	174 811 =	61,00
d) Kleinmaterialkosten . . .	10 000 =	3,46
Zusammen	286 520 =	100,00

NB. Die Kosten für Speise- und Kühlwasser sind vorstehend nicht berücksichtigt.

Anlage 2.

Zentrale 5000 eff. P. S.

mit fünf Dampfdynamos zu je 1200 P. S. (Reserve 1200 P. S.). Drehstrom 3000 Volt.

Anlagekosten.

I. Kesselanlage.

Pos.	Eine vollständig betriebsfertig aufgestellte Kesselanlage und zwar:	ℳ
1	8 Stück Wasserrohrkessel mit Ueberhitzern, Kesseldruck 13 Atm., Heizfläche je 325 qm, Ueberhitzer 75 qm, mit Kettenrostfeuerung und masch. Kohlenförderung, einschließlich der gesamten Grob- und Feinarmatur . .	205 000
2	Eine komplette Kesselspeise-Einrichtung (ohne Wasserreinigung)	8 500
3	Eine komplette Ekonomiseranlage (zwei Doppel-Ekonomiser)	48 500
4	Eine Aschentransport-Einrichtung . . .	3 800
5	Die gesamte Rohrleitung innerhalb des Kesselhauses (als Ringleitung ausgebildet) fertig verlegt	15 900
6	Fundamente und Einmauerungen (einschließlich Kosten für Schornstein, Rauchkanäle) für die unter Pos. 1 bis 5 genannten Einrichtungen . . .	35 600
7	Kesselgebäude und Betriebsräume . . .	32 000
8	Ueberdachtes Kohlenlager	14 700
	Anlagekosten für Kessel	364 000

II. Maschinenanlage.

Pos.		ℳ
9	Fünf Heißdampfmaschinen in Tandemanordnung, mit Einzelkondensation. Normale Leistung je 1200 eff. P. S. Dauernde Maximalleistung je 1500 P. S. Umdrehungen je 107 i. d. Minute; für 13 Atm. Dampfdruck, 280° C. Dampftemperatur. Dampfverbrauche: 4,5 kg f. d. ind. P. S./Std. normale Leistung. 4,7 kg f. d. ind. P. S./Std. maximale Leistung. Die Maschinen sind unmittelbar gekuppelt mit fünf Drehstromdynamos von je 1000 KW. Leist. 3000 Volt, einschl. der zugehörigen Erregeranlage, betriebsfertig aufgest.	625 000
10	Eine komplette Schalt- und Verteilungsanlage auf erhöhter Bühne, einschl. der Verbindungsleitungen mit den Dynamos	34 600
11	Eine Rückkühlanlage einschließlich der zugehörigen Pumpwerke	28 400
12	Die vollständ. Rohrleitungsanlage innerhalb des Maschinenhauses (Frisch- und Abdampfleitungen, Einspritz- und Ausgußleitungen, Entlüftung und Entwässerung, sowie die Rohrleitung zur Rückkühlung)	35 000
13	Montagelaufkran mit elektrisch betriebenem Hubwerk, Einrichtungen für Magazin und Reparaturwerkstätte, Beleuchtung des Kraftwerkes sowie der Nebenräume	25 600
14	Fundamente, Unterkellerung und Einmauerung für die sub Pos. 9 bis 13 genannten Einrichtungen	51 500
15	Maschinenhaus und Nebenräume . . .	41 000
	Anlagekosten für Maschinen	841 100

Gesamt-Anlagekosten.

A.	Kesselanlage	364 000
B.	Maschinenanlage	841 100
	Zusammen	1 205 100

Betriebskosten f. d. Jahr

für eine Jahreserzeugung von durchschnittlich 30 000 000 P. S./Std.

		ℳ
I.	**Abschreibungen:**	
	auf Maschinen- und Kesselanlage = 7 % von Pos. 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13 = 7 % von 1 030 300 ℳ	72 121
	auf Gebäude, Fundamente, Schornstein usw. = 2½ % von Pos. 6, 7, 8, 14, 15 = 2½ % von 174 800 ℳ	4 370
II.	**Verzinsung:**	
	des Gesamtkapitals Pos. 1 bis 15 = 4½ % von 1 205 100 ℳ	54 230
III.	**Unterhaltung:**	
	von Maschinen- und Kesselanlage, 2 % von Pos. 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13 = 2 % von 1 030 300 ℳ	20 606
	von Gebäuden, Mauerwerk, Fundamenten usw. = 1 % von Pos. 6, 7, 8, 14, 15, = 1 % von 174 800 ℳ	1 748
IV.	**Bedienung** (Tag- und Nachtbetrieb): 350 × 12 = 4200 jährliche Lohnstunden f. d. Schicht.	

Bedienungsmannschaft f. d. Schicht:

1 Obermaschinist 4 Hilfsmaschinisten 2 Heizer 2 Hilfsarbeiter 1 Schaltbrettwärter	} 27 900 ℳ jährlich, einschließlich Betriebsprämien

		ℳ
	einschl. Betriebsleitung f. d. Doppelschicht	55 800
V.	**Brennstoffkosten:**	
	Unter Zugrundelegung eines mittleren Dampfverbrauches von 7,5 kg f. d. eff. P. S. (einschl. Kondensator- u. Erregerarbeit, am Schaltbrett gemessen) ergibt sich bei 7,5 facher Verdampfung: 7,5/7,5 = 1 kg Kohlenverbrauch f. d. eff. P. S./Std. Mithin für 300 × 22 × 4500 = etwa 30 000 000 erzeugte P. S./Std. jährlich:	

Kohlenverbrauch jährlich . .	30 000 t
als Zuschlag f. Anheizen, Durchheizen und Abschlacken 7 %	2 100 t
für Kondensations- und Strahlungsverluste 5 %	1 500 t
für Pumpen u. Eigenverbrauch der Zentrale 3 %	900 t
Gesamt-Kohlenverbrauch	34 500 t

		ℳ
	Eine Tonne Kohle 13 ℳ frei Kesselhaus, Gesamt-Kohlenkosten 13 × 34500 . .	448 500
VI.	**Schmier- und Kleinmaterialien**	27 000
	Jährliche Ausgaben	684 375

Mithin kostet die erzeugte P. S./Std. 2,28 ₰.

Uebersicht:

		ℳ	%	
a)	Abschreibung, Verzinsung, Unterhaltung	153 075 =	22,37	d. Gesamtausgaben
b)	Bedienung	55 800 =	8,1	
c)	Brennstoffkosten	448 500 =	65,53	
d)	Kleinmaterialkosten . . .	27 000 =	4,—	
	Zusammen	684 375 =	100,—	

Die Kosten für Speise- und Kühlwasser sind vorstehend nicht berücksichtigt.

Anlage 3.

Zentrale 10000 eff. P.S.

mit 6 Dampfdynamos zu je 2000 P.S. (Reserve 2000 P.S.). Drehstrom 3000 Volt.

Anlagekosten.

I. Kesselanlage.

Eine betriebsfertig aufgestellte Kesselanlage von insgesamt 4500 qm Heizfläche (500 qm Reserve), enthaltend:

Pos.		ℳ	ℳ
1	Neun Wasserrohrkessel von je 500 qm Heizfläche, 14 Atm. à 25000 ℳ	225 000	
	einschl. der Ueberhitzer von je 115 qm	46 800	
	Heizfläche für 35° C., mit Kettenrostfeuerung à 8500 ℳ	76 500	
	einschl. der gesamten Grob- und Feinarmatur	8 000	356 300
2	Eine kompl. Kesselspeise-Einrichtung mit 4 voneinander unabhängigen Einheiten		11 000
3	Eine Ekonomiseranlage mit Greens Doppel-Ekonomisern (von 40° C. auf 130° C. Vorwärmung)		65 000
4	Eine maschinelle Kohlen- und Aschen-Fördereinrichtung (m. Schütttrichtern, Aufzug und Bandtransport)		28 000
5	Die gesamte Rohrleitungsanlage innerhalb des Kesselhauses (als Ringleitung ausgebildet) fertig montiert		29 500
6	Fundamente und Einmauerungen für die sub Pos. 1 bis 5 genannten Einrichtungen, einschl. Kosten für zwei Schornsteine und die zugehörigen Rauchkanäle		54 000
7	Kesselhaus und zugehörige Betriebsräume, einschl. Entlüftungsvorrichtung		48 000
8	Kohlenbunker und Transportbrücke		24 500
	Gesamtkosten der Kesselanlage		616 300

II. Maschinenanlage.

Pos.		ℳ
9	Sechs liegende Heißdampf-Kolbenmaschinen, zweikurbelige Compound, mit Einzelkondensatoren, normale Leistung je 2200 eff. P.S., dauernde maximale Leistung je 3000 eff. P.S., Umdrehungen 94 i. d. Minute; für 13,5 Atm. Dampfdruck, 300° C. Ueberhitzung. Dampfverbrauch: bei normaler Leistung 4,3 kg f. d. ind. P.S., bei maximaler Leistung 4,6 kg f. d. ind. P.S. Die Maschinen sind unmittelbar gekuppelt mit sechs Drehstromdynamos von je 1500 KW. Leistung, 3000 Volt Spannung, betriebsfertig aufgestellt, einschl. der zugehörigen Erregeranlage	1 200 000
10	Die zugehörige Schalt- und Verteilungsanlage, als Schaltwagen und Schaltsäulen ausgebildet, auf erhöhter Bühne, einschl. der zugehörigen Verbindungsschienen zu den Dynamos	63 000
11	Eine Rückkühlanlage mit zwei Kühltürmen, einschließlich der zugehörigen Pumpanlage	45 000
12	Die vollständige Rohrleitungsanlage innerhalb des Maschinenhauses, einschl. der Rohrleitung zu den Kühltürmen	58 000
13	Montagelaufkran, Einrichtungen für Magazin und Reparaturwerkstatt, Beleuchtung von Kessel-, Maschinenhaus und Nebenräumen	30 000
	Uebertrag:	1 396 000
14	Fundamente, Unterkellerungen, Einmauerung für die sub Pos. 9 bis 13 genannten Teile	78 000
15	Maschinenhaus und Nebenräumlichkeiten	70 000
	Zusammen	1 544 000

Gesamt-Anlagekosten.

	ℳ
A. Kesselanlage	616 300
B. Maschinenanlage	1 544 000
Im ganzen	2 160 300

Betriebskosten f. d. Jahr

für eine Jahreserzeugung von durchschnittlich 66 000 000 P.S./Std.

		ℳ
I.	**Abschreibungen:**	
	auf Maschinen- und Kesselanlage = 7 % von Pos. 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13 = 7 % von 1 885 800 ℳ	132 006
	auf Gebäude, Fundamente, Schornsteine usw. 2½ % von Pos. 6, 7, 8, 14, 15 = 2½ % von 274 500 ℳ	6 863
II.	**Verzinsung:**	
	des Gesamtkapitals Pos. 1 bis 15 = 4½ % von 2 160 300 ℳ	97 213
III.	**Unterhaltung:**	
	von Maschinen- und Kesselanlage = 2 % von 1 885 800 ℳ	37 716
	von Gebäuden, Mauerwerk, Fundamenten = 1 % von 274 500 ℳ	2 745
IV.	**Bedienung** (Tag- und Nachtbetrieb): 4200 jährliche Lohnstunden.	

Bedienungsmannschaft f. d. Schicht:

1 Obermaschinist 5 Hilfsmaschinisten 3 Heizer 3 Hilfsarbeiter 1 Schaltbrettwärter	32 750 ℳ jährlich, einschließlich Betriebsprämien

		ℳ
	einschl. Betriebsleitung f. d. Doppelschicht	65 500
V.	**Brennstoffkosten:**	
	Angenommen mittlerer Dampfverbrauch von 6,9 kg f. d. eff. P.S. (einschl. Kondensator- und Erregerarbeit, am Schaltbrett gemessen) ergibt bei 7,8 facher Verdampfung: 6,9/7,8 = 0,885 kg Kohlenverbrauch für die eff. P.S./Std.	
	Gesamtverbrauch f. 66 000 000 P.S./Std. ... 58 400 t	
	Zuschlag f. Anheizen, Durchheizen usw. 7 % ... 4 088 „	
	Zuschlag f. Kondensations- u. Strahlungsverluste 4 % ... 2 336 „	
	Zuschlag für Pumpen und Eigenverbrauch 2½ % ... 1 460 „	
	Gesamt-Kohlenverbrauch ... 66 284 t	
	Kohlenkosten (1 t Kohle 13 ℳ frei Kesselhaus) 13 × 66 284	861 692
VI.	**Schmier- und Kleinmaterialien**	51 000
	Jährliche Ausgaben	1 254 735

Mithin kostet die erzeugte P.S./Std. 1,90 ₰

Uebersicht.

	ℳ	%
a) Abschreibungen, Verzinsung, Unterhaltung	276 543 =	22,04
b) Bedienung	65 500 =	5,2
c) Brennstoffkosten	861 692 =	68,76
d) Kleinmaterialkosten	51 000 =	4,00
Zusammen	1 254 735 =	100,—

(% d. Gesamtausgaben.)

Die Brennstoffkosten mit 60 bis 70 % der jährlichen Betriebsausgaben übersteigen also in allen Fällen die übrigen Kosten. Diejenigen Betriebe, welche ausschließlich auf den Dampfbetrieb (gestochte Kessel) angewiesen sind, werden so viel wie möglich an dieser Stelle auf Ersparnisse dringen. Abgesehen von der selbstverständlichen Ausnutzung moderner Einrichtungen zur Verbesserung der Dampfökonomie (Ueberhitzer, Vorwärmer usw.) muß die Betriebsleitung alle die Hilfsmittel zur Anwendung bringen, welche eine zweckmäßige Behandlung der Einrichtungen durch die Bedienung gewährleisten. Hierzu gehört die dauernde Kontrolle der Kesselheizung (trockene Kohle, vollkommene Verbrennung usw.) durch häufigere Heizwertbestimmungen, Einbau von Wiegevorrichtungen, Rauchgas-Analysator, Zugmesser, Temperaturmesser für die Rauchgase und den Dampfüberhitzer usw. Das gleiche gilt von der Kontrolle über sachgemäße Kesselspeisung, ferner für die ständige Ueberwachung der Entwässerungen (Kondensationsverluste), öfteres Indizieren der Dampfmaschinen usw.

Ein geregelter Ueberwachungsdienst auf Grund von registrierenden Apparaten ist erfahrungsgemäß ein wirksames Mittel, den Dampfbetrieb möglichst rationell zu gestalten. Gleichzeitig sollte man aber auch die Bedienungsmannschaften durch Gewährung von Betriebsprämien an den Ersparnissen interessieren. Einige Werke haben mit diesem Prämiensystem ausgezeichnete Erfahrungen gemacht. Die hierfür nötige Berechnung der Selbstkosten für die erzeugte P. S./Stde. ist ja auch ebenso einfach wie genau durchzuführen: Im Kesselhaus werden auf Wiegevorrichtungen der Wasser- und Kohlenverbrauch gemessen; die erzeugten P. S./Stdn. werden an den Zählern der Station abgelesen. Alle anderen Rechnungsgrundlagen sind bekannt (siehe die Berechnungen Anlagen 1 bis 3).

Eine größere Rolle für die Energieerzeugungskosten spielt naturgemäß die Belastung der Zentrale, d. h. ob nur in einer oder in Doppelschichten gearbeitet wird. Die Versorgung einer Hütte mit elektrischer Energie bezw. der Betrieb der Kraftstation wird sich, normale Verhältnisse vorausgesetzt, nach folgendem Programm vollziehen:

1. Reines Hochofenwerk. Tag- und Nachtbetrieb an dem Ofen selbst, Wasserstation, Gebläsemaschinen, Gichtbeschickung, Möllerwagen, Möllerkrane, Kokseinsetz- und Ausdrückmaschinen usw., eventuell Tagbetrieb in den Verladestationen, Schlackensteinfabrik usw., Tag- und Nachtbetrieb der Zentrale gestaltet sich relativ gleichmäßig.

2. Das gleiche gilt vom Stahlwerk (Mischeranlage), also auch von der Kombination 1 und 2.

3. Reiner Walzwerksbetrieb. Abgesehen von der Blockstraße, auf der meist in Tag- und Nachtschicht gearbeitet wird, kommt ein Betrieb in Tagschicht auf den übrigen Straßen (schwere Duos und Trios, Mitteleisenstraßen, Feinstraßen, Drahtstraßen) häufiger in Frage. Das gleiche gilt von den Spezialstraßen (Rohrwalzwerke usw.), erst recht natürlich für die zugehörigen Betriebe (Adjustagen, Verladeanlagen usw.). Besonders bemerkbar macht sich die geringere Belastung während der Nacht, wenn einige Straßen, die nur in Tagschicht arbeiten, mit Hauptantrieb ausgerüstet sind.

4. Für kombinierte Werke sub 1, 2 und 3 stellt sich naturgemäß der Belastungsausgleich bedeutend günstiger; am günstigsten ist es, wenn mehrere benachbarte Zentralen (Bergwerk und Hüttenwerk) auf ein Netz arbeiten. Die P. S./Stundenberechnung für schlecht ausgenutzte Zentralen ergibt dann in der Zusammenstellung folgendes Bild:

Tabelle III.

Größe der Zentrale ohne Reserven P. S.	Jährlich erzeugte P. S./Stdn.	Kosten der erzeugten P. S./Stde. ₰	Mittlere Belastung der Zentrale %	Bemerkung
1500	9900000	2,9	100	Kohlenpreis = 13 ℳ f. d. Tonne angenommen.
1500	6000000	3,6	60	
1500	4000000	4,4	40	
5000	30000000	2,28	100	
5000	18000000	2,83	60	
5000	12000000	3,55	40	
10000	66000000	1,9	100	
10000	40000000	2,32	60	
10000	26500000	2,94	40	

Die angegebenen Zahlen lassen sich nicht ohne weiteres verallgemeinern; genaue Ergebnisse können erst gewonnen werden, wenn das Belastungsdiagramm während 24 Stunden festliegt. Aber man übersieht für die zugrunde gelegten Annahmen den ungünstigen Einfluß, den eine geringere Ausnutzung der Betriebsmittel auf die Herstellungskosten der P. S./Stde. hat, und es werden einige schlechte Erfahrungen schon verständlicher, die häufig zuungunsten des elektrischen Betriebes angeführt werden.

Die Turbinenzentralen. Die Vorteile, welche sich betriebstechnisch durch die Verwendung der einfachen Turbodynamo ergeben, sind eingangs gewürdigt worden. Der Einfluß auf die Selbstkostenrechnungen hängt unmittelbar mit den Betriebsvorteilen zusammen. Die Baukosten der Kesselanlagen bleiben hiervon unberührt, denselben Dampfverbrauch für Kolbendampfmaschinen und Turbinen vorausgesetzt. Dagegen werden die Anlagekosten für die Energieerzeuger und deren Zubehör geringer, und zwar in den durchgerechneten Beispielen um etwa

8 bis 12 % bei der 1500 P. S.-Zentrale
12 „ 18 „ „ „ 5000 „ „
20 „ 25 „ „ „ 10000 „ „

gleiche Einheiten für die Turbodynamos und Kolbendampfdynamos vorausgesetzt.*

Die Selbstkosten für die erzeugte P. S./Stde. werden 8 bis 15 % geringer, je nach der Größe der Zentrale, immer unter der Voraussetzung, daß sämtliche Kessel gestocht werden. Die Ersparnisse sind nur ganz vorsichtig bemessen, weil über einzelne Daten (beispielsweise über die Ermäßigung der Reparaturkosten) noch zu wenig Erfahrungen vorliegen, als daß eine Verallgemeinerung m. E. zulässig ist. Die Mehrzahl der Betriebsausweise ergibt günstigere Zahlen. Die durch die Einführung von Turbodynamos gewonnenen Vorteile: größere Betriebseinfachheit, Platzersparnisse, bessere Regulierfähigkeit sind unter Umständen sehr viel mehr wert, als dies zahlenmäßig in Rentabilitätsrechnungen sich belegen läßt.

Verwertung von Abgasen. Die ganzen Berechnungen zeigen ein wesentlich anderes Bild, sobald eine Verwertung von Abgasen unter den Kesseln möglich ist. Die Baukosten für die Kesselanlagen, ebenso für die Maschinenanlagen bleiben im wesentlichen dieselben; hinzu kommen die Anlagekosten für die Gasreinigungen, für deren Größenbemessung ein Gasverbrauch von 10 cbm f. d. P. S./Stde. — an der Schalttafel gerechnet — zugrunde gelegt sein möge. Die Reinigungsanlagen müßten also liefern:

für die 1500 P. S.-Zentrale 15 000 cbm stündlich
" " 5000 " " 50 000 " "
" " 10000 " " 100 000 " "

Die ungefähren Baukosten werden betragen: 3000 — 4000 ℳ f. d. 1000 cbm Gas, je nach der Größe der Reinigungsanlage, und zwar enthalten diese Einrichtungen: Röhrenreiniger, Theisenwascher einschließlich der zugehörigen Rohrleitung und Gebäulichkeiten; nicht einbegriffen sind Gasometer sowie Rückkühlanlagen. Auch kann auf Reservewascher verzichtet werden, da die Kessel im Notfalle mit vorgereinigtem Gas oder mit Kohlen geheizt werden können. Der Reinigungswert berechnet sich im Mittel zu 15 ₰ f. d. 1000 cbm Gas (Kosten der P. S./Stde. zu 2 ₰, Kosten für das Kubikmeter rückgekühlte Wasser zu 1 ₰ angenommen). Es ist in allen Fällen eine Zentralreinigungsanlage für die Gase angenommen, und es ist jeweilig der Anteil der elektrischen Zentrale berücksichtigt. Hierdurch ergibt sich — zusammengestellt — folgendes Bild:

* Bei größeren Maschineneinheiten fällt der Unterschied ungleich bedeutender zugunsten der Turbodynamo aus. So wiegt z. B. die 10000 P. S.-Turbine im Elektrizitätswerk Essen 190 t, wovon 107 t auf den mechanischen Teil, 83 t auf die Dynamos entfallen. Bei einer 8000 P. S.-Kolbendampfdynamo (Manhattan-Hochbahn) wog das Magnetrad 167 t, die Nabe 20 t, der feststehende Anker 235 t, der Grundrahmen 40 t, der elektrische Teil für sich also 462 t, mithin rund $2^1/_2$mal soviel wie die ganze 10000 P. S.-Turbodynamo.

Tabelle IV.

Größe der Zentrale in P. S.	Anlagekosten einschließl. Reinigung in Mark	Anlagekosten für 1 P. S. der in Betrieb befindlichen Maschinen ℳ	Kosten für die erzeugte P. S. Stde.	Bemerkungen
1500	548 000	360	1,25	Zentralen m. Kolbendampfdynamos
5000	1 380 100	276	0,936	
10000	2 510 300	251	0,745	
1500	499 400	333	1,06	Zentralen mit Turbodynamos
5000	1 230 750	246	0,763	
10000	2 047 300	205	0,585	

Ein Vergleich der Tabelle IV mit Tabelle I zeigt den Einfluß der Gasverwertung unter den Kesseln unmittelbar. Es sei hervorgehoben, daß die Gase hierbei nur mit ihrem Reinigungswert berücksichtigt sind; wie weit es zweckmäßig ist, die Gase höher zu bewerten, darüber gehen die Ansichten auseinander; auf jeden Fall ist das eine rein kaufmännische Frage, die mehr für die Innenorganisation wichtig ist. Einige Werkzentralen verrechnen die gelieferten Rohgase mit dem Hochofenwerk, damit auch deren Betriebsverwaltung ein Interesse an gleichmäßiger Lieferung hat und die Gasverluste nach Möglichkeit vermindert. In diesen Fällen wird das Rohgas nach bestimmten Sätzen bewertet, derart, daß nach Abzug der entstandenen Betriebskosten (für die verbesserten Gasfänge, Wartung der Leitungen usw.) dem Hochofenwerk ein entsprechender Nutzen verbleibt. Diese Methode der Gasbewertung dürfte wohl die zweckmäßigste sein, da alsdann die Betriebsverwaltungen sowohl der Hochöfen als auch der elektrischen Zentrale mit dem Gas sparsam wirtschaften. Die Verwertung der Abgase unmittelbar in Gasdynamos schaltet die Kesselanlage aus, erfordert dagegen vervollkommnete Reinigungsanlagen gegenüber der Reinigung für Kesselheizung. Die Baukosten für eine Reinigung von 1000 cbm hochgereinigtes Gas belaufen sich auf etwa 4000 bis 5000 ℳ, eingerechnet die Beschaffung eines Reservewaschers und eines Gasometers, jedoch ausschließlich einer Rückkühlanlage. Der Gasverbrauch geht auf etwa 3,3 bis 3,5 cbm zurück, bezogen auf die eff. P. S.-Stunde an der Schalttafel, beträgt also für obige Annahmen ungefähr nur ein Drittel der für den Dampfbetrieb vorzusehenden Gasmenge, normale Verhältnisse vorausgesetzt. Dieser Umstand ist meist entscheidend für die Frage, ob der Antrieb der Energieerzeuger durch Gasmotoren oder Dampfmaschinen erfolgen soll. Denn in jedem Fall wird man versuchen, mit den Abgasen die Energieversorgung der Gesamtanlage durchzuführen, die Ausgaben für Kesselkohlen so klein wie möglich zu halten. In Hochofenwerken ohne

größere Nebenbetriebe hat man unter allen Umständen Ueberfluß an Abgasen selbst bei Betrieb der Winderhitzer mit ungereinigten Gasen. Kann man diese Energie nicht nutzbringend verwerten durch Verkauf an außenstehende Konsumenten (benachbarte Bergwerke Ueberlandzentralen, städtische Zentralen usw.), so dürfte sich der Gasmaschinenbetrieb vielleicht nur für die Gebläse, für die elektrische Energieerzeugung dagegen im allgemeinen nicht verlohnen. Anders gestalten sich die Verhältnisse, sobald ein zugehöriges Stahl- und Walzwerk mit Energie versorgt werden muß. Inwieweit es möglich ist, hierbei ausschließlich mit den im Hochofenwerk gewonnenen Abgasen (Gichtgase und Koksofengase) auszukommen, das hängt ganz von dem Umfang des Hochofenbetriebes sowie von der Anzahl und Ausdehnung der angegliederten Stahl- und Walzwerksbetriebe ab; je nach den Verhältnissen ist man auf eine mehr oder weniger sparsame Gaswirtschaft angewiesen, so daß außer in der Gebläsezentrale auch für die elektrische Zentrale die Gasmaschine als Antriebsmotor in erster Linie in Frage kommt; denn selbst für den Fall, daß große Krafthäuser mit modernen Einrichtungen für die erzeugte P.S./Stunde wesentlich unter 10 cbm Gas verbrauchen, so ist dennoch der Verbrauch gegenüber dem Gasmaschinenbetrieb so hoch, daß das Werk sehr bald auf gestochte Kessel angewiesen sein wird. Und da — wie gezeigt — die Brennstoffkosten in der P.S./Stundenrechnung einen so großen Einfluß haben, so kann der Fall eintreten, daß selbst die durch die Beschaffung von Turbodynamos erzielten Ersparnisse die Mehrausgaben an Brennstoffkosten nicht aufwiegen. Um einen zahlenmäßigen Vergleich mit dem Dampfbetrieb zu ermöglichen, seien nachfolgend für die gleichen Zentralengrößen wie in Tabelle IV die Daten zusammengestellt:

Tabelle V.

Größe der Zentrale P.S.	Anlagekosten einschließl. Reinigung ℳ	Anlagekosten für 1 P.S. der in Betrieb befindlichen Maschinen ℳ	Kosten für die erzeugte P.S.-Stunde ₰	Bemerkungen
1 500	490 000	326	1,52	Zentralen
5 000	1 225 200	245	1,10	mit Gas-
10 000	2 015 500	201	0,81	dynamos

Vergleicht man Tabelle IV mit Tabelle V (Kolbendampfdynamos mit Gasdynamos), so ist ersichtlich, daß die Baukosten bei den Zentralen mit Gasdynamos in allen Fällen geringer werden, als bei den Zentralen mit Kolbendampfdynamos (die Kosten für die Kesselanlage überwiegen diejenigen für die Gasreiniger bedeutend), daß dagegen die Erzeugungskosten für die Dampfbetriebe günstiger ausfallen.

Eine Gegenüberstellung der Tabellen IV und V (Turbodynamos und Gasdynamos) zeigt ferner, daß die Baukosten nahezu dieselben sind. Würde man auf größere Einheiten für die Energieerzeuger gehen, so würden die Baukosten für die Turbodynamoanlage unter Umständen wesentlich geringer sein. Die Kosten für die Erzeugung der P.S./Stunde sind bei den Turbodynamo-Zentralen in allen Fällen kleinere.

Bei dem Vergleich der Zahlen möge man beachten, daß das Verhältnis der Gasverbrauche für die Gasdynamo bezw. Turbodynamo wie 1 : 3 angenommen wurde (3,3 cbm stündl. zu 10 cbm). Hierzu ist zu bemerken, daß in Zentralen mit stark wechselnder Belastung die Gasdynamo von vornherein sehr reichlich bemessen werden muß, will man einer Ueberlastungsfähigkeit ähnlich wie bei Dampfdynamos sicher sein. Man wird also in diesem Falle die Gasdynamo mit nur 60 bis 70 % normal belasten dürfen, während man die Dampfdynamos (Kolbenmaschinen oder Turbodynamos) mit voller Leistung beansprucht. Dieser Umstand hat für die Gasdynamozentrale höhere Anschaffungskosten sowohl wie auch einen erhöhten Gasverbrauch zur Folge. Auf der andern Seite ist hervorzuheben, daß bereits viele Anlagen, welche mit dem Gas Dampf aufmachen, den Gasverbrauch auf 8 cbm f. d. P.S./Stunde herabgedrückt haben; und wenn sich auch diese Ergebnisse nicht so ohne weiteres verallgemeinern lassen, so ist doch der Weg gewiesen, wie auch hier eine verbesserte Gasökonomie sich erzielen läßt. Nimmt man — dies berücksichtigt — das Verhältnis der Gasverbrauche nunmehr 1 : 2 an, so werden die Baukosten und Erzeugungskosten für die P. S./Stunde bei den Gasdynamos höher, bei den Dampfdynamos entsprechend niedriger. — Rechnet man diesen Fall durch, so erhält man:

Tabelle VI.

Größe der Zentrale P.S.	Gesamt-Anlagekosten		Anlagekosten für 1 P.S. der in Betrieb befindl. Masch.		Betriebskosten f. d. Jahr		Erzeugungskosten f. d. P.S./Stunde	
	Gasdynamo ℳ	Turbodynamo ℳ	Gasdynamo ℳ	Turbodynamo ℳ	Gasdynamo ℳ	Turbodyn. ℳ	Gasdynamo ₰	Turbodyn. ₰
1 500	524 600	489 150	349	326	158 400	102 800	1,6	1,03
5 000	1 313 700	1 195 750	262	239	348 000	219 800	1,16	0,732
10 000	2 158 000	1 977 300	216	198	567 600	366 200	0,86	0,55

Für diejenigen Zentralen, denen Gase reichlich zur Verfügung stehen, ist also der Turbinenbetrieb unter Umständen billiger als der Gasmotorenbetrieb, sowohl in der Anschaffung als auch im Betrieb, abgesehen von den eingangs erwähnten Vorteilen (größere Anpassungsfähigkeit der Turbodynamo an den Betrieb und vereinfachte Wartung usw.). Es soll nochmals hervorgehoben werden, daß die gegebenen zahlenmäßigen Resultate keineswegs auf jede Anlage passen. Häufig spielen beim Bau und Betrieb derartiger Krafthäuser Einflüsse mit, welche das Resultat nach der einen oder andern Seite verschieben. Dagegen können die vergleichenden Rechnungen sehr wohl als Grundlagen für ähnliche Rentabilitätsrechnungen gelten, denen jeweilig für die besondere Aufgabe bestimmte Annahmen hinzuzufügen sind.

Die geringeren Betriebskosten der Turbinenzentralen lassen aber auch die Verwendung der Turbodynamos selbst da rationell erscheinen, wo nicht genügend Gase zur Verfügung stehen, wo also ein Teil der Kessel mit Kohlen gestocht werden muß. Die Mehrausgaben f. d. Jahr in Gasdynamozentralen betragen in den obigen Beispielen:

bei der 1 500 P. S.-Zentrale . . . 55 600 ℳ
„ „ 5 000 „ . . . 128 200 „
„ „ 10 000 „ . . . 201 400 „

Die Gesamtausgaben für Brennstoffe betragen (siehe die durchgerechneten Beispiele):

bei der 1 500 P. S.-Zentrale rund 175 000 ℳ
„ „ 5 000 „ . . . 448 000 „
„ „ 10 000 „ . . . 861 700 „

Die Minderbetriebskosten der Turbinenzentrale gestatten daher noch mit Kohlen zu heizen:

bei der 1 500 P. S.-Zentrale rund 30 % } der Kessel-anlage
„ „ 5 000 „ „ 35 „
„ „ 10 000 „ „ 40 „

Diese Zahlen werden für die Turbinen noch günstiger:

1. wenn es gelingt, auf geringeren Dampfverbrauch zu kommen;
2. wenn die Brennstoffkosten 13 ℳ für die Tonne unterschreiten;
3. wenn für die Gasbeheizung der Kessel hochgereinigte Gase genommen würden.

Es ist noch die Frage zu erörtern, ob die günstige Brennstoffauswertung beim Gasmotorenbetrieb diesen dem Dampfbetrieb überlegen macht für den Fall, daß keine Abgase zur Verfügung stehen, so daß also Kraftgas für die Zentrale erzeugt werden muß. Dieser Fall müßte beispielsweise für die Energieversorgung reiner Walzwerke in Erwägung gezogen werden. Eine Rentabilitätsrechnung für eine derartige Anlage dürfte weniger Interesse bieten, da Betriebsausweise für große Kraftgaszentralen kaum vorliegen. Man muß bei der Durchrechnung berücksichtigen, daß die Brennstoffkosten — betriebssichere Vergasungsanlagen auch für billigen Brennstoff vorausgesetzt — wesentlich sich verringern, daß aber gerade der reine Walzwerksbetrieb hohe Anforderungen an die Regulier- und Ueberlastungsfähigkeit der Energieerzeuger stellt. Reichlich bemessene Motoren sind daher hier besonders am Platz; auch wird man in der Ausgestaltung der Reserven vorsichtig verfahren, so daß die hierdurch bedingten höheren Anschaffungs- und Betriebskosten die günstigere Brennstoffauswertung teilweise ausgleichen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Ueber neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern.

Herr **Ortmann** hat in seinem Vortrag über vorstehendes Thema, der in „Stahl und Eisen" vom 1. Januar d. J.* abgedruckt ist, den Wunsch ausgesprochen, daß seine Fachgenossen ihre Erfahrungen und Ansichten über die von ihm besprochenen Punkte, insbesondere über die Antriebsmaschinen der Walzenstraßen, mitteilen möchten. Da ich mich mit diesen Fragen seit vielen Jahren befasse, so bitte ich, hierzu das Wort nehmen zu dürfen. Von denjenigen Herren, welche Propaganda für die Einführung technischer Neuerungen machen, wird nur allzu häufig der Fehler begangen, alte, abgebrauchte, nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehende Anlagen zum Vergleich mit ihren vorgeschlagenen Neuerungen heranzuziehen und auf diese Weise verführerische Ersparnisse oder Gewinne herauszurechnen. Es muß deshalb immer wieder darauf hingewiesen werden, daß für derartige Vergleichungsrechnungen auf allen Seiten nur moderne, in ihrer Art wirtschaftlich beste Anlagen in Betracht gezogen werden dürfen. Um geeignete Unterlagen zur Rechnung zu geben, soll nachstehend gezeigt werden, was man heute mit einer guten Walzenzugmaschine erreichen kann.

Eine im Jahre 1900 gebaute 1000 pferdige Tandem-Walzenzugmaschine mit Kolbensteuerung und Kondensation wurde durch Bremsung der Walzen mittels einer großen Zahl von Bandbremsen auf ihren Dampfverbrauch untersucht. Es

* S. 17 bis 27.

ergab sich ein Verbrauch von 6,987 kg Speisewasser f. d. indiz. P. S. und Stunde. Der Dampf hatte 7,8 Atmosphären Ueberdruck und war auf 192°, also sehr gering, überhitzt. Für die effektiv an der Welle abgegebene Pferdestärke entspricht das etwa 7,8 kg Dampf. Dieses Resultat galt damals als sehr befriedigend. Die Maschine gestattete indes noch mancherlei konstruktive Verbesserungen, so daß eine Maschine gleicher Art, aber etwas geringerer Größe, die im Jahre 1905 in Betrieb kam, mit einem tatsächlichen, nicht etwa indizierten Dampfverbrauch von 5,34 kg (garantiert waren 5,7) pro indizierte P. S. auskam. Für die effektive P. S. entspricht das nahezu 6 kg Dampf. Die Spannung betrug 9,36 Atmosphären Ueberdruck, die Temperatur 250°. Bedenkt man, daß die weitaus größte Zahl der vorhandenen Walzenzugmaschinen 12 bis 20 kg Dampf f. d. P. S. braucht, so erkennt man, welch große Ersparnisse mit verhältnismäßig geringen Unkosten gemacht werden könnten.

Obige Angaben beziehen sich auf Schwungradmaschinen. Für die Reversiermaschinen ist es wegen der unaufhörlich zwischen Null und dem Maximum schwankenden Tourenzahlen und Belastungen schwierig, den Dampfverbrauch pro abgegebene Pferdestärke zu bestimmen. Leichter gelingt es bisweilen, den Dampfverbrauch für die Tonne gewalzten Materials festzustellen. In dieser Beziehung sind u. a. auch in dieser Zeitschrift manche Mitteilungen gemacht worden. Hiernach war der Verbrauch an Dampf für Compound-Reversiermaschinen einschließlich der Zentral-Kondensation:

	kg f. d. Tonne
bei 3,25facher Streckung des Blockes	= 54
„ 5,34 „ „ „ „	= 83
„ 11,3 „ „ „ „	= 129,5
„ 16,8 „ „ „ „	= 169
„ 40 „ „ (Schienenwalzen) inkl. Blocken)	= 556,1
und für Schienenwalzen inkl. des Verbrauchs der Nebenapparate und der Leitungsverluste	= 748,
für Kesselbleche	= 165

Diese Zahlen sind nicht aus den Diagrammen, was zu kleine Verbrauche ergeben würde, sondern teils aus dem Kondensationswasser mit entsprechenden Zuschlägen, teils aus dem Speisewasser und dem Kohlenverbrauch bestimmt. Die Diagrammuntersuchungen zeigen einen indizierten Dampfverbrauch von etwa 5,3 bis 6 kg f. d. indiz. P. S. Es unterliegt keinem Zweifel, daß hierzu sehr erhebliche Zuschläge gemacht werden müssen, um den tatsächlichen Verbrauch pro eff. P. S. zu erhalten. Es möge deshalb der Verbrauch pro eff. P. S. einschließlich aller Verluste auf das Doppelte, also 10,6 bis 12 kg, veranschlagt werden. Wenn trotzdem, wie Hr. Ortmann ausführt, der Dampfverbrauch oft kleiner ist, als bei einer entsprechenden Schwungradmaschine mit Compound- und Kondensations-Einrichtung, so liegt das darin begründet, daß die eigentliche Walzzeit außerordentlich viel kleiner ist, als man geneigt ist anzunehmen. Hierfür ein Beispiel:

Man walzte Blöcke von 450 × 450 mm auf 195 × 165 in 13 Stichen; die Gesamtlänge des die Kaliber passierenden Stabes für alle Stiche zusammen wurde gemessen und es zeigte sich, daß bei 50 Umdrehungen der Blockwalze nur während 20 Sekunden der Block sich zwischen den Walzen befand. Das betreffende Werk produzierte rund 1000 t f. d. Tag und hieraus ergab sich, daß die eigentliche Walzzeit nur ein Zehntel der gesamten Betriebszeit betrug. Dieses Resultat wurde kontrolliert durch eine zweite Rechnung wie folgt: Die Indizierung der Maschine, welche mit Vorgelege arbeitete, ergab, daß pro Block 40, 42 bis 45 Arbeitshübe auf jeder Kolbenseite gemessen wurden. Das ergab 18,7 Maschinenumdrehungen auf die Tonne geblockten Materials. Bei 300000 t Jahresproduktion und 6900 Betriebsstunden berechnet sich hieraus die mittlere Umdrehungszahl der Maschine auf 13,55 i. d. Minute. Da die Maschine tatsächlich 120 bis 150 Umdrehungen in der Minute machte, so gab sie nur während 0,0903 bis 0,113 der gesamten Betriebszeit Arbeit an das Walzwerk ab, also im Mittel während 10,2 %, d. i. genau so, wie bei der ersten Rechnung gefunden. Für 210000 bis 240000 t Jahresproduktion sinkt dieser Wert auf 7 bis 8 %, für 360000 t auf einer Straße steigt er auf 12 %.

Alle diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf die eigentliche Walzzeit gegenüber der gesamten Betriebszeit. Betrachtet man dagegen die mittlere Arbeitsleistung im Verhältnis zur vollen Maschinenleistung, so gestalten sich die Ergebnisse noch viel auffallender. Die Untersuchung zeigte nämlich, daß bei 13 Stichen pro Block und 300000 t für das Jahr die mittlere indizierte Leistung, berechnet auf die gesamte Betriebszeit, nur 5,55 % der tatsächlich geleisteten Höchstleistung war. Die Messung bezog sich auf ein und denselben Block bei flottem, ungestörtem Walzbetrieb. Bedenkt man nun, daß die Unterschiede im Material so bedeutend sind, daß z. B. ein harter Thomasblock doppelt so viel und mehr Arbeit benötigen kann als ein weicher, so findet man, daß für den Jahresdurchschnitt sich dieser an sich schon kleine Prozentsatz noch mehr verringert. Hiermit möchte ich die Ausführungen über die Dampfmaschine vorläufig schließen und mich dem elektrischen Betriebe zuwenden.

Hr. Ortmann hat schon darauf hingewiesen, daß man die Erfahrungen, welche mit elektrisch betriebenen Fördermaschinen gemacht worden sind, nicht ohne weiteres auf Walzwerke anwenden darf. Immerhin liegen heute schon so eingehende Veröffentlichungen vor, daß man recht

interessante Schlüsse, die auch für die Walztechnik Bedeutung haben, daraus ziehen kann.* Ich bin mit Hrn. Ortmann der Ansicht, daß die Anlagen mit Schwungradumformer, System Jlgner, hier hauptsächlich in Betracht kommen. Nach den bisherigen Veröffentlichungen hat sich ergeben, daß bei einer großen elektrischen Förderanlage von mehreren 1000 P. S. größter Motorleistung, bei der die Entfernung zwischen Schacht und Zentrale nicht sehr groß war, der Wirkungsgrad der Jlgneranlage, gemessen zwischen dem Schacht einerseits und der Sammelschiene in der Zentrale anderseits 50 % betrug. Für unsern Fall kommt noch der Wirkungsgrad zwischen der Welle des Gasmotors in der Zentrale und der Sammelschiene, also einschließlich der Dynamomaschine, in Betracht. Nimmt man ihn mit 0,85 an, so ergibt sich der Gesamtwirkungsgrad zwischen Gasmotor und Schacht zu 0,50 . 0,85 = 0,425 oder 42,5 %. Dabei machte man 55 Züge in der Stunde. Das Fahrdiagramm läßt berechnen, daß der Motor am Schacht während 57,6 % der gesamten Betriebszeit positive Arbeit abgab. Vermindert man die Anzahl der Züge, so sinkt dieser hohe Wert, so daß bei 20 Zügen in der Stunde nur noch während 21 %, bei 10 Zügen während 10,5 % und bei 7 bis 8 Zügen während 7,4 bis 8,4 % der Gesamtzeit Arbeit vom Motor abgegeben wird. Die Energieverbrauchskurven der Förderanlage gestatten, auch für diese Fälle die Wirkungsgrade zu berechnen. Es steigt nämlich bei Verminderung der Zügezahl von 55 auf 20 bezw. 10, 8,7 der Energieverbrauch von 23,7 KW. auf 33,5 bezw. 50,5, 57,4, 62,2 KW. Hieraus folgen die zugehörigen Wirkungsgrade mit 42,5 %, 30,4 %, 20 %, 17,7 %, 16,2 %. Das heißt z. B.: Wird die Anzahl der Züge so vermindert, daß nur während 10,5 % der Gesamtzeit Arbeit abgegeben wird, so sinkt der Wirkungsgrad zwischen Gasmotor und Schacht auf 20 %.

Es fragt sich, welche Schlüsse man hieraus auf den Betrieb der Walzenstraßen ziehen darf. Eine gewisse Vergleichbarkeit liegt sicher vor, wenn auch, wie Hr. Ortmann bereits hervorhob, schon wegen der Massenverhältnisse keine genaue Uebereinstimmung der Betriebsbedingungen vorhanden ist. Außerdem ist zu beachten, daß bei einer Fördermaschine jedes Treiben, d. i. jeder Zug die gleiche Arbeitsleistung erfordert, während beim Walzen jeder Stich und jeder Block andere Leistungen verlangen. Ueber die erstaunliche Ungleichförmigkeit der Kraftabgabe habe ich mich bereits oben ausgesprochen, es bleibt noch darauf hinzuweisen, wie ungünstig sie für den elektrischen Antrieb wirken muß. Auch die größere Häufigkeit der Umkehrungen bei den großen Motoren dürfte in gleichem Sinne wirken. Es scheint deshalb, daß man die elektrischen Walzwerksanlagen noch zu günstig behandelt, wenn man die Erfahrungen, die mit Förderanlagen gemacht sind, auf sie in der Weise anwendet, daß man bei gleichem Verhältnis der Kraftabgabezeit zur Gesamtarbeitszeit auch gleiche Gesamtwirkungsgrade in die Rechnung wie nachstehend einführt.

Beim Vergleich obiger Zahlen ergibt sich hiernach für eine Produktion von 300000 t für das Jahr (entsprechend 10 % Arbeitszeit) der Wirkungsgrad, gemessen zwischen Welle des Gasmotors in der Zentrale einerseits und der Antriebswelle am Walzwerk anderseits, zu 0,20, für 210 bis 240000 t jährlich zu 0,162 bis 0,177 und für 300000 t zu 0,233. Mit anderen Worten: die Arbeit, welche die Zentrale zu leisten hat, ist je nach der Produktion vier- bis sechsmal, bei 300000 t fünfmal so groß als diejenige, welche am Walzwerk gebraucht wird. Unberücksichtigt ist hierbei, daß unsere großen Stahlwerke für Produktionen über 300000 t zwei komplette Blockwalzwerke anzulegen pflegen, die vielfach gleichzeitig in Betrieb genommen werden müssen. Dadurch wird die mittlere Jahresproduktion f. d. Straße und zugleich der Wirkungsgrad der elektrischen Anlage ganz bedeutend reduziert.

Welche Bedeutung haben nun diese Zahlen in bezug auf die Oekonomie des Betriebes? Um diese Frage zu beantworten, ist es erforderlich, einen Vergleich darüber anzustellen, wie die im Hochofengas enthaltenen Wärmemengen einerseits im Gasmotor, anderseits in der Dampfwalzenzugmaschine ausgenutzt werden. Bei Abnahmeversuchen brauchen große Gasmotoren etwa 2,4 cbm Gas von 900 Kal. f. d. eff. P. S. Die Schwungradwalzenzugmaschine braucht bei 6 kg Dampfverbrauch f. d. eff. P. S. etwa 6 bis 6,2 cbm Gas, wenn dieses mit einem Wirkungsgrad von etwa 0,70 unter dem Kessel verbrannt wird. Es folgt daraus, daß die Dampfmaschine bei gleichmäßiger Belastung etwa 2,6mal so viel Gas für die gleiche Arbeitsleistung bedarf, wie der Gasmotor, wobei aber zu beachten ist, daß das Motorengas viel höhere Anforderungen an die Reinigung stellt, also auch höher zu bewerten ist, als dasjenige, welches unterm Kessel verbrannt werden soll. Gegenüber den Schwankungen in der Belastung ist der Gasmotor empfindlicher als die Dampfmaschine, anderseits sind der Dampfmaschine die Leitungsverluste, die auch während der Betriebspausen eintreten, zu belasten, so daß man bis zu näherer Feststellung wird annehmen dürfen, daß in der Tat der Gasmotor das Hochofengas etwa 2,6mal so gut ausnutzt, als dies die Dampfmaschine vermag. Bei der Reversiermaschine verschiebt sich das Verhältnis noch, so daß bei 10,6 bis 12 kg Dampfverbrauch einschl. aller Verluste eine 3- bis 4fach so gute Aus-

* Vergl. „Elektrische Kraftübertragung" von Wilhelm Philippi, Oberingenieur, Leipzig 1905.

nutzung durch die Gasmaschine angenommen werden kann. Diese an sich für die Dampfmaschine ungünstigen Zahlen werden aber beim Vergleich mit der elektrischen Betriebsweise mehr als ausgeglichen dadurch, daß die Dampfmaschine direkt an die Walzwerkswelle angreift. Der Wirkungsgrad ist für diesen Fall gleich 1 oder, wenn ein einfaches Vorgelege zur Anwendung kommt, nahezu gleich 1, gegenüber 0,162 bis 0,233 bei elektrischem Betrieb.

Hieraus folgt das Resultat, daß eine Reversierdampfmaschine, bei welcher das Gas zur Erzeugung von Dampf unter den Kesseln verbrannt wird, weniger Gas für eine bestimmte Walzarbeit verlangt, als eine Gasmotorenzentrale mit Schwungradumformer. Da nun aber für letztere die Anlagekosten zwei- bis dreimal höher sind, so würde ihre Anwendung nur Berechtigung haben, wenn ihr Gaskonsum nicht nur nicht höher, sondern ganz bedeutend geringer wäre, als derjenige der Dampfanlage.

Was hier für die Reversierblockstraßen gesagt ist, gilt in wesentlich gleicher Weise für Blechstrecken und für große Duo-Trägerstrecken. Schwungradlose Triostrecken mit kleinerem Walzendurchmesser haben gleichmäßigere Arbeitsverteilung. Aber einerseits bleibt auch hier noch eine große Ungleichmäßigkeit bestehen, die unter allen Umständen viel ungünstiger bleibt, als bei der Förderanlage, und anderseits gestatten derartige Straßen auch eine bessere Dampfausnutzung, so daß auch hierfür die vorher gefundenen Resultate im wesentlichen bestehen bleiben.

Rath, den 26. Januar 1906.

C. Kießelbach.

Elektrischer Antrieb von Reversierwalzenstraßen im Wettbewerbe mit Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampfturbinen.

In Nr. 3 dieser Zeitschrift* veröffentlicht Herr F. Weideneder eine Kalkulation zum Vergleich des elektrischen Antriebes von Reversier-Walzenstraßen mit dem Dampfmaschinenantrieb, und zwar schon gleich recht ausführlich mit und ohne Abdampfturbinen. In diesem Aufsatz werden für den Dampfmaschinenantrieb einer Reversier-Blockstraße 20 Kessel à 100 qm verlangt, während für den elektrischen Antrieb nur 6 bis 7 Kessel verlangt werden. Da ich zufällig eine Anlage vor mir habe, welche 20 Cornwallkessel à 95 bis 100 qm besitzt, so möchte ich zur Beleuchtung der Angaben von Herrn Weideneder einmal anführen, was mit 20 Kesseln alles betrieben werden kann. Ich bemerke, daß die Kessel eine normale Verdampfung von 19 bis 20 kg/qm Heizfläche erreichen. Werden dieselben mit guten Kohlen forciert, so können sie auch 22 bis 23 kg, zeitweise sogar 24 kg leisten (es hängt das von der Qualität der Kohle ab).

Diese Anlage liefert den Dampf nicht nur für eine Blockstraße, sondern für die gesamte Stahlwerksanlage mit 4 Konvertern, wozu bekanntlich eine Gebläsemaschine, die bei hoher Chargenzahl fast nie zum Stillstand kommt, die Druckpumpen für die hydraulische Anlage, Kaltwasserpumpen, Dampfhämmer, sodann für das Blockwalzwerk die Rollgangmaschinen und hydraulischen Blockscheren gehören. Es befindet sich ferner eine zweite Blockstraße an derselben Kesselanlage, alle diese genannten Anlagen arbeiten gleichzeitig, und erhalten von den 20 Kesseln Dampf genug. Es werden also außer der gesamten Stahlwerksanlage 2 Blockstraßen gleichzeitig betrieben, davon ist die eine eine ganz gewöhnliche Auspuffmaschine. Erzeugt werden im Stahlwerk etwa 1200 Tonnen Stahl in 24 Stunden, die auch auf den Blockstraßen ausgewalzt werden. Da sehr viel kleine Blöcke bis 100 × 100 mm gewalzt werden müssen, so ist es notwendig, daß zeitweise zwei Blockstraßen gleichzeitig arbeiten, und zwar besteht dieser Zustand oft ganze Schichten lang, nicht etwa einhalbstundenweise. Es dürfte ein Unterschied sein, ob eine Blockstraße aus einem großen Block Blöcke von 200 bis 300 mm □ fertigwalzt, oder bis 100 mm □. Da es sich hier um einen Betrieb handelt, welcher seit Jahren gleichmäßig geht, so dürfte also der Dampfverbrauch der Reversierstraße hier nicht auf Annahmen beruhen, sondern auf Tatsachen. Wenn ich also von diesen Cornwallkesseln für eine Reversierstraße ohne Kondensation und ohne Abdampfturbine nicht ganz die Hälfte annehme, etwa 8 Kessel, so dürfte anerkannt werden, daß dies reichlich hoch gegriffen ist.*

Bei der Kalkulation eines elektrischen Antriebes wird den Dampfkesseln plötzlich eine Verdampfung von 25 kg/qm zugemutet. Es ist mir nicht recht verständlich, weshalb die Kessel für die Zentrale anders verdampfen sollen, als die für den direkten Dampfmaschinenantrieb. Korrigieren wir also diese Zahl und nehmen wir auch für den elektrischen Betrieb eine Verdampfung von 20 kg/qm an, so wächst hier die Anzahl der Kessel schon von 6 bis 7 auf mindestens 8 bis 9, und da man auch hier die Kesselanlage etwas reichlich rechnen muß, ebenso wie bei der

* 1906, Nr. 3, S. 150.

* Eine Reversiermaschine mit Kompound- und Kondensationseinrichtung braucht natürlich noch viel weniger Dampf wie oben angenommen.

Dampfmaschinenanlage, so dürfte man wohl berechtigt sein, hier 10 Kessel in Rechnung zu stellen. (Andernfalls könnte man ja die Kessel der Dampfmaschinenanlage auch mit 6 als ausreichend annehmen.) Es wird wohl schwierig jemand zu finden sein, der glaubt, daß der elektrische Antrieb der Straße in derselben Weise mit der Hälfte der Kessel — also mit 4 bis 5 Stück sich bewirken läst.

Die Kalkulation beider Antriebsarten vereinfacht sich nun auf diese Weise ganz wesentlich. Man kann nämlich die beiden Dampfkesselanlagen, weil sie in beiden Fällen fast gleich sind, aus der Kalkulation ausschalten, und es bleibt nur noch übrig zu untersuchen, ob die Anlage einer Reversier-Dampfmaschine ebenso teuer wird, wie die Anlage eines elektrischen Antriebes mit Jlgner-Umformer und Dampfzentrale. Nach den mir bekannten Kalkulationen ist diese elektrische Anlage 2- bis 3 mal so teuer, wie die Anlage der Reversiermaschine. Es sollte mich freuen, wenn die Herren Elektriker imstande wären, eine gleichstarke elektrische Anlage komplett mit Zentrale und Kabelleitungen zu demselben Preise herzustellen, wie eine Dampfmaschinenanlage. Ich glaube aber, daß man die Unmöglichkeit dieser Annahme sehr bald einsehen wird.

In der elektrischen Anlage ist ferner noch keine Reserve enthalten, und diese muß man bei einer solchen Anlage, die weiter keine Vorteile bietet, als daß sie recht hübsch aussieht, doch wegen der notwendigen größeren Sicherheit, die man gegenüber der Dampfmaschine haben will, besitzen. Es wird weiterhin bei der elektrischen Anlage ein Nutzeffekt von 70% angenommen. Wenn dieser erreicht wird, kann man den Herren gratulieren. Verschiedene andere Herren, welche ähnliche Kalkulationen ausgeführt haben, schreiben dem elektrischen Antrieb mit Jlgner-Umformer einen wesentlich geringeren Nutzeffekt zu, — einige sagen 50%, andere noch bedeutend weniger.

Hieraus ist der Schluß zu ziehen, daß die elektrische Anlage viel mehr Dampf gebrauchen wird, als ein guter direkter Dampfmaschinenantrieb mit Compoundmaschine.

Es war mir sehr angenehm, hier einmal einen Fall richtigstellen zu können, welcher durch die Praxis in einer vorhandenen Anlage wirklich besteht, und einmal wieder festzulegen, daß bei der Kalkulation von elektrischen Anlagen die Dampfmaschine in einer großartigen Weise schlecht behandelt wird. Ich hatte bereits vor etwa drei Jahren in einer Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf Gelegenheit, einen Vortrag eines Elektro-Ingenieurs zu beleuchten, in welchem ebenfalls der Dampfverbrauch der Dampfmaschinen auf einem Hüttenwerke zusammengestellt wurde. Die Dampfmenge, die hiernach von einer Hütte gebraucht werden sollte, war so groß, daß man auf den ersten Blick sehen konnte, daß man mit diesem Quantum drei Hütten hätte betreiben können, und zwar ohne Gasmotoren.

Es dürfte vorläufig noch wahr bleiben, daß der elektrische Antrieb der Reversierstraßen nur dann in Frage kommen kann, wenn eine größere Gasmotoren-Zentralenanlage mit Reserve und auch die nötige Anzahl von Hochöfen hierfür vorhanden ist. Es wird in dem Falle zu entscheiden sein, ob die teure elektrische Anlage einer billigeren Dampfmaschinenanlage vorzuziehen ist.

H. Ortmann.

Völklingen, den 2. Februar 1906.

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 150. — Hierzu Tafel IV und V.)

Nachstehende Zusammenstellung und Uebersichtskarten (Tafel IV und V), in welcher die wichtigsten Manganerzvorkommen vermerkt sind, geben eine Anschauung von der Verbreitung des Mangans in der Welt und in Europa.

Zusammenstellung der wichtigsten Manganerzvorkommen.

I. Brasilien. Die bedeutendsten Vorkommen in Brasilien befinden sich in den Bezirken: 1. Minas Geraes (Miguel Burnier); 2. Lafayette oder Queluz bei Ouro Preto (Barrosa, Morro da Mina, Piquery, Sao Gonçalo); 3. Bahia, Nazareth bei San Salvador; 4. Matto Grosso, südlich von Corumba; 5. Amazonenstromgebiet (Macuara und am Unterlaufe des Nhamunda). Die nebenstehende Abbildung 10 der Abhandlung von Scott: „Ueber Manganerze in Brasilien" (Iron and Steel Institute 1900 I. Band Seite 179) entnommen, veranschaulicht die Abbaumethode in den Gruben in Brasilien. Obschon die meisten Lagerstätten sich in großer Entfernung von den Häfen befinden, können dieselben mit Gewinn ausgebeutet werden. Von ganz besonderer Bedeutung sind die Vorkommen in Minas Geraes, Lafayette, Bahia und Matto Grosso. Bekannte Gruben sind in dem Distrikt zwischen Miguel Burnier und Ouro Preto: Rodeio, Capaò, Rodrigo, Silva, Saramenha, Bocaina, Vigia, Ressaquinha, Jlhees.

II. Canada. In den Provinzen Nova Scotia und New-Brunswick sind kleinere Vorkommen bekannt, doch ist die Produktion keine nennenswerte.

III. Chile. Im allgemeinen sind die chilenischen Manganlagerstätten nicht von bedeutenden Abmessungen; die bekanntesten liegen in den Provinzen Atacama, Santiago, Aconcagüa Coquimbo (Las Canas), Carrizal.

IV. Columbien. Die Manganlagerstätten Columbiens sind in den letzten Jahren in größerem Umfange ausgebeutet worden; die Erze zeichnen sich durch hohen Mangangehalt und geringe Mengen von Phosphor und Kieselsäure aus. Die wichtigsten Vorkommen sind in Panama in der Nähe des Hafens Nombre de Dios. Bekanntere Gruben sind: Viento Frio, Culebra, Cavano, Concepcion, La Guaca und Solidad, welche von der Carabian Manganese Co. und der Firma Brandon, Arcas & Fillipi ausgebeutet werden.

V. Cuba. Die Insel Cuba hatte in den letzten Jahren größere Mengen von Manganerzen geliefert, welche besonders in dem Bezirk Santiago in den Gruben Tampo und Cristo gewonnen wurden. Die Erzeugung schwankt; 1902 wurden 40000 t, 1903 dagegen nur 19000 t erzeugt. Die cubanischen Vorkommen sind in erster Linie für die nordamerikanische Stahlindustrie von Wichtigkeit.

VI. Deutschland. Zur Vervollständigung der bereits gemachten Angaben über die deutschen Manganerzvorkommen diene nachstehende Zusammenstellung der wichtigsten Unternehmungen, welche sich mit der Gewinnung hochprozentiger Manganerze in Deutschland befassen, soweit dieselben zu meiner Kenntnis gekommen sind.

Großherzogtum Hessen: 1. Grube Alte Hoffnung bei Lich; 2. Gewerkschaft Gießener Braunsteinwerke vormals Fernie, welche Gruben in den Gemarkungen Gießen, Großen-Linden, Leihgestern, Schiffenberg, Hennwald, Klein-Linden, Heuchelheim, Allendorf an der Lahn und Lützellinden betreibt; 3. Eisen- und Manganerz-Gewerkschaft Ober-Roßbach in den Gemarkungen Nieder- und Ober-Roßbach und Straßheim; 4. Gebr. Stumm Grube Eleonore bei Rodheim a. d. Bieber (Gießen); 5. H. de Wendel, bei Reichelsheim im Odenwald und Waldmich lbach; diese Firma plant eine neue Grube im Ulfatale bei Aschbach.

Hessen-Nassau: 6. Braunsteingewerkschaft Burgberg in Battenberg; 7. Laisaer Braunstein-Gewerkschaft bei Battenberg; 8. Otto Lücke in Hadamar; 9. Gewerkschaft „Nora“ in Witten, Gruben bei Wallau und Laisa, Kreis Biedenkopf; 10. Société anonyme des Mines de Manganèse zu Lüttich u. Limburg a. d. Lahn Gruben in: Obertiefenbach, Gruben Falke und Hohenzollern; Merenberg, Gruben Ueberfluß, Theodor VI und Dietrichsacker; 11. Gewerkschaft Süd-Taunus in Frankfurt am Main; 12. Buderussche Eisenwerke in Wetzlar.

Rheinland: 13. Manganerzbergwerk bei Köttrich, Kreis Merzig; 14. Neuwieder Farbenfabrik, Oberbieber bei Neuwied; 15. Stromberger Neuhütte im Hunsrück; 16. Bergwerk Gebr. Wandesleben bei Waldalgesheim; 17. Braunsteinbergwerk Weiler-West. Weiler bei Bingerbrück.

Abbildung 10.

Schwarzburg-Sondershausen: 18. Bergwerk Springer & Sohn, Langewiesen bei Gehren; 19. Bergwerk Heinrich Thomas, Triglismühle bei Siegelbach; 20. Gewerkschaft Waldsberg bei Gräfenroda.

Sachsen-Koburg-Gotha: 21. Braunsteingrube Elsaß im Crawinkler Forst, Bezirk Ohrdruf; 22. Braunsteinwerke Gewerkschaft Fortuna, Gotha; 23. Gewerkschaft Freiherr von Stein, Grube Rübezahl am Wadeberg; 24. Bergwerk G. Sturm, Elgersburg; 25. Thüringische Braunsteingruben-Gesellschaft Morgenstern; 26. Braunsteingruben Weißenbrunn bei Elgersburg.

Sachsen-Weimar: 27. Gewerkschaft Luthersteufe bei Jlmenau.

28. Harz. Braunsteinwerke Wernigerode bei Jlfeld u. a. m.

Die Gehalte der Erze aus deutschen Vorkommen schwanken sehr. Da Handelsanalysen nicht zugänglich waren, und meinem Wunsche um Zusendung von Analysenmaterial seitens der Lieferanten und Verbraucher von Manganerzen nur teilweise entsprochen wurde, so muß ich mich mit einigen Angaben begnügen. Viele der veröffentlichten Analysen deutscher Manganerze haben lediglich mineralogischen Wert.

Die Firma Gebr. Stumm, Neunkirchen, gibt die Zusammensetzung der aus ihrer Grube „Eleonore" bei Rodheim a. d. Bieber stammenden Erze wie folgt an: Eisen 26 bis 28 %, Mangan 15 bis 17 %, Rückstand 22 bis 23 %. Erze von Weiler und Waldalgesheim enthalten nach Mitteilung der Herren Gebr. Wandesleben, Stromberger Neuhütte: Eisen 28 bis 30 %, Mangan 18 bis 20 % bei geringem Rückstande. Die Gehalte der in den letzten Jahren im Lahngebiete geförderten Erze betragen im Durchschnitt:

Eisen . . . 28 %, Phosphor 0,06 bis 0,12 %,
Mangan 15 bis 51 %, Kieselsäure 5 bis 15 %.

Erze von den Oberroßbacher Gruben, welche früher die größten Mengen lieferten, haben nachstehende Zusammensetzung: Eisen 25 bis 26 %, Mangan 24 bis 25 %, Rückstand 11 bis 59 %, während die besten Braunsteine 45 bis 90 % MnO_2 (nach Delkeskamp) aufwiesen.

Aus den Gruben bei Laisa, Kreis Biedenkopf, wurden in früheren Jahren hochprozentige Manganerze gefördert. Der Gehalt des Rohhaufwerks dürfte, wie oben bereits angegeben, 15 bis 25 % Mangan betragen. Durch einfache Handscheidung ließen sich hochprozentige (über 50 % Mangan) Erze von dichter Struktur und hohem spezifischem Gewichte mit ungefähr 10 bis 12 % Kieselsäure aus dem Roherze gewinnen.

Ueber den Stand des preußischen Manganerzbergbaues im Jahre 1904 gibt die in der „Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw." 1905, 3. Stat. Lief. S. 167 veröffentlichte Tabelle Aufschluß. Die Gesamtförderung des Oberbergamtsbezirks Bonn an Manganerzen belief sich auf 52085 (47110 t) im Werte von 549585 (462913) ℳ. Die Belegschaft zählte 290 (312) Mann. Im einzelnen verteilte sich die Manganerzgewinnung auf die verschiedenen Bergreviere und Regierungsbezirke in nachstehender Weise:

Bergrevier, Regierungsbezirk	Anzahl der Werke			Belegschaft	Förderung	
	mit Produktion		ohne Produktion		Menge	Wert
	als Hauptprodukt	als Nebenprodukt			t	ℳ
1	2	3	4	5	6	7
Bergrevier Wetzlar	—	—	3	15	—	—
„ Dillenburg	—	—	1	8	—	—
„ Weilburg	3	1	2	33	1 053	13 192
„ Koblenz-Wiesbaden (z. T.)	1	—	—	4	625	4 375
Regierungsbezirk Wiesbaden	4	1	6	60	1 678	17 567
Bergrevier Koblenz-Wiesbaden (z. T.), Regierungsbezirk Koblenz	4	—	2	223	50 407	532 018
Bergrevier West-Saarbrücken, Regierungsbezirk Trier	—	—	1	3	—	—
Bergrevier Burbach	—	—	1	2	—	—
„ Brilon	—	—	1	5	—	—
Regierungsbezirk Arnsberg	—	—	2	7	—	—
Zusammen Oberbergamtsbezirk	8	1	11	293	52 085	549 585

Im Bergrevier Weilburg wurde wie in den letzten Jahren Braunstein teils aus den Schlämmen alter Aufbereitungen, teils aus den Gruben bei Obertiefenbach und Steinbach gewonnen. Im Bergrevier Koblenz-Wiesbaden lieferte die Grube Kons. Schloßberg bei Johannisberg im Regierungsbezirk Wiesbaden 625 t Manganerze, die vier Gruben des Regierungsbezirks Koblenz, nämlich „Amalienhöhe" bei Waldalgesheim, „Concordia" bei Seibersbach und „Elisenhöhe-Waldalgesheim" bei Bingerbrück, zusammen 50407 t im Werte von 532018 ℳ.

Ehe die kaukasischen, brasilianischen, chilenischen Erze zum Versand kamen, ist der Bergbau auf Manganerze im Lahngebiete ein weit regerer gewesen. Es sind seinerzeit sogar hochprozentige Manganerze für chemische Zwecke nach Odessa ausgeführt worden. Da die an Mangansuperoxyd reichen Erze höhere Preise brachten, wurden die Roherze angereichert. Der

Massenexport aus dem Kaukasus, das Auffinden hochprozentiger Erze in Japan usw. brachte dann viele der Aufbereitungsanlagen zum Stillstande. Derartige Anlagen bestanden z. B. in Diez a. d. Lahn (Spaeter Koblenz), bei Dehren (Niederrheinische Hütte in Duisburg), Steeden a. d. Lahn (Gutehoffnungshütte), Heckholzhausen (Gebr. Lossen, Concordiahütte), Gilsahag am Heckholzhausener Wald (Rasselsteiner Werke), Grube Marcus bei Merenberg, Tiefenbacher Waschhaus (Braunsteinwerke Fernie). Eine größere Aufbereitungsanlage war auf Grube Weidenstamm bei Braunfels im Betriebe, ferner auf Grube Wuth bei Burgsolms. In der Lindnermark wurden die Erze auch aufbereitet.

In den bereits angeführten Gruben bei Laisa und Wallau sind in den Jahren 1867 bis 1870 bezw. 1860 bis 1864 die Erze aus Tagebauen in primitiven Anlagen mittels Göpelbetrieb angereichert worden. Trotz der damaligen hohen Landfracht und des einfachen Waschprozesses (Setzmaschinen und Auslesen) soll sich der Abbau gelohnt haben. Die Erzeugung an Fertigprodukten ist jedoch eine geringe gewesen (etwa 24 Zentner in 12 Stunden). Es sind aus diesen Gruben Erze mit 35 bis 38 % Mangan und angereicherte mit 92 % MnO_2 gewonnen worden. Seit 1900 sind umfangreiche Aufschlußarbeiten in der Gemarkung Laisa (Gewerkschaft „Nora") ausgeführt worden, welche, wie ich mich selbst durch Besichtigung überzeugen konnte, das Vorhandensein einer regelmäßigen Manganerzlagerstätte ergeben haben. Da diese Lagerstätte eine bedeutende Ausdehnung im Streichen (mehrere Kilometer) besitzt und ganz neuerdings auch nach der Teufe zu, in guter Erzführung stehend, erschürft wurde, so wird auf eine bedeutende Erzförderung zu rechnen sein. Die dortigen Lagerstätten werden an Bedeutung gewinnen, wenn der Bezirk durch die bereits in Aussicht genommene Eisenbahn erschlossen wird. Gelegentlich der Angaben über den Aufbereitungsversuch mit Erzen aus Laisa habe ich bereits darauf hingewiesen, daß der hohe Kieselsäuregehalt störend ist. Ein Teil der Erze dürfte sich jedoch zur Herstellung von Ferromangan eignen, ein anderer Teil als Zuschlag zu kalkhaltigen Minetten Lothringens und Luxemburgs. Wie ich erfuhr, sind etwa 30000 kg Erze zu Versuchszwecken zum Versand gekommen. Nach Ueberwindung einiger Schwierigkeiten (Aufbereitung, Ziegelung, Transport) dürfte dieser Bezirk für die deutsche Industrie von Bedeutung werden, um so mehr als hier eigentliche Manganerze mit höherem Mangangehalte, dagegen geringen Mengen von Eisen, Phosphor und Schwefel zum Abbau kommen werden.

VII. England. Die englischen Gruben liegen in Merionethshire (Barmouth und Harlech), Devonshire, Cornwall, Northwales, Shropshire und sind im allgemeinen von geringer Bedeutung, da die Erze geringen Mangangehalt und hohen Kieselsäuregehalt haben und nur in kleinen Mengen erhältlich sind.

VIII. Frankreich. Von den französischen Vorkommen sind die nachstehend aufgeführten von größerer Bedeutung: a) Departement Saône et Loire: Romanèche; b) Departement de l'Ariège: Las Cabesses bei Rimont in der Nähe von St. Girons und Crabious; c) Departement de l'Aude: Corbières nahe bei Cannes; d) Departement des Hautes-Pyrénées: Londersville, Aderville, Ville-Aure, Dessus usw.; e) Departement de l'Allier: Gouttes-Pommiers bei Laligny; f) Departement de la Nièvre: bei Luzy. Im ganzen stehen neun Gruben im Betriebe.

IX. Griechenland. Die wichtigsten Vorkommen sind auf der Insel Milos nahe bei Kap Vani Fourkorouni und auf der Insel Andros. Da die Erzeugung in 1902 bereits 15 000 t betragen hat, werden diese Vorkommen in Zukunft von einiger Bedeutung sein. Infolge der starken Nachfrage hebt sich der griechische Manganerzbergbau.

X. Indien. Die wichtigsten Vorkommen liegen in den Distrikten: a) Vizapatam (Madras), b) Kamptee (Nagpur), c) Bhandara und Balaghat, ferner in Zentralindien im Staate Ihabua bei Ratlam und in Viziniagram bezw. Widschaganagram. Auch bei den indischen Erzen hat man mit hohen Eisenbahnfrachten zu rechnen. Abbildung 11 zeigt die zu diesem Zweck ausschließlich zur Verwendung kommenden Eisenbahnwagen für Garbhan-Erz. Der Mangangehalt ist im allgemeinen niedriger als derjenige der kaukasischen Erze. Außerdem sind die Erze schwerer schmelz- und reduzierbar. Die Knappheit an Manganerzen aus Rußland dürfte eine größere Nachfrage nach indischen Erzen hervorrufen, so daß in der nächsten Zeit eine Erhöhung der dortigen Produktion eintreten wird.

XI. Italien. Die italienischen Vorkommen finden sich: 1. in Ligurien bei Gambatesa, Monte Porcile und Monte Zezone; 2. in Toskana bei Rapolana und Monte Argentario; 3. auf der Insel San Pietro, südwestlich von Sardinien; 4. in Piemont, San Marcel. Obschon in Ligurien und Toskana bedeutende Mengen von Erzen nachgewiesen sind (etwa 3 000 000 t), ist die Produktion eine geringe. Dazu kommt, daß der Mangangehalt ein geringer (18 bis 40 %) und der Kieselsäuregehalt ein hoher ist. Die Transportschwierigkeiten werden wohl daran schuld sein, daß die Lagerstätten nicht intensiver bearbeitet werden.

XII. Japan. In neuerer Zeit sind in Japan auch einige Manganerzvorkommen zur Ausbeutung gelangt, von denen die Gruben in Fukaúra, Iwasaki, Fukizawa, Iwakiri, Searaschi, Kanegasaki und Saba aufzuführen sind.

Abbildung 11. Eisenbahnwagen zum Transport von Garbhan-Erz (Ostindien).

XIII. Java. In den letzten Jahren sind in Java in den Bezirken Pengasik und Mangolaen Manganerze erschürft worden, welche bis heute noch ohne Bedeutung geblieben sind.

XIV. Oesterreich. Auch Oesterreich besitzt nur Vorkommen von geringerer Bedeutung in: 1. Krain bei Radmannsdorf; 2. Bukowina bei Jacobeny; 3. Böhmen bei Platten; 4. Istrien bei Dolina; 5. Bosnien, Cevljanovic und Drazevic; 6. Steiermark, Kaskögerl und Friedelkögerl.

XV. Portugal. Die Manganerzgruben Portugals sind von geringerer Wichtigkeit wegen der großen Transportschwierigkeiten. Bekanntere Vorkommen befinden sich bei Mertola, Grandola und Freixal Ferragudo (Provinz Alentejo).

XVI. Rußland. a) Kaukasus: 1. Gouvernement Kutaïs am Flusse Kwirila, Tschiaturi im Kreise Sharapan. Die Lagerstätte, in einer Mächtigkeit von 1,5 bis 2,4 m, erstreckt sich unter einer Oberfläche von etwa 12 000 ha und hat in den Jahren 1848 bis 1904 bereits 4 322 600 t Manganerze mit einem durchschnittlichen Gehalt von etwa 50 % Mn, 6 bis 8 % SiO_2 und 0,12 bis 0,17 % P geliefert. Das Erz besteht aus Pyrolusit und Manganit von feinoolithischer Struktur und ist leicht zerreiblich. Das Roherz wird mit Hand geschieden, wobei das Ausbringen an versandfähigem Erz im Durchschnitt 33 % beträgt. Im Bezirk Kutaïs sind 5000 Gerechtsamen verliehen worden, welche kleineren Gesellschaften, Bauern oder Kaufleuten gehören. Die Erze gehen über den Hafen Poti (Poti-Erze), von welchem sie mittels Dampfer verfrachtet werden. Im Mittel kann die Fracht nach England zu 16 Fr. angenommen werden. Sehr ungünstig sind die Landfrachtverhältnisse, und die Notwendigkeit des öfteren Umladens verschlechtert das an und für sich zerreibliche Erz. Von der Stelle der Gewinnung müssen die Erze zunächst auf eine Entfernung von 1 bis 6 km auf Grubenbahnen oder Wagen nach Tschiaturi, von dort mittels Schmalspurbahn (40 km) nach Sharapan und schließlich auf einer Normaleisenbahn nach den Häfen Poti und Batum (siehe Abbildung 12) transportiert werden (131 km). 2. Gouvernement Jelisawetpol: im Kreise Kasach, Station Tagli. Die Lagerstätten im Gouvernement Jelisawetpol sind erst in den letzten Jahren entdeckt und noch nicht von großer Bedeutung für den Manganerzmarkt. 3. Gouvernement

Abbildung 12. Erzdepot in Sharapan, Station der Poti-Tiflis-Bahn.

Tiflis: a) Tziteli Tchele; b) Tchhiksta; c) Modeni Seri.

b) Südrußland. Provinz Jekaterinoslaw, Bezirk Nicopol: Am Dniepr-Flusse bezw. einem Nebenflusse Tomakowka, etwa 16 Werst südlich von Nicopol. Die Lagerstätten dieses Bezirks befinden sich in der Nähe des Städtchens Nicolaiowka und werden seit 1886 ausgebeutet. Bis zum Jahre 1904 sind etwa 750000 t Erze gefördert worden, während die Vorräte auf etwa 7 500 000 t geschätzt werden. Das Erz besteht aus Pyrolusit in Stücken mit wenig Mulm. Auch bei diesen Erzen spielt die Fracht eine große Rolle, da dieselben mittels Karren zunächst auf eine Entfernung von etwa 30 km verfrachtet werden müssen, um sodann auf Kähnen in die Hütten zu Alexandrowsk oder zum Zwecke der Ausfuhr nach dem Hafen Nicolaieff transportiert zu werden. Im Vergleich zu den über Poti und Batum ausgeführten Erzmengen sind die von den südrussischen Lagerstätten stammenden gering zu nennen. Es besteht die Absicht, eine Eisenbahn zu bauen, nach deren Fertigstellung die südrussischen Erze im Preise mit den kaukasischen vorteilhaft konkurrieren können.

c) Ural. 1. Provinz Perm: Nischni-Tagilsk; 2. Provinz Orenburg (Verkhne Uralsk). Der Ural liefert im Jahre etwa 3000 t, allerdings hochprozentige und reine Erze.

d) Sibirien: Semipalatinsk; Kirgisensteppen in den Gouvernements Minussinsk und Atschinsk.

e) Zentralrußland: im Gouvernement Tambow, Kreis Morchansk. Die angeführten Lagerstätten in Zentralrußland und in Sibirien sind zurzeit für die europäische Industrie von untergeordneter Bedeutung, da die Ausbeutung wegen der großen Entfernungen nicht möglich ist.

XVII. Schweden. In Schweden ist eine Reihe von Gruben im Betrieb, von welchen die wichtigsten sich befinden bei: Undenäs, (Bölet) Westgothland; Spexeryd, Hohult, Jacobsberg, Ludwigsberg in Småland; Skidberg und Nålberg in Leksand, ferner Långban und Paisberg in Wermland. Nur ein Teil der aus diesen Vorkommen gewonnenen Erze kann als Manganerz bezeichnet werden. Die Produktion an reichen Erzen ist eine geringe.

XVIII. Spanien. Die spanischen Manganerzgruben haben große Mengen von Manganerzen geliefert, sollen jedoch zurzeit als beinahe abgebaut gelten. Bekannt sind die Vorkommen in den Provinzen Huelva, Ciudad Real, Obideo, Teruel und die Gruben Asturiana Magenta, Mecurio, Maúde und Excelsior in Nordspanien. Die Produktion sinkt von Jahr zu Jahr; während 1899 noch 148149 t erzeugt wurden, betrug die Förderung 1901 nur 129916 t. Im Bezirk Teruel sollen noch einige aussichtsvolle Vorkommen erschürft sein.

XIX. Türkei. Macedonien und Kleinasien liefern größere Mengen von Manganerzen; besonders bekannt ist das Vorkommen zu Kassandra mit einer Produktion von etwa 60000 t jährlich. Die Erze enthalten im Durchschnitt 2,45 % Fe, 44,83 % Mn, 0,012 % P, 9,40 % SiO_2, 6,18 % CaO.

XX. Ungarn. In Ungarn sind nur einige Vorkommen im Komitat Marmaros bei Felsö Vissö und in Siebenbürgen anzuführen; die Produktion an hochprozentigen Erzen ist eine geringe.

XXI. Vereinigte Staaten von Nordamerika. Obschon Nordamerika eine Reihe von Manganerzlagerstätten aufweist, sind die meisten von untergeordneter Bedeutung, geringen Umfanges und werden oft in kurzer Zeit aufgelassen wegen Auskeilens. Einige sekundäre Lagerstätten ergeben zwar hochprozentige Erze, jedoch in geringen Mengen. Bekanntere Vorkommen sind: 1. Arkansas: bei Batesville; 2. Kalifornien: Alameda, San Joaquin, Santa Clara, Stanislaus County; 3. Kolorado; 4. Georgia: bei Cartersville und Cave Spring; 5. Montana (zum Teil silberhaltige Manganerze); 6. Virginia: bei Crimora; 7. New-Jersey. Hier kommen manganhaltige Zinkerze vor, aus welchen zunächst das Zink gewonnen wird, während die manganhaltigen Rückstände zur Spiegeleisenfabrikation Verwendung finden; 8. Nevada: St. Thomas Miningdistrikt.

Auf die Manganerzlagerstätten in Australien (Neu-Südwales und Queensland) soll nur kurz hingewiesen werden, da dieselben nur einige hundert Tonnen Erze im Jahr liefern. 1893 sind ausnahmsweise 4600 t zum Versand gekommen. Die durchschnittliche Zusammensetzung der Erze ist: 30,3 bis 48,7 % Mn, 5,8 bis 15,3 % SiO_2 und Spuren bis 0,11 % P.

In jüngster Zeit sind einige Manganerzvorkommen in Südafrika (Constantia Valley), in Algier und in Britisch Nord-Borneo entdeckt worden. Ueber die letzteren ist im neuesten Heft der „Zeitschrift für praktische Geologie" 1906 S. 10 berichtet. Ich entnehme dieser Abhandlung von Dr. A. Dieseldorff nachstehende Tabelle der Analysen von Erzen dieses Fundortes (siehe Tabelle S. 216).

* * *

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Deckung des Bedarfes an Manganerzen für die Stahlindustrie auf lange Zeit hinaus gesichert ist.

Rußland, Chile, Brasilien und Indien werden die benötigten Erzmengen liefern können. Der Kaukasus allein wird imstande sein, den Weltbedarf von 900000 t für 100 Jahre zu erzeugen. Vorübergehende Schwierigkeiten im Bezuge der Erze könnten allerdings häufiger durch politische Störungen und Versandstockungen im Kaukasus eintreten und werden, wie die jüngsten Vorkommnisse zeigen, den Preis hochprozentiger

	A	B	C	D	E	F
SiO_2	0,3	12,31	20,70	22,0	14,50	4,70
MnO_2	78,41	29,09	20,86	24,83	43,09	62,01
MnO	5,41	49,10	46,27	39,24	32,27	22,75
Fe_2O_3 und Al_2O_3	0,80	1,92	2,25	1,77	2,92	1,12
CaO	1,57	2,17	2,30	5,37	5,22	1,68
MgO	0,73	0,12	—	2,50	0,42	0,86
P_2O_5	0,015	0,076	0,07	0,074	0,062	0,055
SO_3	0,021	0,048	0,06	0,12	0,13	0,051
Freies und gebundenes Wasser, organische Substanz, CO_2	4,72	5,21	5,52	3,90	0,85	2,45
$BaSO_4$	—	—	—	—	—	—
Alkalien	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.
BaO	8,27	—	—	—	1,12	3,56
	100,246	100,044	98,03	99,804	100,582	99,236
oder						
Mangan	53,75	55,41	49,03	46,09	52,41	56,83
P	0,007	0,033	0,03	0,032	0,027	0,024
S	0,008	0,019	0,024	0,048	0,052	0,020

A. Pyrolusit von „Kakukuja".

B. Durchschnittsmuster von „Hantuitam".

C. Durchschnitt von 5 Mustern 2. Sorte Erz von „Balalajong" u. „Hantuitam".

D. Durchschnittsmust. 2. Sorte von der Schiffsladung „Balalajong".

E. Muster vom Tingkulanan-Distrikt.

F. Gemischte Muster von „Kakukuja"- und „Hantuitam"-Distrikten.

(Analysenresultate nach Angabe von C. J. Head-London.) Die Mindestmenge für die nächsten Jahre wird zu 50000 t angegeben.

Manganerze erhöhen. Nach mir von gut unterrichteter Seite gemachten Mitteilungen soll sich zurzeit der Bezirk westlich von Tiflis bis zu den Häfen von Poti und Batum in den Händen der Aufständischen befinden. Es sind unkontrollierbare Gerüchte über vorgekommene Zerstörungen an Eisenbahnbauten und -Material im Umlauf; auch soll der Grubenbetrieb in empfindlicher Weise gestört sein. Die Vorräte an Manganerzen in den Häfen sind gleich Null; der Versand wird jedenfalls auf längere Zeit stocken. Von der russischen Regierung wird es abhängen, ob der Transport von den Gruben nach den Häfen bald geregelt wird. Seit längerer Zeit sind die Bahnverwaltungen nicht in der Lage, die Erztransporte zu bewältigen, da durch den Rücktransport der Soldaten und des Kriegsmaterials vom ostasiatischen Kriegsschauplatze das rollende Material in Anspruch genommen wird. Mehrere an dem Manganerzhandel beteiligte Großhändler sind, unterstützt durch das „Foreign Office" in London und das deutsche Auswärtige Amt bei der russischen Regierung vorstellig geworden, damit den Zuständen auf den Eisenbahnen im Kaukasus bald Abhilfe geschaffen wird. Das Ende der Schwierigkeiten ist jedoch noch nicht abzusehen. In der nächsten Zeit wird die Nachfrage nach brasilianischen, indischen, griechischen, türkischen, kolumbischen und kubanischen Erzen eine große sein. Ob diese Länder in kurzer Zeit in der Lage sein werden, den Ausfall zu decken, ist fraglich, da eine Vergrößerung der Förderung von den Vorrichtungsarbeiten abhängig ist und sich nicht plötzlich einrichten läßt.* Zurzeit liegt der Handel in Manganerzen in englischen Händen, da dieses Geschäft zum großen Teil ein Frachtengeschäft ist und England vermöge seiner bedeutenden Handelsflotte den Frachtenmarkt beherrscht. Die Manganerz-Lieferungen für die meisten größeren Werke des Kontinents sind in Händen einiger englischer Häuser, von welchen z. B. die Firma Leech, Harrison and Forwood in Liverpool den weitaus größten Teil der erforderlichen Erze zu liefern imstande ist. Da sich die Engländer zudem im Kaukasus Grubenfelder gesichert haben, so wird der Handel vorwiegend in englischen Händen bleiben. Auch deutsche Hütten haben in den letzten Jahren Manganerzfelder im Kaukasus erworben und unterhalten dort eine eigene Organisation, um sich möglichst unabhängig zu machen. Welchen Anteil die Fracht an den Kosten der Erze hat, geht aus der Zusammenstellung von Demaret hervor. Gegenüber den Gestehungskosten von 4,75 Fr. f. d. Tonne beträgt die Landfracht 27,70 Fr. und die Seefracht einschließlich Spesen 16,55 Fr. Land- und Seefracht machen daher über 80 % der Kosten einer Tonne Erz aus. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß selbst Verbesserungen in der Gewinnung der Erze keinen großen Einfluß auf den Preis der kaukasischen Erze haben würden; das gleiche gilt für die brasilianischen und chilenischen Erze.

Die Fortschritte in der Elektrometallurgie werden es vielleicht gestatten, durch Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte und Einführung von Verfahren zur Erzeugung der Eisenmanganlegierungen auf elektrischem Wege die Erze an Ort und Stelle zu verarbeiten. In diesem Falle könnten große Frachtersparnisse gemacht werden.

Zum Schlusse gebe ich noch eine Zusammenstellung der Zeitschriften, Broschüren, Ab-

* Die lebhafte Nachfrage nach Manganerzen in den letzten Monaten hat den Preis auf 18 pence (etwa 1,50 ℳ) für das Unit hinaufgedrückt, so daß 50 % Erze heute mit etwa 75 ℳ f. d. Tonne bezahlt werden.

handlungen usw., auf welche ich bezüglich weiterer Einzelheiten verweise und bemerke, daß mir das im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute von Ingenieur Otto Vogel herausgegebene „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ bei meiner Arbeit wesentliche Dienste geleistet hat.

Literaturnachweis.

„Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“.
„Stahl und Eisen“.

„Berg- und Hüttenmännische Zeitung“.
„Glückauf“, Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.
„Nachrichten für Handel und Industrie“.
„Rigasche Industrie-Zeitung“.
„Zeitschrift für praktische Geologie“.

„Bulletin of the Imperial Institute“, London.
„Engineering and Mining Journal“.
„Journal of the Iron and Steel Institute“.
„Transactions of the American Institute of Mining Engineers“.

„Die Erzlagerstätten“ von Alfred Wilh. Stelzner, bearbeitet von Dr. Alfred Bergeat.

„The production of manganese ores“ by John Birkinbine.
„Economic Minerals of Canada“ by the Geological survey corps Ottawa.
„The industries of Russia“ by A. de Keppen. Aperçu général sur l'industrie minéral de la Russie par A. de Keppen.
„Mineral Industry“.
„Mineral Resources of the United States Geological Survey“.
„The production of manganese ores“ by Joseph D. Weeks.

„Les Champs de manganèse de la Tomakowka“ par Jules Demaret-Freson.
„La concurrence des minérais de manganèse du Brésil et du Caucase“ par Jules Demaret-Freson.
„Les principaux gisements de Minérais de Manganèse du monde“ par Léon Demaret. Aus „Annales des Mines de Belgique“, Tome X.
„Les Mines du Japon“, redigé par le Bureau des Mines, Ministère de l'Agriculture et du Commerce.

Die aufgeführte Literatur befindet sich in der Bibliothek des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, deren Verwalter Herr Breusing, mich beim Aufsuchen der Quellen bereitwillig unterstützt hat.

Die Abbildungen verdankt die Redaktion dem freundlichen Entgegenkommen des Hrn. Dr. Massenez-Wiesbaden.

Eine neue dampfhydraulische Schmiedepresse

hat die Maschinenfabrik J. Banning A.-G. in Hamm i. Westf. konstruiert. Der dampfhydraulische Multiplikator (Abbild. 1 und 2) besteht aus einem einfachwirkenden Dampfzylinder mit einem Kolben, welcher aber, statt wie bisher mit einer, mit mehreren, für gewöhnlich drei, Kolbenstangen versehen ist. Jede dieser verlängerten Kolbenstangen bildet zugleich einen Plunger für je einen darüber sitzenden Multiplikatorzylinder. Ein gemeinschaftliches Schiebergehäuse nebst dem erforderlichen Rohr verbindet diese drei Multiplikatorzylinder mit der Presse und zwar so, daß man, je nachdem der in dem Schiebergehäuse bewegliche Druckregulierungsschieber eingestellt ist, mit einer, zwei oder allen drei Kolbenstangen bezw. Plunger arbeiten kann.

Soll mit vollem Druck gearbeitet werden, so drückt nur die mittlere Kolbenstange das Wasser aus ihrem zugehörigen Multiplikatorzylinder in die Presse, während das Wasser der beiden anderen Zylinder ohne Druck zum Reservoir zurückgeht. Drücken die beiden seitlichen Kolbenstangen das in ihren Multiplikatorzylindern befindliche Wasser in die Presse, so geht zugleich das im mittleren Zylinder befindliche Wasser ins Reservoir zurück, und es wird durch den Dampfdruck mit dem doppelten Querschnitt der Kolbenstangen nur der halbe Druck im Preßzylinder erzeugt; dabei hat aber der Dampfkolben zur Erzielung desselben Preßhubes nur den halben Hub zu machen, da ja jeder Multiplikatorzylinder das für einen Preßhub erforderliche Wasserquantum enthält. Es wird also, wenn man nur den halben Druck ausüben will, auch nur die halbe Dampfmenge verbraucht. Läßt man aber den Dampfkolben seinen ganzen Weg machen, so erzielt man dadurch bei dem halben Druck den doppelten Preßhub. Ebenso verhält es sich bei Anwendung aller drei Kolbenstangen: man erhält nur ein Drittel des Maximaldruckes, braucht aber auch nur ein Drittel der Dampfmenge; oder man läßt den Dampfkolben wieder seinen ganzen Weg machen und erzielt dadurch bei einem Drittel des Maximaldruckes den dreifachen Preßhub.

Der Multiplikator der Presse hat außer dem Hochdruckzylinder noch einen Niederdruck-Dampfzylinder, welcher durch den Auspuffdampf des ersteren gespeist wird. Mittels der Kolbenstange dieses Zylinders wird in dem darüber befindlichen Multiplikatorzylinder Druckwasser erzeugt, welches zum Zurückziehen der Preßwerkzeuge, Auseinanderreißen der Matrizen oder zum Ausheben der gepreßten Teile aus der Matrize dient. Zu diesem Zweck hat die Presse außer zwei oberen hydraulischen Rückzugzylindern noch zwei untere Rückzugzylinder, welche alle vier von dem durch den Auspuffdampf des Hochdruckzylinders erzeugten Druckwasser betätigt werden. Sollte dieses Druckwasser auf diese Weise nicht benötigt werden, so kann es Verwendung finden zum Speisen eines Akkumulators zur Bedienung von Hebezeugen usw. Auf jeden Fall fällt jede besondere kostspielige Betriebskraft für den Rückzug bei Gesenkarbeiten, bei denen gewöhnlicher Dampfrückzug nicht genügt, fort, weil der schon einmal gebrauchte Dampf, statt ins Freie zu entweichen, nochmals zur Verwendung kommt.

Die Vorteile dieser Konstruktion liegen darin, daß eine einzige Presse allen möglichen Zwecken dienen kann. So werden beispielsweise mit der abgebildeten, von der oben genannten Firma ausgeführten Schmiedepresse folgende Arbeiten ausgeführt: 1. Schnellschmieden bei 1500, 750 oder 500 t Druck und 150 mm

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Einzelhub, welcher bei 750 bezw. 500 t Druck auf 300 bezw. 450 mm erhöht werden kann; 2. Gesenkarbeiten bei 1500, 750 oder 500 t Druck von oben und 750, 375 oder 250 t Druck von unten; 3. Kümpeln aller möglichen Teile bei 1500, 750 oder 500 t Druck von oben, 750, 375 oder 250 t Druck von unten und 150, 300 oder 450 mm oberem und 300, 600 oder 900 mm unterem Hub.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Analytische Methoden für Eisenerze am Oberen See.

Auf eine Anregung von Francis G. Philips wurde bei den verschiedenen Chemikern des Eisenerzbezirkes am Oberen See eine Umfrage veranstaltet, welche Methoden bei der Untersuchung der Erze in der Hauptsache zur Verwendung kommen. Siebenthal* teilt die Ergebnisse der Umfrage mit. Es sind 24 Antworten eingegangen. Den Eisengehalt bestimmen 17 Analytiker mit Permanganat, 7 mit Bichromat. Für die Phosphorbestimmung sind in der Hauptsache drei Methoden in Anwendung. Die am meisten benutzte Methode (22 Analytiker) ist diejenige von Handy und deren Modifikationen, wonach man den Niederschlag von Ammonphosphormolybdat in gemessener Natronlauge löst und den Ueberschuß mit Salpetersäure zurücktitriert. Drei Chemiker verwenden Emmertons Methode, nach welcher man den gelben Niederschlag in Ammoniak löst, mit Zink und Schwefelsäure redu-

* „Eng. and Min. Journ.“ 1905, 80, 919.

ziert und mit Permanganat titriert. Nur ein Analytiker wägt nach Wood den Phosphormolybdatniederschlag. Für die Kieselsäure-Bestimmung wird die Sodaschmelze und die Flußsäuremethode angewandt. Mangan bestimmen fast alle Chemiker nach Volhard, nur einer benutzt Juliens Methode und einer Gewichtsanalyse. Dagegen ist für Kalk die Titration fast gar nicht in Gebrauch, denn nur mit einer Ausnahme wird Kalk gewichtsanalytisch bestimmt. Tonerde wird als Phosphat gefällt. Die Methoden für die Bestimmung des Schwefels, der Magnesia, des Titans usw. sind die üblichen.

Zur Manganbestimmung.

H. Kunze* bestätigt, daß die von H. Rubricius** modifizierte Methode von Procter Smith ausgezeichnete Resultate gibt. Die Methode in nachstehender Ausführung ist auf Borsigwerk schon seit mehreren Monaten an Stelle der Volhard-Wolffschen Methode in Anwendung. Man löst 0,2 gr Flußeisen oder Stahl in 10 ccm Salpetersäure (1,2) und vertreibt durch Kochen alle nitrosen Dämpfe, dann setzt man 10 ccm Silbernitratlösung (17 gr $AgNO_3$ in 10 l Wasser) zu, schwenkt um, gibt etwa 1 g festes Ammonpersulfat zu und läßt kurze Zeit in mäßiger Hitze stehen. Tritt hierbei eine Trübung oder Ausscheidung von Superoxyd ein, so war der Mangangehalt der Probe höher als 0,7—0,8 %. In diesem Fall verwirft man die Probe und macht eine neue mit 0,1 g Einwage. Nach dem Erkalten verdünnt man auf 40—50 ccm und titriert mit arseniger Säure (5 g arsenige Säure, 10 g Natriumbikarbonat in 10 l Wasser), bis der Umschlag von Rot in Grün eintritt. Der Umschlag ist sehr scharf. Die arsenige Säure stellt man auf einen Normalstahl ein. Die Methode ist bereits auf mehreren oberschlesischen Hütten in Gebrauch.

* „Chem. Ztg." 1905, 29, 1017.

** „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 14 S. 890.

Max Gröger hat sich mit der Bestimmung des Mangans neben Chrom* beschäftigt. Chrom fällt mit Zinkoxyd ebenso wie Eisen, aus den grünen Chromlösungen aber nur in der Kochhitze. Ist nun Mangansulfat gleichzeitig vorhanden, so wird Mangan mitgerissen, der Niederschlag ist manganhaltig. Das Mitfällen kann aber verhindert werden durch Zugabe von Zinksulfat. Gröger fällt deshalb nicht mit Zinkoxyd oder -hydroxyd, sondern mit „Zinksulfatschlamm", den er herstellt durch Lösen von 288 g Zinksulfat in 500 ccm Wasser, 28 g Aetzkali in 500 ccm Wasser und Vermischen der beiden Lösungen. Wie Beleganalysen zeigen, ist die Manganbestimmung ziemlich genau, wenn der Chromgehalt 0,1 g in der Probe nicht übersteigt.

* „Chem. Ztg." 1905, 29, 987.

Der Aussenhandel der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1905.

Die unter der Abteilung Statistik der vorliegenden Nummer veröffentlichten Tabellen zeigen, daß im Jahre 1905 gegenüber dem Vorjahre unsere Eisenausfuhr um 21 % zugenommen hat bei gleichzeitigem Rückgang der Eiseneinfuhr um etwa 6 %. Die gesamte Eisenausfuhr ohne Einschluß der Maschinen belief sich auf 3 349 907 t gegen 2 770 875 t im Jahre 1904 und 3 481 224 t im Jahre 1903.

Die Ausfuhrzunahme gegenüber dem Vorjahr betrug bei Roheisen, Alteisen und Halbzeug 36 %, bei Walzwerksfabrikaten 18 % und bei Eisenwaren 8,5 %.

In den letzten sechs Jahren verteilte sich die Ausfuhr wie folgt:

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
			in tausend Tonnen			
Roheisen, Alteisen und Halbzeug	224	506	1153	1165	712	971
Walzprodukte . .	928	1407	1676	1768	1500	1772
Eisenwaren	396	420	480	547	558	607

Für Walzprodukte und Eisenwaren brachte somit das abgelaufene Jahr die größte bis jetzt dagewesene Ausfuhr; das gleiche gilt für Maschinen, an denen im Jahre 1905 301 442 t ausgeführt wurden gegen 266 119 bezw. 247 836 t in den beiden vorhergegangenen Jahren.

Die länderweise Verteilung der Ausfuhr wird durch die nachstehende Tabelle veranschaulicht:

Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ohne Maschinen) in 1000 Tonnen.

	1902	1903	1904	1905
Belgien	403	453	378	507
Dänemark	77	84	87	101
Frankreich	77	76	93	100
Großbritannien . .	817	836	544	723
Italien	135	130	124	147
Niederlande . . .	413	366	307	336
Oesterr.-Ungarn . .	53	61	43	70
Rußland	70	59	50	50
Schweden	43	67	70	102
Schweiz	187	189	222	226
Spanien	16	17	15	14
Britisch-Ostindien .	74	97	75	90
China	33	27	21	122 (China und Japan)
Japan	56	65	66	
Argentinien . . .	54	82	94	209 (Argentinien und Brasilien)
Brasilien	21	28	25	
Ver. Staaten . . .	312	295	40	59

Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren betrug im Jahre 1905 323 024 t gegen 344 967 t im Jahre 1904; sie verteilt sich wie folgt:

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
			in tausend Tonnen			
Roheisen, Alteisen und Halbzeug . .	830	296	177	220	240	205
Walzprodukte . . .	76	43	52	54	57	69
Eisenwaren . . .	78	59	39	42	48	49

Die Maschineneinfuhr hielt sich auf annähernd gleicher Höhe mit derjenigen des Vorjahres, sie betrug 75 985 t gegen 75 146 t im Jahre 1904.

Ueber das Formen der Stahlwerkskokillen und deren Haltbarkeit.

Von A. Messerschmitt in Darmstadt.

I. Amerikanisches Verfahren.

In „Stahl und Eisen" Nr. 9, 1905, S. 547 ist das Formen von Kokillen besprochen, wie es in Amerika gehandhabt wird. Des Zusammenhanges halber sei das Verfahren noch einmal kurz in Erinnerung gebracht. Auf einer eisernen Grundplatte (Abbildung 1) befindet sich eine Aussparung, die den äußeren Umrissen der Kokillenform entspricht. In der Plattenmitte ist ein Loch zum Verschrauben der Kernspindel. Es müssen also streng genommen ebensoviel Plattenmuster vorhanden sein, als Modelle zur Abformung benutzt werden, denn die Aussparung wird mit Modellsand ausgefüllt und bildet einen Formabschluß. Um eine hohle Kernspindel wird Stroh gewickelt und mit Lehm überzogen; zum Abführen der Gase ist die Spindel gelöchert. Am unteren Ende befindet sich ein Gewindestiel zum Verschrauben auf der Platte. Kernspindelende und der obere Teil der Platte sind abgedreht. Ist die Strohspindel mit der Platte verschraubt, so werden vier Luftspieße um dieselbe gruppiert und mittels eines Ringes zentriert festgehalten. Dann wird der Kernkasten auf die Platte gesetzt. Dieser Kasten, in Holz oder Eisen, besitzt oben, unten und in der Mitte umlaufende Rippen, wovon die unteren und oberen stellenweise so bearbeitet sind, daß ein zweiter Kasten, das Modell, der in seinem Innern oben und unten entsprechend bearbeitet ist, über den Kernkasten gestülpt werden kann und daran vollkommen festsitzt, was ja zur Erzielung gleichmäßiger Wandstärken der Gußstücke nötig ist. Das Kastenmodell besteht aus Gußeisen und muß sauber bearbeitet sein. Vier am Ende desselben angebrachte Dübel passen in vier Löcher der Grundplatte, so daß das Modell mit dem darin befindlichen Kernkasten fest auf der Unterplatte sitzt. Nunmehr wird das Innere des Kernkastens mit der darin stehenden Strohspindel aufgestampft, sodann ein Formkasten, der der Länge nach geteilt und zum Verschrauben eingerichtet ist, auf die Grundplatte gebracht. Vier Keildübelbolzen, die in vier Ohren der Platte festsitzen, passen in Flanschlöcher des Formkastens und dienen somit zur Zentrierung wie zur Festkeilung beider. Da das Modell aus Gußeisen eine genau bemessene Höhe hat, so muß auch die Kernbüchse diese Höhe erhalten, weil noch ein Oberkasten darüber zu stampfen ist und in gewisser Beziehung auch der Formkasten, da ein Arbeiten mit Ballenkern im Oberkasten, zur Ausgleichung von Höhendifferenzen, nach diesem amerikanischen Verfahren nicht angängig ist. Eine kleine Abänderung an der Kokillenform oder eine Verlängerung oder Kürzung, wie solche laufend in einem Stahlwerksbetrieb zuweilen wünschenswert sind, bleibt bei solchem Verfahren ausgeschlossen, da die Kosten ganz erhebliche werden müßten. Ist das Modell bis zu seiner Höhe aufgestampft und desgleichen auch der Kern bis zu derselben Höhe, und sind die Luftspieße entfernt, so wird ein Oberkasten aufgesetzt, der auch die eisernen Tragösen, zur Transportierung der gegossenen Kokille mittels des Krans, sowie den Einlauf- und Steigetrichter enthält. Dieser Oberkasten schließt mithin das Formstück nebst dessen Kern als Deckel ab. Der Oberkasten wird nun abgenommen, dann der Formkasten mit dem Modell, das in demselben infolge der Stampfung fest sitzen bleibt, abgehoben. Durch Klopfen wird das Modell zum Herausfallen gebracht und weiterhin der auf der Platte stehengebliebene Kernkasten, der den Hohlraum des Modellkastens ausfüllte, hochgehoben, so daß der darin befindliche Kern mit seiner auf der Grundplatte verschraubten Kernspindel stehen bleibt, wo er dann nachträglich durch Lösung seiner Verschraubung mit der Platte entfernt wird. Nachdem nun die Formteile und der Kern zum Gusse fertiggestellt, getrocknet, geschwärzt und wieder zusammengesetzt worden sind, erfolgt das Gießen.

Abbildung 1.

Wie die Luft aus der hohlen Kernspindel und aus den Spießlöchern durch den das Ganze abschließenden Oberkasten hindurchgeleitet wird, ergibt sich nicht aus der Darstellung. Nimmt man aber im günstigsten Falle an, daß die gußeiserne Kernspindel oben geschlossen ist und überhaupt keine Luft durch dieselbe abgeführt wird, und dazu nur die vier Spießlöcher dienen, die durch den Oberkasten hindurchgeleitet sind, so bleibt dennoch diese Art und Weise des Formens unzulässig. Durch Eindringen des die Form ausfüllenden flüssigen Eisens zwischen Ober- und Unterkasten hindurch können sich die durch die Spieße erzeugten Luftkanäle füllen, wodurch das Gelingen des Gusses sehr in Frage gestellt wird. Insbesondere würde das eingedrungene Eisen durch die sich entzündenden Gase weithin geschleudert werden und auch die Arbeiter im höchsten Grade gefährden. Diese amerikanische Formweise ist für deutsche Verhältnisse gar nicht und wohl auch für amerikanische nur wenig

geeignet. Die verschiedenen Kokillenformen, wie solche beispielsweise ein Blechwalzwerk benötigt, sind so vielgestaltig, daß selbst bei einem Jahresbedarf von etwa 1000 t Sandformkokillen schon 20 bis 30 Muster in Modellen vorhanden sein müssen für Abgüsse im Gewicht von 700 bis 6000 kg pro Stück. Häufig werden an diesen Abweichungen in den Maßverhältnissen, besonders der Höhe, gewünscht, und die hierzu nötigen Abänderungen sind unausführbar, wenn „allen Bedürfnissen, die an ein Walzwerk herantreten, ohne große Kosten genügt werden soll. Weder die amerikanische Formweise noch die dabei benötigten Modelle selbst lassen solche Aenderungen zu: sie sind sehr erschwert und überaus kostspielig gegenüber den in der deutschen Formweise gebräuchlichen Holzmodellen und Holzkernkasten. Die Herstellung von eisernen Modellen, deren sorgfältige äußere Bearbeitung und Polierung sowie deren innere Bearbeitung für den Kernkasteneinsatz, wie auch die des Kernkastens selbst, würde unter Umständen die dreifachen Kosten der hölzernen verursachen, hinzu kommt die kostspielige Herstellung der Modellgüsse nach Modell oder in Lehm oder nach Lehmmodell. Zu diesen erheblichen Kosten, die der deutschen Formweise nicht eigen sind, kommen noch die für Herstellung der gußeisernen gelochten Kernspindeln, gegenüber einfachen Rundeisenstäben, ferner die hohen Modellkosten nebst Unterhaltung und Amortisation sowie die einseitige Ausnutzung, da sie zu laufenden Aenderungen nicht benutzt werden können; endlich kommt noch der Wrackguß, der bei der amerikanischen Formweise recht erheblich werden kann. Alle diese Umstände verteuern ungemein die amerikanische Arbeitsweise gegenüber der einfachen praktischen deutschen Art, die bei geregeltem Betrieb im Durchschnitt nur ein halbes Prozent Ausschuß erzeugt und bei der die Kosten für die Erhaltung der Modelle einschließlich der gewünschten Modelländerungen sogar für besondere Fälle im Jahresdurchschnitt nicht ganz 1 ℳ Selbstkosten f. d. Tonne Kokillen erreichen.

II. Deutsches Verfahren.

In Abbildung 2 ist ein Unterkasten aus Gußeisen von 15 cm Höhe dargestellt, der die Stelle der vorher genannten Platte vertritt; derselbe hat im Flansche drei Keildübelbolzen zur Zentrierung und Befestigung des in Abbildung 3 wiedergegebenen Formkastens, der die zu deren Aufnahme bestimmten Winkelösen besitzt. Der Formkasten ist aus 6 mm starkem Blech (für Durchmesser von 60 cm, sonst entsprechend stärker) hergestellt, er ist der Länge nach einseitig geteilt und mit vertikalen Winkeleisen an der Teilfuge begrenzt. Oben, unten und in der Mitte sind Löcher in den Winkeleisenflanschen eingebohrt, die ein festes Verschrauben des Kastens vor dem Aufstampfen und Aufsetzen auf den Unterkasten ermöglichen. Zur Verstärkung der Blechränder und als Sandleiste ist oben und unten noch ein Flacheisenring B eingenietet. Große und selten zur Abformung gelangende Kokillen von besonderer Dimensionierung erhalten demgegenüber Kasten aus Herdgußplatten mit einfacher Verschraubung.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Die Blechkasten besitzen auch oben wie unten angenietete Winkelösen aus Flacheisen zur Aufnahme und Zentrierung eines Oberkastens sowie zwei Oesen A (bei Herdgußplatten zwei angegossene Nocken) im oberen Dritteil der Höhe zum

Aufhängen und Fortbewegen. Die Höhe der Kasten wählt man für ein gewisses häufig vorkommendes Mindestmaß von Kokillen. Bei niedrigen Maßen kann man sich mit Ballenkern im Oberkasten und bei hohen Maßen durch Aufsetzen von gußeisernen, einfachen Oberkasten, die mit dem Blechkasten zu einem Stück verschraubt werden, bequem helfen. Auch einige Blechkasten in verschiedener Höhe sind für weitergehende Bedürfnisse zweckmäßig. Es stellt Abbildung 4 einen geschlossenen, einfachen, gußeisernen Oberkasten dar, der in den Flanschen zum Aufsetzen passend gebohrt ist, um seine Befestigung nach unten, wie eventuell nach oben zentrisch bewirken zu können. Zwei eingegossene Rundeisenstücke ermöglichen den Transport. Um möglichst mit nur einem Oberkasten auszukommen, fertigt man solche in verschiedenen Höhen an. Der Formsand kann bei nicht allzugroßen Verhältnissen durch die innen angegossenen Sandleisten genügend gehalten werden. Bei etwa gleicher Höhe von Modell und Blechkasten genügt eine Oberkastenhöhe von 200 mm zum Einbringen der schmiedeisernen Kranösen für die Kokillen und für den Einguß- und Steigetrichter. Für die Unterkasten (Abbildung 2) reicht eine Höhe von etwa 150 mm für alle Fälle. Abbildung 5 ist eine massive Gußplatte von 5 bis 6 cm Stärke, deren Größe so zu wählen ist, daß der größte Kernkasten darauf Platz finden kann; ihre Oberfläche ist behobelt und befinden sich darauf einige Dübellöcher für besondere Fälle. Abbildung 6 zeigt dünne gußeiserne Kernmarkplättchen von etwa 20 mm Stärke, genau den inneren, unteren Umrissen der Kokillenkerne entsprechend. Ihre Anzahl ist daher so groß, als Kokillenmuster zur Abformung gelangen. Sie sind oben und unten behobelt und an den Kanten ein wenig schräg sauber bearbeitet, um sie beim Formgebrauch leicht aus dem Sande ausheben zu können und um späterhin den Kokillenkern in der von ihnen erzeugten Marke ohne Verletzung seiner Kanten sicher und fest hineinsetzen zu können. In der Mitte befindet sich ein Gewindeloch zum Ausheben aus dem Sande mittels einer Gewindeöse. Das Kokillenmodell Abbildung 7 zeigt noch das Anbringen der oberen und unteren Kernmarken A und B aus Holz. Die Modelle werden aus Tannenbohlen gefertigt, die für die großen und schweren Modelle 5 bis 6 cm Stärke erhalten. Die obere Holzkernmarke ist so lang, daß sie durch den Oberkasten hindurchragt; sie ist aufgedübelt und bis 20 cm lang. Die untere Marke aus Holz entspricht genau den Kernformen (Abbildung 6) und ist aufgenagelt. Abbildung 8 ist ein Kernkastenmuster aus Holz, das zweckmäßig etwas länger ist, als es das Kokillenmodell mit den darauf befindlichen Marken bedingt; diese Maßnahme kann bei einer gewünschten Verlängerung von Kokillen dienlich sein. Der Kasten ist seiner Länge nach in zwei Hälften geteilt und aus kräftigen Tannenbohlen zusammengefügt, die für die größeren etwa 40 mm stark sind; er hat einen Führungsfalz und ist durch Querleisten verstärkt. Mit zwei eisernen Wurfschließen an jeder Seite können die beiden Hälften fest zusammengeschlossen werden. Kleine Aenderungen in den Kokillenformen können leicht und ohne große Kosten im Innern des Kastens durch Aushobeln oder Holzeinlegung vorgenommen werden. Abbildung 9 ist ein Kernspindelmuster aus Rundeisen von 4 bis 4,5 cm Stärke für große schwere Kerne. Die Stange ist oben durchlocht zum Einfassen des Gießereikrans oder zum Einstecken einer

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Abbildung 6.

A
B
Abbildung 7.

Abbildung 8.

Tragstange für den Transport in und aus dem Trockenofen. Der untere Stangenteil ist eingekerbt und daselbst eine gußeiserne Herdplatte angegossen, als Stütze für den Sandkern. Um die Spindel ist die Strohseilumwicklung angedeutet.

Die Herstellung der Kokillenform erfolgt nun in folgender Weise:

Auf die Platte (Abbildung 5) wird die untere Kernmarke (Abbildung 6) aufgelegt und darüber der Unterkasten (Abbildung 2) gesetzt, so daß die Marke einigermaßen zentrisch im Kasten liegt. Wenn die Lage genau sein soll, was nicht nötig ist, dann müssen für die Kasten wie für die Marken Dübellöcher in der Platte vorhanden sein, wie punktiert angegeben ist, die einen zur Aufnahme der in den Unterkasten verschraubten Keilbolzen, die anderen für die in den dünnen eisernen Kernmarken zu befestigenden kleinen Dübel. Der Kasten wird nun mit fettem Formsand aufgestampft, damit er durch die Trocknung sich fest und hart brennt und den großen Anforderungen beim ersten Eingußstrahl des flüssigen Eisens und dessen Hitzeangriff widerstehen kann. Sodann wird mittels einer Gewindeöse die Kernmarke aus dem Kasten ausgehoben und der letztere auf dem Sande des Gießereibodens gebettet. Es erfolgt nun das Aufstellen des Modells auf diesen Kasten, so daß die untere Kernmarke desselben in der Markenaussparung des Kastens eingelagert ist. Der Blechformkasten (Abbildung 3), gut mit Keilbolzen zusammengefügt oder verschraubt, wird nun über das Modell gestülpt und auf den Unterkasten aufgekeilt. Darauf wird das Modell eingestampft, wobei wohl zu beachten bleibt, daß der Zweckmäßigkeit halber, um Schülpen zu vermeiden und Wrackgüsse zu verhindern, wie auch um Sandmischkosten zu sparen, das erste Viertel, und je nach der Kokillen-Schwere und -Größe bis ein Drittel der Höhe zuerst mit reinem fettem Formsand aufzustampfen ist, aus dem in grober Siebung alle Ballen- und Lehmstücke, die sich häufig darin finden, entfernt sind. Der Rest der Sandhöhe wird nur aus altem Formsand gestampft, der durch diese Arbeitsweise genügend frisch bleibt, da die ganze Sandmasse beim Abheben des Kastens von der gegossenen Kokille in der Gießerei verbleibt und sich auf diese Weise der fette untere Sand mit dem mageren oberen Sand in laufender Mischung erhält. Soll von unten gegossen werden, so wird ein langer Holzspieß zur Bildung des Einlaufs mit aufgestampft. Ist der Formkasten bis zur Modellhöhe aufgestampft, so wird ein Oberkasten (Abbildung 4), der mittels seiner Flanschlöcher zentrisch mit dem Blechformkasten verschraubt werden kann, aufgesetzt und ausgestampft, wenn notwendig mehrere, jedoch so, daß die lange Kernmarke des Modells hindurchragt oder damit abschließt. Einguß- und Steigetrichterspieße sowie zwei Holzmarken für das Einlegen der schmiedeisernen Kranösen der Kokille werden mit aufgestampft; die Marken sind auf dem Kokillenmodell lose aufgedübelt. In diesem Ober- bezw. obersten Kasten wird nun der Tümpel für den Einguß- sowie auch für den Steigetrichter von Hand zurecht gemacht. Es werden noch die schmiedeisernen an den Enden eingekerbten Oesen in die Marken eingelegt und mit Sand festgestampft.

Abbildung 9.

Zur Herstellung des Kokillenkernes wird die mit den Riegeln fest verbundene zweiteilige Kernbüchse (Abbildung 8) auf die Platte (Abbildung 5) aufgesetzt und die mit einem Strohseile umwickelte und mit Lehm überstrichene Kernspindel hineingestellt; alsdann wird mit etwas Sand die Büchse aufgestampft und werden an zwei Stellen lange konische Luftspieße hineingedrückt als Hilfskanäle für die beim Gießen abzuführenden Gase des Kernes. Meist sind diese Kanäle überflüssig, da das Stroh um die Spindel einen großen Abzugskanal bildet. Die Büchse wird nun aufgestampft. Der Stampfsand besteht aus einer Mischung von altem und neuem Sande, dem ein Teil feines Koksmehl zugesetzt ist, um bessere Durchlässigkeit zu erzielen. Die Mischung kann ohne weiteres durch Siebung und Umschippen erfolgen; eine irgendwelche Zeit und Kosten erfordernde Behandlung ist nicht nötig. Werden die Kokillenkerne klein und erreichen unter 10 bis 12 cm im Quadrat und werden deren Kernspindeln, die nunmehr in dünnen Rundeisenstäben bestehen, die statt der unteren gußeisernen Haltplatte nur eine Aufspließung erhalten, gar nicht oder nur mit einem dünnen Heuseile umwickelt, so kann mit einer groben Sandmischung nicht mehr gearbeitet werden, denn eine so wenig oder schlecht gemischte Masse kann einer so geringen Stoffmasse keinen genügenden Halt bei der Trocknung wie auch schon beim Transport bieten. Es werden daher solche kleine Kerne aus feineren und gleichmäßigeren Sandmischungen hergestellt, die aber aus diesem Grunde auch magerer sind als die groben Massen der schwereren Kerne, und mitunter einen Zusatz von altem Sande nicht mehr vertragen. Kommt es vor, daß man genötigt ist, mit einer zur Verfügung stehenden mageren Sandmischung Kerne herstellen zu müssen, so muß man sich im letzteren Falle

eines Hilfsmittels bedienen, um den Kern im Gefüge zu erhalten, das heißt, damit er weder reißt, springt oder sich von seiner Kernspindel durch eigene Schwere trennt und zusammenfällt. Man begegnet diesem Vorkommnis durch Einlegen von schmiedeisernen Ringen, die von Höhe zu Höhe dem Aufstampfsande zugeworfen und mit demselben in der Büchse aufgestampft werden.

Durch dieses einfache „deutsche" Verfahren der Kokillenformgebung wird, wie ersichtlich, eine gleichmäßige Wandstärke der Kokillen erzielt, ebensogut, wenn nicht besser, als durch das seltsame, komplizierte „amerikanische". Die Festlegung des Kernes in seine richtige Lage zum Formstück kann nicht besser bewirkt werden, als durch dessen Einlegung in die untere Kernmarkenlücke des Unterkastens und die obere im Oberkasten. Die konische Gestaltung der Form im Unterkasten durch die Marke (Abbildung 6) ermöglicht, den unten etwas abgerundeten Kern ohne Formverletzung einzusetzen. Es entsteht bei A in Abbildung 10 ein kleiner Hohlraum, der sich mit flüssigem Eisen füllt und an der Kokille einen Grat bildet. Derselbe wird später abgemeißelt, wodurch eine ganz scharfe, feste innere Kante an der Kokille entsteht. Für größere und selten verlangte Kokillenmuster, deren Formgebung man rasch und in einfachster Weise bewirken muß, ist die „amerikanische" Formweise unbrauchbar. Nur die angeführte „deutsche" Formweise ermöglicht, in kurzer Zeit ohne großen Kostenaufwand solchen Anforderungen gerecht zu werden.

A

Abbildung 10.

Hat man ausnahmsweise Kokillen von besonderer Form herzustellen, wozu die vorhandenen Kastenformen nicht genügen, so werden einfache Kasten gefertigt aus mit Rippen verstärkten gegenseitig verschraubten Herdgußplatten; auch Ober- und Unterkasten werden in Herdguß mit Schoren darin hergestellt. Da der Zusammenbau der Kasten derselbe bleibt, wie beschrieben, auch das Modell ebenso eingerichtet ist samt seinem Kernkasten, so kann selbst eine rohe Kasteneinrichtung eine schädliche ungleiche Wandstärke der Kokillen nicht erzeugen, wenigstens nicht im unteren Teile, worauf es ankommt, denn eine Kokille reißt oder berstet von untenauf, da wo im Gebrauche durch den flüssigen Stahleinguß die Wärme und der Druck ihren Angriff vereinigen, vorausgesetzt, daß durch den Angriff der Stahlhitze überhaupt ein Bersten eintritt vor dem inneren Verschleiß.

Die Fertigstellung der Kokillenformen besteht im Trocknen und Schwärzen derselben. Die Unter- und Oberkasten können in den Brennofen gebracht werden; desgleichen werden die Kerne im Brennofen in der Weise untergebracht, daß man sie auf Unterlagen, 10 bis 15 cm über dem Flurboden des Ofens erhöht, aufstellt und kleinere, leicht tragbare Kerne an Querschienen im Brennofen aufhängt. Die Wärme im Ofen muß bis 300° C. und darüber ansteigen, da sonst größere massive Sandkerne in der Nacht, also in zwölf Stunden, nicht klinkfest trocknen. Um den Transport zu vermeiden, fertigt man die Kerne ganz in der Nähe des Brennofens an. Den eigentlichen Formkasten, eventuell samt Oberkasten, trocknet man, wenn angängig, aus gleichen Gründen am Ort ihrer Herstellung. Die Formen werden zu diesem Zwecke etwa 40 cm mit dem Kran gehoben und auf eiserne Gestelle oder Gußstühlchen gesetzt. Darunter wird mit Holz ein Feuer angemacht und dasselbe mit Steinkohlenstücken beladen und garniert, so daß die innere Kokillenform den Schornstein bildet. Damit keine Belästigung der Former durch Gase und Rauch entsteht, werden abends nach beendeter Schicht die Kohlenhaufen angezündet. Des Morgens beim Beginn der Schicht sind die Haufen ausgebrannt und die Formen genügend getrocknet. Man kann auch mit Hüttenkoks trocknen, was jedoch nicht so zweckmäßig ist, da das Unterbringen eines Kokskorbes eine hohe Stellung der Kokillenform bedingt. Verbrennt der Koks mit hoher Wärmeentwicklung, so verbrennen leicht die unteren Sandkanten der Form. Es ist mithin eine gewisse Aufsicht nötig, die bei Steinkohlenfeuer fortfällt. Die Verwendung von Gaskoks dürfte sich besser eignen. Die Trocknung der Kerne im Brennofen wie die der Formen ist mithin gleichzeitig beendet und es beginnt deren Zusammensetzung zum Guß.

Die Formkasten werden nach dem Aufstampfen und vor ihrer Trocknung, dagegen die Kerne nach ihrer Trocknung geschwärzt. Letztere Schwärzung erfolgt, nachdem der Brennofen morgens geöffnet und etwas abgekühlt ist. Das Schwärzen der noch warmen Kerne bewirkt ein sofortiges Trocknen und Einsaugen der Schwärze, so daß die Trocknung schon hinter den Pinselstrichen erfolgt; das hat zur Folge, daß kein Sand durch die Pinselstriche aufgerieben wird und in die Schwärze gelangt, was sich beim Schwärzen von nassen Kernen nicht vermeiden läßt und diese in ihrer Wirkung gegen den Hitzeangriff des flüssigen Eisens herabsetzt; auch braucht man nicht mehr zu überpinseln als notwendig ist, da sonst die Schwärzeschicht dicker und zum Schülpen geneigter wird. Das Trockenschwärzen hat jedoch den kleinen Nachteil gegenüberdem Naßschwärzen, daß die Pinselstriche, infolge des schnellen Auftrocknens des Wassers, kräftiger und sichtbarer werden. Wird nach der Trockenschwärzung der Brennofen wieder auf ganz kurze Zeit ge-

schlossen, so genügt die Wärmestrahlung der Wände, um die Schwärze vollkommen trocken zu machen. Es erfolgt nun die Zusammensetzung der Form mit dem Kerne, die Verkeilung oder Verschraubung von Unter-, Form- und Oberkasten, wie die Skizze zeigt. In Abbildung 11 ist A der Gießtümpel und B der Steige- und Pumptrichter, C sind je nach der Höhe notwendige, an den vertikalen Einlauf D angeschnittene Läufe, die

Abbildung 11.

das aufsteigende flüssige Eisen in Bewegung erhalten sollen, um die Bildung einer festen Oxydschicht auf demselben zu hindern, die sich leicht am Kern festsetzen könnte und Wrackguß herbeiführte. E sind Luftkanäle im Sandkern, die bei kleinen Kernen überflüssig sind, da die Kernluft am Spindelstroh genügend entweichen kann. Die Kokillen werden abends gegossen, und am andern Tage, morgens früh, werden die einzelnen Kasten mit dem Kran gehoben. Es wird zunächst der Oberkasten abgehoben, was ohne Schwierigkeit erfolgt, trotz der Trichter, da derselbe keine Schoren besitzt und bei außergewöhnlichen Kasten solche nicht in der Nähe der Trichter angelegt werden. Der vorher gelöste Schaftkasten springt infolge seiner Federkraft sofort auf, so daß seine Sandmasse beim Abheben sitzen bleibt. Es genügen danach einige Stöße mit einer eisernen Stange, um die Sandmasse von der gegossenen Kokille zum Abfall zu bringen. Diese samt ihrem darin befindlichen Kern wird mit dem Kran an der Kernspindelöse nunmehr erfaßt und auf den Gießereitransportwagen ins Putzhaus oder ins Freie gebracht. Da das Stroh der Kernspindel verbrannt ist, läßt sich die Spindel ohne Mühe herausziehen und ist es alsdann nicht mehr schwierig, den harten und festsitzenden Sandkern mit Meißel und Vorschlaghammer auszusprengen. Der Kernsand wird nicht wieder benutzt, schon des Transports wegen, auch ist er durch den Trockenprozeß bei über 300° C. mürbe geworden. Dagegen bleibt der Sand der Formkasten ganz in der Gießerei, er ist nicht so stark getrocknet wie der Kernsand, und da er auch bis zu einem Drittel aus reinem, fettem Sande besteht, wie bereits erwähnt ist, so bleibt er wertvoll und wieder verwendbar zu allen späteren Mischungen. Der Boden- oder Unterkasten wird ausgeschlagen und demnächst neu ausgestampft, was jedoch nicht immer notwendig ist. Ist er wenig oder gar nicht verletzt, so wird er eventuell nur mit fettem Sande ausgebessert und neu geschwärzt.

Die Herstellung der Schwärze und deren Güte ist beim Kokillenguß sehr zu beachten. Dieselbe kann des großen Hitzeangriffs wegen nur eine Graphitschwärze sein, und da der Graphit in seinen billigen Sorten bis 60 % Bergmittel und Unreinigkeiten aller Art enthält, so können diese unter Umständen sehr schädlich auftreten.* Der Graphit ist bis zu 70 % Kohlenstoffgehalt noch billig erhältlich, es muß sogenannter schwerer, wie der „böhmische" sein, und nicht der leichte „italienische", der zwar hohen Kohlenstoffgehalt besitzt, aber schlecht haftet und leicht fortschülpt. Ich benutzte nach vielen Versuchen folgende nie schülpende und beim Trocknen nicht reißende Mischung: 9 Raumteile Graphit von 70 % C gemischt und gut verarbeitet mit 5 Teilen Buchenholzkohlenstaub. Tadellos und für die schwersten Stücke brauchbar zeigte sich eine Schwärze von 8 Raumteilen Graphit von 95 % C, 5 Raumteilen Buchenholzkohlenstaub mit 1 Raumteil feuerfestem Ton. Letzterer ist notwendig, um eine gute Streichfähigkeit und Haftbarkeit zu erzielen. Bei Verwendung von dem meistens guten Graphit von 63 % C muß der Ton fehlen und auf 10 Raumteile Graphit sollen 5 Raum-

* Siehe »Schwärzen« in „Technik in der Eisengießerei", Bd. II, A. Messerschmidt. Bei G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

teile Buchenholzkohlenstaub kommen. Die Kokillenkerne bestanden aus einem Sandgemisch von 5 Teilen fettem und 5 Teilen altem Formsand, gemischt mit 2 Teilen Koksmehl. Das Ganze wurde nach der Siebung mit Schippen von Hand gemischt, so daß man an den Kernen noch Flocken neuen Sandes unterscheiden konnte; die Art der Mischung genügte vollständig. Ein sogenannter Modellsand zum Aufstampfen der Formkasten wurde nicht angewendet. Der Kasten wurde $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Formhöhe mit neuem, ungemischtem, fettem Sande aufgestampft, dann nur alter Sand zum Weiterstampfen benutzt, der vorher gut durchgeschippt war. Für den Unter- und Oberkasten wurde nur fetter oder doch nur mit wenig altem gemischter Sand verwendet. Der Ausschuß bei den von erfahrenen Formern hergestellten Kokillen betrug häufig nur ein halbes Prozent der Fertigware.

Bei einem weiteren Vergleich unserer „deutschen" Formweise mit der „amerikanischen" ergibt sich:

1. daß die Herstellung der Modelle, deren schwierige kostspielige Bearbeitung, die Anfertigung der besonders eingerichteten, auf die Modelle passenden Kernbüchsen zur Erzielung eines gleichwandigen Gusses unnötig sind, denn die deutsche Formweise erreicht ohne alle diese erheblichen Kosten dasselbe in vorteilhafterer Weise;
2. die Belastung einer Kokillengießerei durch die Anfertigung der eisernen Modelle, der Kernkasten, der Kernspindeln und deren Bearbeitungen, wie auch deren Unterhaltung und Amortisation ist gegenüber der deutschen Methode eine so unverhältnismäßig große, daß sie unlohnend bleibt;
3. die Art und Weise der amerikanischen Formeinrichtung befördert durch die Nichtdurchführung der Kerne im Oberkasten Wrackgüsse, die nach der deutschen Methode ausgeschlossen bleiben, und da der Preis der Kokillen infolge deren Massenfabrikation stets ein höchst geringer ist gegenüber deren Herstellungskosten, so ist ihre Anwendung für deutsche Verhältnisse als ausgeschlossen zu betrachten;
4. die direkten Formkosten werden durch die amerikanische Methode nicht geringer als die der deutschen, und ist eine sonstige Ersparnis nicht ersichtlich. Leider ist nicht gesagt, welche Gesamtkosten diese amerikanische Formweise verursacht. Jedenfalls sind sie weit höher als die sich aus der folgenden Betrachtung ergebenden.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Ein neues ununterbrochenes Verfahren zum Gießen von Wagenrädern.

Eine neue Anordnung des ununterbrochenen Verfahrens zur Anfertigung gußeiserner Wagenräder* hat die Gießerei der American Car and Foundry Company zu Terre Haute, Ind., eingeführt.** Die Erfindung stammt von J. G. Johnston und dürfte verschiedenes Nachahmenswerte bieten. Was zuerst den von der Gießerei eingenommenen Flächenraum betrifft, so hat die Anlage, wie aus Abbildung 1 zu ersehen ist, einen rechteckigen Grundriß von 89 × 24 m; der für das Verfahren selbst benötigte Raum mißt 61,9 × 13,7 m; er wird von einer Geleisanlage umgeben, auf der niedere Rollwagen zur Beförderung der Formkasten laufen. An dem andern Ende liegen 59 Glühgruben für je 18 Räder auf einem Platz von etwa 24 × 26 m. Ferner besitzt die Gießerei eine Sandaufbereitungsanlage, die den Sand an dem Ort, wo die Kasten ausgeleert werden, aufnimmt, ihn mischt, abkühlt, siebt und zu den Vorratsbehältern und Aufgabevorrichtungen über den Formmaschinen befördert, jedoch wenig Neues bietet. Das Johnstonsche Verfahren verwendet zwei

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 6 Seite 350 bis 353.

** Nach „The Iron Age" 1906, 4. Januar 1906, Seite 1 bis 8.

Abbildung 1.

Formmaschinen, eine für den Ober- (Abbildung 1, B) und eine für den Unterkasten (Abbildung 1, A). Zur Bedienung derselben sind keine gelernten Arbeiter nötig, da die einander folgenden Arbeitsvorgänge sehr einfach sind. Die schwierigste Arbeit im ganzen System ist das Loslösen des Sandes von den Gußstücken, wozu man indes eine besondere Einrichtung plant. Sämtliche Hebearbeiten werden durch Preßluft ausgeführt.

Die in Abbildung 2 dargestellten Formmaschinen (vergleiche Abbildung 1, A und B) sind runde Drehtische. Sie besitzen vier Oeffnungen 1, 2, 3, 4 entsprechend den vier gleichzeitig nebeneinander hergehenden Stadien des Formens. Dazu gehören vier Modelle, die mittels eines unten angebrachten Ansatzes Formtisches gefahren wird. Das Einformen des Oberkastens geschieht auf Maschine B mit dem Unterschied, daß bei 4 der Kasten allein hochgehoben wird und das Modell auf dem Tische liegen bleibt. Dasselbe Verfahren beim Unterkasten versucht, hatte keine vorteilhaften Ergebnisse. Der Wagen mit dem Unterkasten bewegt sich schrittweise von D nach E, wobei die Kerne eingesetzt werden, so daß bei E das Aufsetzen des Oberkastens erfolgen kann. Der Eingußtrichter wird getrennt angefertigt und auf den fertigen Kasten aufgesetzt. Die Kasten rücken auf dem Geleise weiter, bis 52 Kasten auf 26 Wagen fertig sind, worauf der Guß beginnt. Aus dem außerhalb der Halle stehenden Kupolofen wird das Eisen, um es gleichmäßig warm zu erhalten, in eine 5 t-Pfanne abgestochen, von

Abbildung 2.

in diese Tischöffnungen eingesetzt und dort in der richtigen Lage festgehalten bezw. zentriert werden. Das Formen des Unterkastens geht folgendermaßen vor sich. Auf das Modell 1 wird durch eine pneumatisch betätigte Laufkatze ein Kasten von Wagen C aufgesetzt, worauf der Tisch eine viertel Wendung macht und bei 2 der Sand aus dem darüber angebrachten Trichter aufgeschüttet und mittels eines an dem Trichter befestigten Streichbretts verteilt wird. Nach einer weiteren Wendung wird der Sand bei 3 gepreßt, indem von unten pneumatisch Modell und Kasten gegen eine Druckplatte gehoben werden. Da hierbei die Druckplatte in die Sandleisten des Kastens eingreift, ist eine genaue Zentrierung und Führung des Kastens von Anfang an erforderlich. Nach erfolgter Pressung wird Form und Modell wieder auf den Tisch abgelassen. Bei 4 werden Modell und Formkasten verklammert, vom Tisch pneumatisch gehoben, gedreht und auf einen Wagen D gesetzt, worauf die Klammern gelöst, das Modell ausgehoben und letzteres wieder nach 1 des welcher es in kleinere Pfannen vergossen wird. Letztere fassen die für ein Rad nebst 25 kg Trichter erforderliche Eisenmenge und werden durch einen Velozipedkran F gehandhabt. Bei Laufkatze G wird der Oberkasten abgehoben und nach dem Rost H gefahren, wo er ausgeleert wird und der Sand in einen Trichter fällt; bei J wird das Gußstück ausgehoben und über dem Rost vom Sand gereinigt, worauf es nach den Glühgruben durch die Laufkatze K befördert wird. Letztere läuft auf ausbalancierten Hängeschienen, die durch das Gewicht des Gußstücks herabgedrückt werden, so daß dasselbe selbsttätig nach den Glühgruben gefahren wird. Nach der Herabnahme des Rads heben sich die Schienen wieder hoch und die Laufkatze kehrt an ihren ursprünglichen Platz zurück. Der Wagen mit dem Unterkasten wird auf Geleis L auf einen Uebergangswagen geschoben und nach Geleis M oder M' gebracht, von dort der Kasten zur Entleerung durch Laufkatze N nach dem Rost H und zurück befördert, worauf er mit dem Oberkasten bei O wieder

zusammenkommt. Die doppelte Geleisanlage ist nötig, um die Kasten genügend abkühlen lassen zu können.

Infolge der geringen Leistungsfähigkeit des Kupolofens konnte die Rädererzeugung noch nicht bis auf die richtige Höhe gesteigert werden. Da kein einziger Vorgang beim Formen mehr als eine halbe Minute in Anspruch nimmt und bereits 30 bis 35 Räder in der Stunde fertiggestellt werden können, so wird eine Fabrikation von 50 bis 60 Rädern immerhin zu erreichen sein, zudem die Sandaufbereitungs- und Beförderungsanlage für 60 Räder in der Stunde veranschlagt ist. *G.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

18. Januar 1906. Kl. 7a, H 34172. Verfahren und Vorrichtung zum starken Ausstrecken von Hohlblöcken in der Längsrichtung mittels Walzen. Johannes Haag, Maschinen- und Röhrenfabrik Akt.-Ges., Augsburg.

Kl. 21h, M 27764. Elektrischer Induktionsofen nach Patent 126606; Zus. z. Pat. 126606. Metallurgiska Patentaktiebolaget, Stockholm; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in der Schweiz vom 11. 7. 04 anerkannt.

Kl. 24h, L 21432. Beschickungsvorrichtung mit einer an zwei Hebelstangen aufgehängten hin und her schwingenden Wurfschaufel. Wilh. Lemke, Meißen a. E.

Kl. 31b, H 35563. Formmaschine, bei welcher der Sand durch Aufstoßen des den Formkasten und das Modell aufnehmenden Trägers eingestampft wird. William George Heys, Manchester; Vertr.: Dr. B. Alexander Katz, Pat.-Anw., Görlitz. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 29. 12. 04 anerkannt.

Kl. 31c, P 16850. Gießereisandsichtmaschine mit in einem verschließbaren Gehäuse gelagerter, durch Kurbel oder dergl. angetriebener Siebvorrichtung. Waldemar Pruß, Hannover, An der Strangriede 54.

Kl. 49e, K 24792. Steuerung für Luftfederhämmer. Alexander Klebe, Wien; Vertr.: Karl Merz, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

Kl. 49f, V 5632. Schmiedegesenkpaar zum Strecken von Rund- bezw. Kanteisen. Carl Vittighoff, Friedenshütte O.-S.

22. Januar 1906. Kl. 1b, B 38946. Verfahren und Vorrichtung zur naßmagnetischen Aufbereitung. Gustaf Gabriel Bring, Petersfors, Jernboas, Schwed.; Vertr.: Fr. Moffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 7a, H 35020. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke für Rohre und andere Hohlkörper mit feststehendem Walzengestell. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 45.

Kl. 7b, B 37182. Vorrichtung zur Erzeugung von Ausbauchungen an Rohrstücken mit zwei gegeneinander bewegten, auf die Stirnenden drückenden Stauchfuttern und mit einem inneren, das Rohr aufnehmenden Dorn. Jacob Bauer, Flensburg.

Kl. 7b, G 21164. Maschine zur Herstellung von Rohren durch schraubenförmiges Wickeln von Blechstreifen. Hermann Gumtow, Wien; Vertr.: H. Licht u. E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich anerkannt.

Kl. 7b, S 18692. Fassondrückbank für Metallrohre; Zus. z. Pat. 146511. Max Sensenschmidt, Adalbertstr. 19, Julius Max Bier u. Guido Bier, Zeil 53, Frankfurt a. M.

Kl. 7c, G 20578. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zum Spannen von Blechtafeln. Zus. z. Pat. 154166. Geisweider Eisenwerke, Akt.-Ges., Vorbesitzer J. H. Dresler sen., Geisweid, Kr. Siegen.

Kl. 18a, R 19987. Verfahren zum Brikettieren von mulmigen Erzen und dergl. C. Reinke, Bredelar i. W.

Kl. 18c, L 17855. Verfahren zur Zementierung von Metallen. Carlo Lamargese, Rom; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 20c, K 29069. Muldenkipper-Gestell. Fa. Arthur Koppel, Berlin.

Kl. 20c, R 20849. Güterwagen mit am Wagenboden um parallele Längsachsen schwingenden Bodenklappen. Giovanni Randanini, Rom; Vertr.: Fr. Huber, Pat.-Anw., Köln a. Rh.

Kl. 26d, H 34640. Reinigungskammer für die zum Betrieb von Explosionsmotoren dienenden Gase mit Ablenkungsplatten, die zueinander versetzt angeordnete Durchgangsöffnungen für den Gasstrom aufweisen. R. Hohmann u. G. Wolf, Wülfrath.

Kl. 31c, B 38009. Verfahren zur Herstellung von Kunstgußformen. Carl Bernewitz, Cassel, Milchlingstraße 5.

Gebrauchsmustereintragungen.

22. Januar 1906. Kl. 19a, Nr. 267418. Schienenbefestigung mit einer der Schienenfußform sich anpassenden, gegen den Schienenkopf sich legenden Stütze und Klemmplatte. B. Frank, Amsterdam, und R. Gottschalk, Watergraafsmeer; Vertr.: Selma Reitzenbaum, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24f, Nr. 268031. Roststab mit Seitenrostplatte für wellenförmige Flammrohre. D. Dupuis & Co., M.-Gladbach.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 163519, v. 23. Juli 1904. Elektrostahl, Ges. m. b. H. in Remscheid-Hasten. *Verfahren der Erzielung an Metalloxyden armer Schlacken bei der Flußeisenerzeugung im Herdofen.*

Es soll der Metallgehalt der Schlacken für das Verfahren selbst dadurch wiedergewonnen werden, daß der sich bildenden Schlacke Kalziumkarbid oder Siliziumkarbid oder eine Mischung beider in einem sich nach dem Gehalt der Schlacken an Kalk und Kieselsäure richtenden Verhältnis zugesetzt wird. Diese Stoffe wirken reduzierend auf das Eisen bezw. andere in der Schlacke befindliche Metallverbindungen ein ($2\ Fe_2O_3 + CaC_2 + SiC = 4\ Fe + CaSiO_3 + 3\ CO$).

Es verringert sich, abgesehen von der Wiedergewinnung des Eisens bei Anwendung der Karbide, auch die Menge des zuzusetzenden Eisenmangans, ebenso bei der Herstellung von Spezialstahlsorten die

Menge des Chrom-, Molybdän-, Wolfram- usw. Zusatzes, da diese Metalle, soweit sie verschlackt worden sind, wieder in das Metallbad zurückgeführt werden.

Kl. 18b, Nr. 163375, vom 2. November 1904. Wilhelm Wuppermann in Schlebusch bei Köln a. Rh. *Vorrichtung für Wärmöfen zum Einsetzen und Entnehmen von Blöcken mittels eines in der Richtung der Längsachse des Ofens hin und her bewegten Stößels.*

Die Vorrichtung, welche besonders für solche Wärmöfen gedacht ist, bei welchen der Raum vor der Einsatzöffnung wegen der vorgebauten Kessel sehr beschränkt ist, jedenfalls zu klein für die gebräuchlichen Einsatzmaschinen, besteht aus einem Stößel *a*, der an einem Schlitten *n* in zwei Gleitbahnen *m* geführt und von der Antriebswelle *r* aus mittels der Hebel *o* und *p* vor- und zurückbewegt wird, und die auf dem Wagen *b* liegenden Blöcke in den Ofen einschiebt. Der Antriebsmotor kann an beliebiger Stelle seitlich vom Ofen angeordnet sein.

Statt an einem Schlitten kann der Stößel auch an einer Schubstange *o* befestigt sein, welche an einer Gradführung *u* aufgehängt ist und durch den schwingenden Lenker *p* bewegt wird.

Kl. 24f, Nr. 163530, vom 17. Mai 1904. Carl Reich in Hannover. *Schrägrost.*

Der Schrägrost bildet eine Vereinigung eines Wasserrohrrostes mit einem Rost aus vollen Roststäben in der Art, daß abwechselnd ein Wasserrohr *a* und ein voller Roststab *b* angeordnet ist. Die Wasserrohre sind oben fest, dagegen unten beweglich gelagert, so daß sie sich nach unten ausdehnen können. Umgekehrt liegen die vollen Roststäbe mit ihrem unteren Ende auf einem Rostbalken, während sich ihr oberes Ende frei nach oben ausdehnen kann.

Kl. 18a, Nr. 163465, vom 11. November 1903. Thomas Rouse in London. *Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung und nachträgliches Härten.*

Die mulmigen Eisenerze werden mit einer heißen 2 prozentigen Wasserglaslösung gemischt, zweckmäßig heiß durch Zuleitung von Dampf. Die Masse wird dann zu Briketts geformt und diese in einer offenen Härtekammer durch ein Gemisch von Dampf und heißer Luft, wodurch eine Kondensation des Dampfes verhindert wird, gehärtet.

Kl. 48b, Nr. 163544, vom 11. Juni 1904. Hugo Krieger in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus Röhren.*

Das überflüssige Zink der Innenwand der zu verzinkenden Rohre wird durch Asbestbürsten *s* abgestreift. Diese Bürsten befinden sich an Stangen *e* angelenkt, welche mit ihrem unteren Ende schwingbar an einem auswechselbaren Halter *b* im Metallbade *a* sitzen. Die Rohre werden auf die Stangen *e* aufgeschoben, eine bestimmte Zeit in dem Zinkbade *a* belassen und dann wieder herausgezogen, wobei die Bürste *s* alles überflüssige Zink von der Innenseite der Rohre abstreift.

Kl. 40a, Nr. 163669, vom 9. März 1904. Société Anonyme de Métallurgie Electro-Thermique in Paris. *Kühlrohr für das Mauerwerk metallurgischer Oefen.*

Die Widerstandsfähigkeit besonders gefährdeter Teile der Oefen, insbesondere der Winkel und Ecken des Ofengemäuers, soll durch von Kühlwasser durchflossene Metallrohre *t* gesteigert werden, die mit einem Mantel *c* aus Graphit versehen sind.

Kl. 48d, Nr. 163415, vom 28. Mai 1903; Zusatz zu Nr. 158111 (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 967). Karl Kugel in Werdohl, Westf. *Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen.*

Statt die Retorte mit einem nicht oxydierenden Gase, welches schwerer als Luft ist, zu füllen, kann sie auch mit einem leichteren Gase als Luft, z. B. mit Stickstoff, gefüllt werden.

In diesem Falle werden die an die Retorte *a* beiderseits angeschlossenen Rohre *b g*, durch welche die auszuglühenden Metallgegenstände der Retorte *a* zu-, bezw. die geglühten Waren von der Retorte wieder fortgeführt werden, nach unten geführt, wo sie in der Beschickungs- und Entleerungskammer *e* zusammentreffen. *c* stellen die Glühwagen, *d* ein Rohr zum Einleiten des leichten Gases (Stickstoff) vor.

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen — von

		den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	den Niederlanden
Erze:								
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	E	38125	171127	—	280233	—	—	20751
	A	—	2131280	—	1527600	—	—	—
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	E	—	196327	-	491739	65464	—	—
	A	—	2482	—	22393	—	—	—
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	E	—	108618	—	77753	11248	—	—
	A	—	24372	76	9144	—	11769	85499
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:								
Brucheisen und Eisenabfälle	E	—	12400	—	—	—	—	20049
	A	—	5086	—	4742	1834	54944	—
Roheisen	E	—	—	—	11956	121413	—	—
	A	—	254716	2548	38284	12431	—	24199
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	E	—	—	—	836	—	—	—
	A	—	91031	3326	24886	318169	12116	14370
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate zusammen	E	—	12400	—	12792	121413	—	20049
	A	—	350833	5874	67912	332434	67060	38569
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.								
Eck- und Winkeleisen	E	—	49	—	—	—	—	—
	A	7093	13250	18745	2074	145985	23100	41747
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	E	—	36	—	—	—	—	—
	A	—	3896	978	—	4363	—	7382
Unterlagsplatten	E	—	17	—	—	—	—	—
	A	—	—	341	—	—	—	4242
Eisenbahnschienen	E	—	307	—	—	—	—	—
	A	—	17543	8481	—	37954	4433	38155
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz- und Pflugschareneisen	E	—	—	—	—	4845	—	—
	A	6089	21301	22140	3603	34249	12202	46910
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	E	—	—	—	—	793	—	—
	A	22777	16164	13387	2862	38983	8124	69895
Desgleichen poliert, gefirnißt usw.	E	—	—	—	—	1680	—	—
	A	523	792	693	—	—	—	2234
Weißblech	E	—	—	—	—	29602	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	5
Eisendraht, roh	E	—	—	—	—	1328	—	—
	A	—	50798	4288	5569	66453	2075	15919
Desgleichen verkupfert, verzinnt usw.	E	—	—	—	—	783	—	—
	A	—	2374	788	-	14360	—	2233
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	E	—	409	—	-	39031	—	—
	A	36482	126118	69841	14108	342347	49934	228722
Ganz grobe Eisenwaren:								
Ganz grobe Eisengußwaren	E	—	2158	—	4467	—	—	—
	A	4223	3996	4401	3788	1599	2666	12475
Ambosse, Brecheisen usw.	E	—	149	—	515	—	—	—
	A	—	535	—	—	335	—	964
Anker, Ketten	E	—	23	—	—	980	-	—
	A	469	—	—	—	—	—	220
Brücken und Brückenbestandteile	E	—	—	—	—	32	—	—
	A	—	—	—	—	44	—	—
Drahtseile	E	—	—	—	—	255	—	18
	A	819	396	—	—	339	—	292
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	E	—	—	—	—	102	—	—
	A	733	—	—	—	4203	—	942
Eisenbahnachsen, Räder usw.	E	—	763	—	101	—	—	—
	A	—	1617	2207	2878	2275	7074	3742
Kanonenrohre	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	139
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	E	—	930	—	—	793	—	—
	A	1527	6899	5580	1380	1466	5452	13259

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1905.

nach E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ostindien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Ver. Staaten v. Amerika	den übrig. Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselb. Zeitraum des Vorjahres
1642457	358552	—	135831	—	3163844	—	—	—	204932	16	69328	6085196	6061127
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39683	3698563	3440845
28039	91773	—	15196	—	—	—	—	—	—	—	5157	888665	846738
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3157	28032	38587
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1144	198763	150836
352	99459	—	11828	21189	—	—	—	—	—	—	7817	270905	258767
—	1326	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6479	40254	52421
16617	12549	—	—	12159	—	—	5209	—	—	—	4739	117879	90098
19148	4277	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1906	158700	178256
—	17881	—	—	13184	—	—	2836	—	—	11624	3621	380824	225897
3260	1965	—	—	—	—	—	—	—	—	—	127	6188	9556
—	—	—	—	4084	—	—	—	—	—	1416	3106	472504	395989
22408	7568	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8512	205142	240233
16617	29930	—	—	29427	—	—	8045	—	—	13040	11466	971207	711984
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	244	293	683
24940	—	1332	1271	53636	—	13998	4203	12756	6820	11357	22735	405042	873248
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	53	23
989	—	—	—	18036	—	595	4161	62165	—	8066	29586	140217	68364
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2872	7455	8679
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	487	310
12927	—	3194	399	24456	2546	6953	14906	24213	—	14735	73860	284755	211049
16668	3815	—	—	—	—	—		—	—	719	896	26943	26066
9111	6773	11466	9285	24972	1252	28903	30502	23256	—	1734	29601	323349	298621
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	614	1407	1165
10657	5242	4779	3902	16933	—	29801	13733	5499	—	—	18613	281351	256186
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	275	1955	1948
—	337	1592	—	5958	101	820	—	2326	—	—	2183	17559	16829
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	29682	18939
—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	135	147
4287	763	—	—	—	—	—	—	—	—	—	177	6555	6159
6996	2786	5559	1753	8381	—	—	6249	7550	—	—	16963	201339	169750
—	579	—	—	—	—	—	—	—	—	—	335	1697	1709
1702	—	—	620	1707	1253	—	11073	34654	1260	—	38310	110334	97679
20955	5157	—	—	—	—	—	—	—	—	719	2818	69089	57006
66322	15156	27922	17230	154079	5152	82070	84827	172419	8080	35892	234835	1771536	1500552
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3135	9760	8923
6098	3199	2218	—	6623	—	972	—	2261	—	—	4569	59088	50651
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	224	888	701
—	—	—	593	428	—	—	637	1845	—	—	5799	11136	10168
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	226	1229	1134
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	790	1479	1100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—	32	593
—	—	—	—	—	—	—	—	2917	—	—	5329	8290	9212
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	314	230
209	—	202	518	—	286	—	—	—	—	—	1306	4367	3605
—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	165	185
—	—	—	—	743	—	—	—	—	—	—	1429	8050	5492
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	126	990	1835
2809	2353	875	—	4200	2571	—	711	998	4435	1428	11704	51877	44679
—	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—	6	6	6
—	—	—	—	105	—	—	126	—	—	22	249	641	302
4574	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5893	1104	13294	13262
2633	1806	7091	2047	8175	770	—	—	3164	—	680	11079	73008	67303

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen von

		den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	den Niederlanden
Grobe Eisenwaren:								
Grobe Eisenwaren, u. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	E	—	440	183	905	2338	—	425
	A	3316	8633	3931	3923	8967	5769	16185
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert*	E	—	—	—	24	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Waren, emaillierte	E	—	—	—	94	—	—	—
	A	82	1107	921	511	4544	1377	3163
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	E	—	204	—	1220	1328	—	219
	A	1874	2694	2282	1800	3684	4810	6702
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser*	E	—	—	—	—	42	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen*	E	—	1	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge*	E	—	—	—	35	39	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	E	—	—	—	52	71	—	—
	A	—	503	67	520	835	182	310
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Drahtstifte	E	—	—	—	12	—	—	—
	A	—	—	2647	—	12859	—	4093
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	101	19
Schrauben, Schraubbolzen usw.	E	—	—	—	192	1218	—	—
	A	—	532	—	—	1440	—	744
Feine Eisenwaren:								
Gußwaren	E	—	87	—	69	83	—	—
	A	41	795	332	665	1131	821	856
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	327
Waren aus schmiedbarem Eisen	E	—	65	—	396	488	—	—
	A	357	1309	887	811	3215	716	1849
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	E	—	—	—	—	308	—	—
	A	15	178	272	504	669	606	438
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	E	—	40	—	41	58	—	—
	A	—	453	1296	196	578	301	1271
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	E	—	26		10	—	—	—
	A	—	—	18	—	—	7	38
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	E	—	54	—	—	11	—	—
	A	—	273	187	351	311	197	373
Schreib- und Rechenmaschinen	E	—	—	—	—	14	—	—
	A	—	—	—	11	—	—	—
Gewehre für Kriegszwecke	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	E	—	167	—	—	—		—
	A	—	21	—	—	25	—	—
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	E	—	—	—	—	7	—	—
	A	—	36	—	50	—	33	15
Schreibfedern aus unedlen Metallen	E	—	—	—	—	116	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Uhrwerke und Uhrfurnituren	E	—	—	—	15	—	—	—
	A	—	37	—	122	—	58	—
Eisenwaren im ganzen	E	—	5107	183	8148	8283	—	662
	A	13456	30014	25028	17510	48519	30170	68416
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	E	—	1990	371	3753	31823	346	935
	A	3484	18998	5697	23554	21871	21997	13816
Kratzen und Kratzenbeschläge	E	—	21	—	18	81	—	—
	A	—	30	—	71	—	27	—
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	E	—	19927	554	24711	200631	346	21646
	A	53422	525993	106440	123155	745171	169188	349523

* Ausfuhr unter Messerwaren und Schneidewerkzeuge.

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1905.

nach E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ostindien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Ver. Staaten v. Amerika	den übrig. Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselb. Zeitraum des Vorjahres
208	870	—	—	378	—		—	—	—	1023	196	6966	7663
3956	7716	1948	6139	10148	1980	1385	4466	5601	283	1884	26592	122822	124528
—	174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	234	261
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
—	153	—	—	—	—	—	—			—	98	345	361
342	470	—	1633	966	506	566	214	2378	—	1960	5882	26622	24344
781	666	—	—	358	—	—	—	—	—	1038	398	6212	5550
2126	4505	4419	12825	6580	1126	1375	1751	12028	195	1166	23310	95252	85943
—	—	—	—	—	—		—	—		188	70	300	241
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	46	197	187
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	44	—	—	—	—	—	120	64	351	329
—	450	74	1129	194	126	72	—	279	—	49	645	5435	3145
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		9	9	26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	29	36
—	—	961	791	—	—	1212	19302	123	—	—	17919	59907	59649
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	153	—	—	37			—	—	310	250
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	1473	641
—	—	—	—	799	—	446	—	—	—	703	3403	8067	6314
—	68	—	—	69	—	—	—	—	—	328	48	752	663
421	1032	167	1062	1165	272	49	210	811	—	96	1582	11508	10780
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	3
—	—	—	—		1	—	—	—	—	—	3375	3703	814
—	263	—	—	141	—	—	—	—	—	428	180	1961	1661
801	1309	363	2004	1410	823	1753	1223	2037	185	1043	5847	27942	25372
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1833	30	2171	2319
152	529	30	2120	181	102	82	—	579	—	—	1220	7677	7158
—	35	—	—	—	—	—	—	—	—	75	33	282	221
168	799	32	161	513	—	13	51	—	—	57	277	6166	4202
—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	64	71
—	20	—	—	4	—	—	—	—	—		69	156	122
—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	8	12	103	88
131	625	136	1358	313	218	333	92	828	49	799	3825	10399	9[illegible]98
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	137	8	159	164
—	49		23	9		—	—	—	—	—	63	155	132
—	—		—			—	—	—	—		3	3	6
—	—	—	—	—	—	—	194	—	—	—	329	523	942
—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	17	189	155
—	26		23	6	—	—	—	—	—	6	61	168	144
—		—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	11	10
—	36	—	30	17	9	112	657	32	—	65	211	1303	1237
—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	3	119	132
—	23		—	6	—	—	—	—	—	—	39	68	66
—	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—	9	46	57
57	79	—	36	—	19	—	—	—	—	—	187	595	873
5563	2307	—	—	1017	—	—	—	—	—	11153	6228	48651	47701
19903	25026	18516	32492	42738	8809	8370	29671	35881	5147	9958	137099	606723	557951
998	3402	—	—	7852	—	—	—	—	1546	19650	3819	75985	75146
9565	30670	5523	39164	14095	9911	863	12701	9560	1060	4640	54273	301442	266119
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	142	196
39	118	—	56	—	—	—	—	—	—	—	110	451	378
19924	18434	—	—	8369	—	—	—	—	1546	31522	21399	399009	420282
112446	100900	51961	88942	240339	23872	91303	135244	217860	14287	63530	437783	3651359	3036984

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten hielt am 7. Februar 1906 im Hotel Kaiserhof, Berlin, seine diesjährige Hauptversammlung ab, die außerordentlich stark besucht und vom Vorsitzenden Geheimrat Heinrich Lueg, Mitglied des Herrenhauses, mittags 1 Uhr eröffnet und geleitet wurde. Nach Begrüßung der Mitglieder des Vereins und der zahlreich erschienenen Gäste nahm Geheimrat Lueg Gelegenheit, über den Entwicklungsgang und den gegenwärtigen Stand des deutschen Maschinenbaues eine längere, von Zustimmung und Beifall mehrfach unterbrochene Rede zu halten, die wegen ihrer Bedeutung, die sie nicht nur für die Maschinenindustrie hat, hier folgen mag:

„Wenn ich, der Gepflogenheit der früheren Jahre folgend, heute einen Rückblick auf die wirtschaftliche Lage der deutschen Maschinenfabriken im verflossenen Jahre werfe, so bin ich im Vergleich zum Jahre 1904, in welchem ich nur eine ungünstige Lage unserer allgemeinen Geschäftsverhältnisse feststellen konnte, heute in der erfreulichen Lage, auszusprechen, daß die Verhältnisse des deutschen Maschinenbaues sich seit etwa Jahresfrist in aufsteigender Richtung bewegen. Es tritt hier die schon häufig beobachtete Erscheinung ein, daß an Perioden des Aufschwungs in der wirtschaftlichen Lage der Eisenindustrie die Maschinenfabrikation erst verhältnismäßig spät teilnimmt. Die meisten unserer Fabriken sind gegenwärtig gut, viele sogar angestrengt beschäftigt und nur wenige Fabriken dürften da sein, die auch heute noch Arbeitsmangel haben. Ist somit der Beschäftigungsgrad ein wesentlich besserer geworden, so sind leider auch heute noch die erzielbaren Preise, die in den hinter uns liegenden ungünstigen Jahren in vielen Fällen weit unter die Selbstkosten gegangen sind, zumeist nur wenig aufgebessert und keineswegs im Einklang mit den zum Teil nicht unerheblich erhöhten Kosten für unsere Rohstoffe und Halbfabrikate und dem Risiko, das stets mit der Maschinenfabrikation verbunden ist.

Bei den in letzter Zeit bekannt gewordenen öffentlichen Verdingungen von Maschinen fallen die großen Verschiedenheiten in den Preisforderungen der einzelnen anbietenden Firmen auf. Diese Erscheinung läßt den Schluß ziehen, daß die Grundsätze, welche bei der Berechnung der Selbstkosten an den einzelnen Stellen angewandt sind, bei den verschiedenen Fabriken nicht in Einklang zueinander stehen, und es liegt dieser für den Maschinenbau unliebsamen Erscheinung der Gedanke nahe, in Erwägung zu ziehen, über gewisse Grundlagen der Kalkulation eine Verständigung herbeizuführen.

Die ruhigen Bahnen der Entwicklung, in denen sich der Maschinenbau durch Jahrzehnte bewegt hat, scheinen zunächst hinter uns zu liegen. Nachdem die Anwendung der Elektrizität eine Umwälzung im Maschinenbau schon hervorgerufen hat, überstürzen sich die Neuerungen auf allen Gebieten, und hauptsächlich diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß unsere Fabriken noch so gute Beschäftigung haben, obwohl sie vielfach starke Erweiterungen vornehmen und ihre Leistungsfähigkeit durch die Ausnutzung der technischen Fortschritte, insbesondere auf dem Gebiete der Bearbeitungsmaschinen, erhöhen. Wenn die Neuerungen, die im Gasmaschinenbau, Dampfturbinen- und Automobilbau und dergleichen eingetreten sind und in Verbindung mit den elektrischen Industrien dem Maschinenbau auch reichliche Arbeit zugeführt haben, so ist doch anderseits durch die rasche Folge in den Fortschritten für die Maschinenfabriken auch eine ständige Quelle von Kosten und Sorgen entstanden, deren Ueberwindung die höchsten Anforderungen an die Leiter und Ingenieure unserer Maschinenfabriken gestellt haben. Nicht weniger als 25 Maschinenfabriken sind heute zum Beispiel bereits im Großgasmaschinenbau tätig, eine schweizerisch-deutsche Firma hat bereits über eine halbe Million Pferdestärken Dampfturbinen hergestellt und ein paar Jahre genügten, um den Automobilbau in Frankreich bedeutender zu machen, als den in diesem Lande betriebenen Bau von Eisenbahnfahrzeugen aller Art.

Bei dieser Lage der technischen Verhältnisse kann man nicht anders, als mit Ernst in die Zukunft schauen. Hierzu kommen die vielleicht noch größeren Sorgen, die uns die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse bringen. Nicht zu übersehen ist, wieweit der jetzige Beschäftigungsgrad unserer Maschinenfabriken darauf zurückzuführen ist, daß das Ausland in dieser Beziehung vor Inkrafttreten der neuen Zolltarife umfangreiche Bestellungen gemacht hat, deren Ausführung bald zu Ende geht.

Sollte aber infolge der gerade für den Maschinenbau so überaus ungünstigen neuen Handelsverträge oder aus einem anderen Grunde ein Nachlaß in unserer Beschäftigung eintreten, so dürfte bald wieder der Zustand unserer Fabriken ein ebenso beklagenswerter sein, wie der in den hinter uns liegenden Jahren des Niederganges gewesen ist. Im vorigen Jahre glaubte ich betonen zu sollen, daß diese gesamten Verhältnisse eine Mahnung für den Maschinenbau sein sollten, sich enger zusammenzuschließen, um in der Vertretung der gemeinsamen Interessen intensiver zu arbeiten, als dies bisher geschehen sei. An sich neigt vielleicht der Maschinenbau weniger zu einem Zusammenschluß als irgend ein anderer Industriezweig; es beruht dies auf der Stärke des Individualismus, der aus jeder einzelnen Maschine sich kundtut, und dem Umstande, daß zur Herstellung von Maschinen das höchste Aufgebot an geistiger Arbeit im Verhältnis zum Gesamtarbeitsaufwand zu leisten ist. Wenn man nun neuerdings auch im Maschinenbau das starke Bedürfnis nach Zusammenschluß findet, so charakterisiert sich dasselbe als ein Akt der Notwehr, und zwar wird derselbe uns gleichzeitig von zwei verschiedenen Seiten aufgedrängt.

Im vorigen Jahre habe ich betont, daß wir nichts mehr wünschen, als immer im besten Einvernehmen mit allen unseren Angestellten und Mitarbeitern zu sein, daß wir uns aber anderseits energisch dagegen wehren müssen, daß uns der Lebensnerv unterbunden wird durch übertriebene Forderungen unserer Arbeiter und unglückliche Maßnahmen der Regierung. —

Wir stehen nun der Tatsache gegenüber, daß die Vereinigungen der Arbeiter stets größere Fortschritte machen, und da ist es die Pflicht der Selbsterhaltung, eine entsprechende Organisation gegenüberzustellen. Diese Organisation ist um so mehr geboten, als durch die Stellungnahme der Regierung im vorigen Jahre bei dem großen Bergarbeiterstreik im Ruhrgebiet eine weite Beunruhigung eingetreten ist. Dieses bedauerliche Eingreifen der Regierung in den Bergarbeiterstreik ist nur den Bestrebungen der Sozialdemokratie zugute gekommen. Es ist um so weniger verständlich, als vor kurzem die Kaiserliche Marineverwaltung in Kiel die Vermittlung dritter, außerhalb der Werft stehender Personen oder Vereinigungen bei einer vor-

gekommenen Streitigkeit strikte abgelehnt, und sich somit auf denselben Boden gestellt hat, wie seinerzeit der Bergbauliche Verein. Es wird jahrelanger Arbeit bedürfen, den damals begangenen schweren politischen Fehler wieder gutzumachen. Wir können uns nur sichern, indem wir uns zusammenschließen. Welch gute Früchte ein solcher Zusammenschluß zeitigt, hat auch der Verlauf des Ausstandes gezeigt, der im vorigen Jahr in der Bayrischen Maschinenindustrie und in Berlin in der Elektrizitäts- und Metallbranche ausgebrochen war; der damals erzielte Erfolg kann uns nur darin bestärken, unsere Arbeitgeberverbände weiter auszubilden und sie durch reichliche Mittel zu kräftigen.

Nach der anderen Richtung hin muß der Zusammenschluß auch auf wirtschaftlichem Gebiete erfolgen. Es ist bekannt, daß die im vorigen Jahre an dieser Stelle ausgesprochene Aufforderung an die Maschinenfabriken, sich enger zusammenzuschließen, um zur Verbesserung der wirtschaftlichen Lage gemeinsam einzutreten, auf fruchtbaren Boden gefallen ist. Es haben sich mit dem Zweck, eine Besserung der wirtschaftlichen Lage herbeizuführen, bereits mehrere Gruppen solcher Fabriken, die gleichartige Fabrikate herstellen, neuerdings gebildet, andere sind in Bildung begriffen, und wenngleich die entstandenen Gebilde noch nach mancher Richtung hin zu wünschen übrig lassen, so bedeuten sie doch auf dem Gebiete der Verbandsbildung einen Fortschritt, den ich freudig begrüße und den kräftig zu unterstützen, ich allen Werksleitungen dringend empfehle.

Während ein Teil der Verbände des Bergbaues und der Eisenindustrie diesen Zusammenschluß der verarbeitenden Fabriken für wünschenswert halten und denselben fördern, hat man auch beobachten können, daß die Verbandsbildung auf schroffen Widerstand bei solchen Leuten gestoßen ist, die für sich selbst das Recht der Syndikatsbildung in weitestgehendem Maße in Anspruch nehmen. Aber gerade diese eigentümliche Erscheinung sollte unsere Fabriken, die bei ihren Einkäufen zumeist auf Syndikate angewiesen sind, nicht abhalten, auf dem betretenen Boden vorwärts zu schreiten; sind es doch gerade eine Reihe von Konsumenten, die die größte Schuld an den mißlichen Zuständen unserer Maschinenfabriken tragen. Wie häufig müssen wir es erleben, daß ein Besteller, der irgend eine Maschine gebraucht, sich nicht scheut, ein Dutzend und mehr Anfragen an die Maschinenfabriken zu richten und die Konstruktionsbureaus aller dieser Fabriken in Bewegung zu setzen. Wer soll nun den Aufwand für diese zwölf- und mehrfache geistige Arbeitsleistung und sonstigen Ausgaben aufwenden? Schließlich müssen doch die Besteller selbst, die durch ihre übertriebenen Anfragen die Generalunkosten der Maschinenfabriken bis ins Ungemessene steigern, die finanzielle Belastung tragen, da man doch nicht erwarten kann, daß die Maschinenfabriken dies aus eigener Tasche zahlen können. Auch haben unsere Fabriken in vielen Fällen erleben müssen, daß sie zur Herstellung von umfangreichen Projekten herangezogen worden sind, daß aber diese schließlich nur dazu gedient haben, um die Kenntnisse der Anfragenden in einer für sie kostenlosen Weise zu bereichern. Nicht minder sind den Maschinenfabriken undurchführbare Lieferungsvorschriften gemacht und Gegenbestellungen auferlegt worden, die als nicht im Interesse beider Parteien liegend bezeichnet werden müssen.

Es wäre sehr erwünscht, wenn die vielen, nach dieser Richtung wenig entgegenkommenden Verbraucher der Maschinen sich diese Verhältnisse näher klarlegten, und wenn sie größeres Vertrauen zu den Maschinenfabriken, die doch auch zu ihren wichtigsten Abnehmern gehören, zeigten; auch im Interesse einer gediegenen Arbeit und zuverlässigen Ausführung muß es angesehen werden, wenn die schließlichen Vergebungspreise nicht bis zum äußersten gedrückt sind.

Da es aber immerhin recht unsicher ist, ob unsere Abnehmer zu diesem mehr idealen Standpunkt sich in Bälde bekehren werden, wird es doch am sichersten für unsere Maschinenfabriken sein, wenn wir fortfahren, uns durch immer engeren Zusammenschluß zu stärken. Der Einzelne vermag gegen solche üble Gepflogenheiten in vielen Fällen nicht anzugehen, sondern nur die Gesamtheit. Ich glaube, daß wir uns auf dem richtigsten Wege zum Zusammenschluß auf wirtschaftlichem Gebiet befinden, indem wir zuerst zur Bildung von Verbänden, wie sich gestern erst einer, nämlich der Dampfkraftmaschinenverband, gebildet hat, übergehen und solche Gruppen weiter zu stärken und nachher zu einem großen Ganzen zusammenzufügen suchen, indem wir vielleicht eine Zentrale für die Verbände schaffen und diesen eine gemeinsame Grundlage geben."

Hierauf erstattete Dr. ing. Schrödter den Geschäftsbericht, dem wir entnehmen, daß der Mitgliederbestand von 153 auf 185 Mitglieder innerhalb des letzten Vereinsjahres gestiegen ist. Das Vereinsorgan, durch das die Mitglieder über wirtschaftliche, handels- und zollpolitische, verwaltungstechnische und den deutschen Maschinenbau berührende Vorgänge unterrichtet werden, hat sich von Jahr zu Jahr immer mehr und mehr ausgebaut. Des weiteren verbreitete sich der Redner über die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Länder. Die wichtigsten Zahlen für Deutschlands Maschinenhandel 1905 sind: die Einfuhr 78 298 t, die Ausfuhr 309 580 t, es war somit ein Ausfuhrüberschuß von 231 277 t vorhanden. Von der Gesamtausfuhr des deutschen Maschinenhandels entfallen auf Rußland 13,4 %, Oesterreich 10,1, Frankreich 7,8, Großbritannien und Italien je 7,3 %, Niederlande und die Schweiz je 4,6, Belgien 6,2 %, Spanien 3,2 % und Vereinigte Staaten 1,5 %. An der Maschineneinfuhr nach Deutschland waren am stärksten Großbritannien mit 41,2 %, Vereinigte Staaten mit 27,5 % und Schweiz mit 9,4 % beteiligt. Vergleichsweise wurden noch die maßgebenden Zahlen der Maschinen-Ein- und Ausfuhr der Vereinigten Staaten und von Großbritannien angeführt, welch beide Länder ihre Ausfuhr auch ganz erheblich gesteigert haben.

Da sich bei Beschickung ausländischer Ausstellungen vielfach Mißhelligkeiten herausgestellt haben, berichtete der Redner in ausführlicher Weise über das Ausstellungswesen, indem er auf das in Frankreich existierende Comité français des Expositions à l'étranger hinweist, eine Vereinigung, die zurzeit 1900 Mitglieder zählt und sich aus Künstlern, Industriellen und Kaufleuten zusammensetzt. Im Hinblick auf die große Zahl der bereits bestehenden Vereine in Deutschland will Redner jedoch von vornherein davon absehen, für die Bildung eines neuen Vereins für diesen besonderen Zweck einzutreten, er glaubt vielmehr in Aussicht nehmen zu sollen, eine solche Organisation im Anschluß an eine der bestehenden Körperschaften zu bewirken und erscheint hierfür im Hinblick darauf, daß es sich hier um eine Angelegenheit handelt, die die ganze deutsche Industrie angeht, der Zentralverband deutscher Industrieller die geeignete Stelle zu sein.

Sodann spricht Redner über die Gefahr, die dem deutschen Maschinenbau durch Einführung von Tarifverträgen entstehen würde. Im Anschluß hieran nimmt die Versammlung nachstehende Resolution an:

Gegenüber dem im Bayrischen Landtag angenommenen Antrag

„bei Vergebung von Arbeiten auf Kosten des Staates bei größeren Aufträgen, zumal solchen,

die auf dem Wege der Submission vergeben werden, bei Gleichheit der übrigen Bedingungen in erster Linie solche Unternehmer zu berücksichtigen, die nachweisen, daß sie mit ihren Arbeitern die Lohn- und Arbeitsbedingungen durch Tarifvertrag geregelt haben“

erklärt der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten, daß er in der Durchführung von Tarifverträgen in den Werkstätten des deutschen Maschinenbaues eine große Gefahr für diesen erblickt, weil dadurch die Leistungsfähigkeit der deutschen Maschinenfabriken heruntergesetzt und die Wettbewerbsfähigkeit mit dem Auslande geschwächt, wenn nicht gar unmöglich gemacht wird.

Ueber das Ergebnis der seinerzeit veranstalteten Rundfragen betr. Arbeiterausschüsse und betr. Arbeitszeit berichtet Ingenieur Werner in besonderen Referaten, welche durch eingehende und ausführliche statistische Zusammenstellungen ergänzt waren. Die Statistiken ergaben einen Ueberblick über die prinzipielle Stellungnahme der Maschinenbauindustrie zu Arbeiterausschüssen, sie registrierten in objektiver Weise Tatsachen, die mit ihren Zahlen jedenfalls für ein gutes Einvernehmen zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer namentlich seitens der Arbeitgeber sprechen und die jedenfalls auch beweisen, daß ein sehr erheblicher Teil schon Arbeiterausschüsse hat. Es war leider statistisch unmöglich, ein Bild von der Verschiedenheit der einzelnen in Uebung befindlichen Arbeiterausschüsse zu geben, eben weil fast in jeder Fabrik die Zusammensetzung, die Zuständigkeit und noch viele andere wichtige Faktoren anders sind und weil gerade die Verschiedenheit, beeinflußt durch lokale, politische und andere Verhältnisse, beeinflußt durch die Art und Größe des Betriebes, die einzig richtige und einzig mögliche Grundlage dafür abgab, daß sich die große Mehrzahl der eingeführten Arbeiterausschüsse in den Grenzen ihrer Zuständigkeit bewährten. Eine dermaßen glückliche Verschiedenheit in der Behandlung und Zusammensetzung von Arbeiterausschüssen und anderseits die durch die statistischen Nachweise erbrachte Tatsache lassen erkennen, daß es unmöglich sein würde, Arbeiterausschüsse obligatorisch einzuführen; nie und nimmer würden dieselben günstigen Wirkungen erzielt werden, wenn Arbeiterausschüsse von Amts und Staats wegen eingesetzt würden. Es würde außerdem bei der Zusammensetzung unserer parlamentarischen Körperschaften nur zu befürchten sein, daß die Form, in der die Arbeiterausschüsse zum Beschluß erhoben werden, für die Industrie eine gänzlich unvorteilhafte werden würde. Bezüglich der Arbeitszeit hatte sich ergeben, daß 55,3 % der angefragten Firmen zehnstündige Arbeitszeit hatten, die übrigen hatten teils kürzere, teils längere Arbeitszeiten. Die übrigen Ergebnisse sind noch nicht ganz zum Abschluß gelangt und werden den Verein noch weiterhin beschäftigen.

Kommerzienrat Laeis-Trier erstattete sodann Bericht über die praktische Werkstättenausbildung der Studierenden an Technischen Hochschulen, er gab einen Ueberblick über die verschiedenen bis jetzt in Uebung befindlichen Bedingungen und empfahl, hier eine beiden Teilen zugute kommende Einheitlichkeit zu schaffen, zugleich gab Redner auch die Hauptgesichtspunkte für einen Entwurf solcher Bedingungen, die im übrigen auf seinen Vorschlag hin zur weiteren Beratung einer Kommission übergeben wurden. Hiermit war die inhaltsreiche Tagesordnung erschöpft und fand die sehr anregend verlaufende Versammlung ihren Schluß.

Verein deutscher Ingenieure.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure wird einer Mitteilung zufolge vom 11. bis 13. Juni in Berlin abgehalten werden.

VI. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie.

Der Kongreß findet in der Zeit vom 26. April bis 3. Mai d. J. in Rom statt. Anmeldungen sind an das Bureau des Kongresses nach Rom, via Panisperna 89, zu richten, das auch die Anmeldungsformulare sowie eine Broschüre mit den nötigen Nachrichten für die Mitglieder verschickt und den Beitrag (20 Lire) unter der persönlichen Adresse des Schatzmeisters, Prof. Giovanni Giorgis, entgegennimmt. Das Bureau erteilt ferner auf besondere Anfragen Auskunft. Das vorläufige Programm umfaßt folgende Punkte:

1) 25. April abends: Eröffnung des Kongresses mit einer freundschaftlichen Versammlung der Mitglieder. 2) 26. April morgens: Offizielle Eröffnungssitzung; nachmittags Plenarsitzung zur Bildung des Vorstands-Bureaus. 3) 27., 28., 30. April, 1. und 2. Mai: Sitzungen der einzelnen Sektionen. Außerdem werden Vorträge über allgemeine Gegenstände gehalten werden, für die Meldungen der Herren Professoren Henri Moissan, William Ramsay und Otto N. Witt schon vorliegen. Für den 29. April ist ein Ausflug in Rom's Umgegend vorgesehen. 4) 3. Mai: Plenar-Schlußsitzung.

American Institute of Mining Engineers.

Anwendung von getrocknetem Gebläsewind im Hochofen.*

Ein Amerikaner namens Campbell — nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Verfasser von „The Manufacture and Properties of Iron and Steel“ — nimmt zu Gayleys Windtrocknungsverfahren Stellung. Er bringt nichts Neues zur Beurteilung der Frage, aber sonst einiges Interessante aus dem Hochofenbetriebe im Süden der Vereinigten Staaten (Tennessee). Der Gedankengang, der am Schluß zu dem Ausspruche führt, daß Gayleys Erfindung möglicherweise die bedeutsamste seit der Einführung der Winderhitzung sei, ist folgender: Die Zerlegung des Wasserdampfes erfordert nur einen Koksaufwand von 3 bis 4 %, aber die Gleichförmigkeit des Hochofenganges bewirkt sehr große Vorteile, und es werden wenigstens zwei Drittel, wenn nicht drei Viertel der Störungen ausgeschaltet.

Wie es kommt, daß Gayley eine Koksersparnis von 20 % und eine Erzeugungssteigerung von 25 % durch die Windtrocknung erzielt hat, weiß man deshalb noch nicht. Das, was Campbell zur Beweisführung mitteilt, läuft darauf hinaus, daß die Hochöfen im Süden der Vereinigten Staaten außerordentlich unter dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalt der Luft leiden, vielleicht noch mehr, als man erwarten sollte. Campbell muß aber selbst zugeben, daß auch andere Umstände den Ofengang beeinflussen. Von den beiden Hochöfen, die unmittelbar nebeneinander mit gleichem Profil unter genau denselben Verhältnissen arbeiteten, war der eine viel weniger empfindlich gegen den Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts, konnte aber anderseits nicht so viel Erz tragen und erzeugte weniger Roheisen.

Da jeder erfahrene Hochofenmann zugeben wird, daß die Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft schädlich sind, und die Gegner Gayleys ihm in dieser Beziehung, wahrscheinlich ohne Ausnahme, beipflichten, so leistet Campbell dieser Erfindung im Grunde genommen keinen Dienst, trotz des Pathos seiner Schlußbemerkung, sondern er bestätigt sogar unbewußt das, was auf der Düsseldorfer Versammlung

* Nach den „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1906 S. 25.

seinerzeit von Lürmann und dem unterzeichneten Berichterstatter gesagt wurde.

Campbell trat seinerzeit aus seiner Stellung in Sharon in Pennsylvanien aus, um eine gleiche Stellung im Hochofenbetriebe in Dayton anzunehmen, also im südlichen Distrikte. Er stieß dort auf Schwierigkeiten, die er vorher nicht gekannt hatte, namentlich in den Wintermonaten. Er bemerkte auch bald, daß die Hochöfen nachts schneller gingen, weil die Luftfeuchtigkeit infolge des Eintritts der Nachtkühle abnahm. Die Wirkung setzte allerdings nicht sogleich, sondern erst gegen 10 Uhr abends ein, um bis gegen 10 Uhr morgens anzudauern. Unter diesen Umständen kam Campbell dazu, den Taupunkt mit Hilfe des Augustschen Psychrometers viermal am Tage abzulesen, um 5 Uhr morgens, 12 Uhr mittags, 5 Uhr nachmittags und 12 Uhr nachts. So sind die Schaubilder entstanden, von denen gleich die Rede sein wird; wohlgemerkt nicht in den letzten Jahren unter dem Einfluß von Gayleys Veröffentlichungen, sondern etwa 15 Jahre früher. Die von Campbell leider nicht fortlaufend, sondern nur auszugsweise für einen zweijährigen Zeitraum mitgeteilten Schaubilder zeigen nun oben die Kurve der Luftfeuchtigkeit, darunter eine Linie, welche die Tageserzeugungen darstellt, und wiederum unterhalb dieser eine Linie, welche die „grade heat" vermerkt, frei übersetzt „die Qualitätsziffer" des Roheisens, wenn man dabei dem Vorschlage Campbells folgt und die Roheisenstufe als Maßstab für die Gestelltemperatur ansieht. Wenn also z. B. an einem Tage 50 % Nr. I und 50 % Nr. III gefallen sind, und der normale Koksatz für Nr. I = 100 und der für Nr. III = 93 gesetzt wird, so ist die „grade heat" = 96,5. Schließlich ist noch eine vierte Linie, welche das Gewicht der Erzgicht angibt, eingetragen. Wenn die Taupunkt-, oder, wie man ebensogut sagen kann, die Luftfeuchtigkeitslinie eine Ausweichung nach oben zeigt, so müssen die beiden folgenden Linien oder wenigstens eine von beiden einen Knick nach unten zeigen. Dies ist ja auch im allgemeinen der Fall, manchmal sogar mit verblüffender Korrektheit, aber es gibt auch, selbst bei diesen ausgewählten Schaubildern, manche Kurvenstücke, die offenbar durch andere Vorgänge beeinflußt sind und, wie oben gesagt, war ja der andere Hochofen viel weniger empfindlich gegen die Veränderungen der Luftfeuchtigkeit.

Campbell gibt noch einige Fingerzeige: Hatte der Hochofen schweren Erzsatz, ging aber normal, so zeigte sich bei Zunahme der Luftfeuchtigkeit entweder ein Fallen der Erzeugung oder eine Qualitätsverminderung, und zwar fünf bis sechs Stunden später. Blieb der Feuchtigkeitsgehalt andauernd niedrig, ohne daß der Erzsatz erhöht wurde, so bekam der Ofen Oberfeuer nach ein, zwei, drei, ja bisweilen erst nach vier Tagen. Die Roheisenqualität fiel dann ab. Stieg nun die Luftfeuchtigkeit, so rückte die Hitze wieder abwärts und nun kam Hängen, ruckweises Niedergehen der Beschickung (slips) und allerlei unangenehme Störungen. So sagt Campbell. Ich möchte die Erklärung des Hängens auf Grund einer zu hoch aufwärts gehenden heißen Zone bestätigen, aber die Steigerung der Luftfeuchtigkeit in ebengenanntem Sinne als Ursache ausschalten. Wenn der Hochofen erst drei bis vier Tage hindurch diesen eigenartigen langsamen und unregelmäßigen Gang, den Vorboten des Hängens, gehabt hat, so kommt es zum Hängen mit und ohne Steigerung der Luftfeuchtigkeit. Was für Veränderungen können aber wohl in diesen Tagen, abgesehen von der Luftfeuchtigkeit, eintreten? Ich glaube sogar und habe dies früher ausgesprochen,* daß bei einem in Ueberhitze stehenden Hochofen — ich brauche hier diesen kurzen Ausdruck und bitte mich nicht mißzuverstehen — eine Zunahme der Luftfeuchtigkeit günstig wirkt und ein rechtzeitiges, vorsichtiges Zuführen von Wasserdampf den Ofen so lange über die Schwierigkeit hinwegführt, bis die Beschickungsänderung zur Wirkung kommt. Unbedingt richtig ist es, wenn Campbell vorschlägt, das Gewicht der Erzgicht auch unter Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit einzustellen.

Nun zum Schluß noch ein Fingerzeig: Der Ort, an dem Campbell seine Beobachtungen gemacht hat, liegt in Tennessee in einer Breite, welche mit der von Gibraltar übereinstimmt; daraus erklären sich die außerordentlich ungünstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse.

B. Osann.

Iron and Steel Institute.

Die alljährliche Generalversammlung des Iron and Steel Institute wird am 10. und 11. Mai d. J. stattfinden. Auf derselben werden die Entscheidungen über das Carnegie-Stipendium veröffentlicht werden. Statt des sonstigen Herbstmeetings soll gemeinsam mit dem American Institute of Mining Engineers in den Tagen vom 23. bis 29. Juli zu London ein Sommermeeting abgehalten werden. Den Vorsitz des Londoner Empfangskomitees hat dabei der Lordmayor von London übernommen; weiterhin werden eine Abendgesellschaft im Mansion House und das jährliche Festessen im Hotel Cecil veranstaltet werden.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 5 S. 262, vierter Absatz.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Schweden. Nach Eröffnung des diesjährigen Schwedischen Reichstages sind von mehreren Seiten neue Anträge hinsichtlich eines

Ausfuhrzolles auf schwedische Eisenerze

eingebracht worden, und zwar:

1. in der „Ersten Kammer" von Albert Bergström und John Bernström mit vorläufig 20 Öre f. d. Tonne bei einer späteren Erhöhung nach dem Werte der zur Ausfuhr gelangenden Eisenerze;
2. in der „Zweiten Kammer" von Sam. Söderberg aus Hobborn mit 50 Öre f. d. Tonne;
3. von Ollas Ericsson, Yfvanmyra, ebenfalls mit 50 Öre f. d. Tonne;
4. von C. H. P. Burén, Stockholm, mit 0,50 bis 1 Kr. f. d. Tonne je nach dem Eisengehalt;
5. von Nordström aus Höglunda, der früher schon einen ähnlichen Antrag eingebracht, dahin, daß der Zoll im ersten Jahre 1 Kr. f. d. Tonne betragen solle, mit Erhöhung um 25 Öre f. d. Jahr und Tonne, bis er 3 Kr. f. d. Tonne ausmache.

Von diesen Anträgen scheint der in der „Ersten Kammer" von A. Bergström und J. Bernström eingebrachte, mit Rücksicht auf die Ausführlichkeit, wie er seitens der schwedischen Presse behandelt worden ist, der aussichtsvollste zu sein.

Inzwischen ist in der Zweiten Kammer des Schwedischen Reichstages ein neuer Antrag auf Einführung eines Ausfuhrzolles auf schwedische Eisenerze von J. R. Kjellen eingegangen, welcher dahin lautet, vom Tage des Reichstagsbeschlusses ab auf alles ausgeführte Eisenerz einen Zoll von 2 Kr. für 1000 kg

zu legen mit dem Rechte für die Regierung, in einzelnen Fällen eine Ermäßigung dieses Zolles bis auf 1 Kr. für 1000 kg zu gestatten, jedoch mit der Beschränkung, daß diese Ermäßigung niemals länger als fünf Jahre dauern dürfe.

Die Agitation für die Einführung eines so hohen Exportzolles scheint demnach in den Kreisen des Schwedischen Reichstages noch fortgesetzt im Steigen zu sein.

England. Im „Engineer"* ist eine Uebersicht über die

Elektrometallurgie im Jahre 1905

erschienen, wovon vielleicht folgende Angaben von Interesse sind. Ferrolegierungen, namentlich Ferrosilizium, werden jetzt ziemlich viel hergestellt, und zwar haben diese Fabrikation eine Reihe Werke in Frankreich und der Schweiz aufgenommen, deren Wasserkräfte ursprünglich für Aluminium oder Kalziumkarbid bestimmt waren. Die Société Volsa (Lyon), welche für Erzeugung von Alkali und Chlorkalk gegründet war, macht ebenfalls jetzt Ferrosilizium. Auffällig ist nun, daß fast alles in Amerika verwendete Ferrosilizium von Europa dahin verschifft wird, weil offenbar die Kraftpreise am Niagara mit denen in der Schweiz und Frankreich nicht in Wettbewerb treten können (eine kleine Menge soll in Holcomb Rock hergestellt werden. Ref.). Keller, Leleux & Co. machen angeblich monatlich 250 t Ferrosilizium und 80 t Ferrochrom, neben bedeutenden Mengen Ferromangan, Silicospiegel und Ferrowolfram. Die Société Electro-Métallurgique Française fabriziert auf drei Werken Ferrochrom und Ferrosilizium; die Société Girod gilt als der bedeutendste Ferrowolframproduzent. In bezug auf die Elektrometallurgie des Eisens sind im abgelaufenen Jahre verschiedene Versuche gemacht worden, einige der elektrischen Verfahren in praktischen Betrieb zu nehmen. Héroult weilt in Kanada, um in Sault Sainte Marie (Ontario) sein Verfahren zur elektrischen Eisenerzeugung zu probieren. In Frankreich war die Erzeugung von Eisen auf diesem Wege in ökonomischer Weise ausgeschlossen; in Kanada sollen aber so niedrige Wasserkraftpreise vorhanden sein, daß man die Tonne Eisen mit 10 $, die Tonne Stahl mit 14 $ herstellen zu können hofft. Weiter hat man versucht, eine Gesellschaft zu gründen, die mit einem neuen Ofentyp (von Galbraith) neuseeländische Eisensande verschmelzen wollte. Héroults Stahlprozeß steht in Anwendung in La Praz und in St. Michel (Savoien), in Kortfors (Schweden) und in Remscheid bei einer Gesellschaft „Elektrostahl". Der Keller-Prozeß wird in Frankreich in Kerrousse und Livet ausgeführt, scheint sich aber sonst noch nicht ins Ausland verpflanzt zu haben. Girods Ofen arbeitet in Ugine (Savoien) und in Courtepin (Schweiz). Kjellins Verfahren der Stahlgewinnung, welches in Gysinge in Schweden ausgeführt wurde, wird auf dem schweizerischen Karbidwerke Gurtnellan mit 500 P. S. betrieben (es soll auch bei Krupp in Essen und von Röchling in Völklingen eingeführt werden). Der Ofen von Gin wird bei uns in Plettenberg probiert, Versuchsergebnisse sind aber bis jetzt nicht bekannt geworden. (Ein Verfahren zur Verarbeitung von Erz nach Gin ist auch in der Schweiz (Oberhasli) in Aussicht genommen. Ref.) Zur Ausführung des Stassano-Verfahrens hat sich zwar in Turin eine Gesellschaft „Forni Termoelettrici Stassano" gebildet, man hört aber nichts mehr von diesem Verfahren. In Syracuse, New York, soll die Holcomb Steel Co. eine Anlage nach dem Verfahren Héroults zur Erzeugung von täglich 80 t Stahl errichten.

In Dunderlandsdahl in Schweden geht eine riesige magnetische Aufbereitungsanlage ihrer Vollendung entgegen, welche täglich 5000 t Erz liefern kann.

Von anderen Metallen wäre noch zu erwähnen, daß die elektrolytische Bleiraffination System Betts jetzt nach England kommt und in Newcastle eingerichtet wird. Die elektrische Kupferraffination hat auf dem Kontinent so gut wie keine Fortschritte gemacht, dagegen wächst sie in Nordamerika andauernd an Bedeutung. Die Aluminiumindustrie ist ziemlich stationär geblieben. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß in Rheinfelden in einiger Zeit Karborundum in größerer Menge hergestellt wird, während bis jetzt die ganze Menge (7 Millionen Pfund) in Nordamerika erzeugt wurde. Die Weltproduktion an Kalziumkarbid betrug 1904: 85 750 tons.

Amerika. Schon seit längerer Zeit stellt man in Amerika einer Mitteilung des „American Machinist"* zufolge

Rammpfähle aus Stahl

her, welche die verschiedensten Gestalten und Profile aufweisen. Die einen sind einfache Rundpfähle, die anderen gleichen im Schnitt dem gewöhnlichen Normaleisen und Trägern, wieder andere haben hülsenförmige Gestalt. Das Wesentlichste bei der Verwendung solcher Pfähle liegt darin, daß je zwei benachbarte einander übergreifen, so daß der zuerst eingerammte dem folgenden als Führung dient. Ein Fangdamm aus solchen Stahlpfählen ist natürlich sehr stark und kann leicht wasserdicht gemacht werden; man hat nur nötig, die von den Pfählen gebildeten Hohlräume mit Lehm oder Beton auszufüllen; jedenfalls vermag die Anwendung solcher Rammpfähle unter Umständen manche schwierige und mühevolle Arbeit zu erleichtern.

In einem Vorbericht an „The United States Geological Survey" macht Dr. Day Mitteilungen über die von ihm ausgeführten Versuche, den an der Küste Kaliforniens mehrfach auftretenden

Magneteisensand mittels Elektrizität zu schmelzen.**

Der hierbei verwendete elektrische Ofen wurde folgendermaßen errichtet: Auf das Fundament, gebildet durch feuerfeste Steine und eine darauf liegende gußeiserne Platte von 0,91 × 0,91 m Seitenlänge und 15,9 mm Dicke, wurde eine Trommel aus Eisenblech von 0,91 m Höhe aufgesetzt, die innen mit Schamotteziegel ausgemauert wurde, so daß eine Art Tiegel von 457 × 457 mm lichter Weite und 610 mm Höhe entstand. Der Tiegel wurde von der Platte aufwärts bis zum Stichloch mit zerbrochener Elektrodenkohle beschickt, während die für die Zuführung des elektrischen Stromes dienende Kohle über dem Ofen an einem Flaschenzug derart aufgehängt wurde, daß sie leicht auf und ab bewegt werden konnte. Der Ofen war mit einem zweiteiligen wassergekühlten Deckel aus Schmiedeisen versehen, der genügend Spielraum für die Bewegung der Elektroden ließ. Die Ergebnisse dieses als Ofen A bezeichneten Ofens sind in beifolgender Tabelle verzeichnet.

Für den Betrieb wurde eine besondere Wechselstromleitung von 2300 Volt angelegt und mittels sechs Umformer ein Strom, schwankend von 50 bis 20 Volt bei 1000 bis 2000 Amp., erzeugt.

Am Nachmittag des 17. Oktober wurde durch einen Strom von 57 Volt und 1000 Amp. der Ofen in Betrieb gesetzt. Die Beschickung bestand in 90 kg Magnetit, aus dem Sand in der Nähe der Mündung des Columbus River stammend, 20 kg Fairfaxkoks mit 25 % Asche und 11 kg Kalk. Sie wurde allmählich aufgegeben; nach einer Stunde erfolgte der

* „Engineer" 1905, 26 I S. 81 und 2 II S. 108.

* 6. Januar S. 1168 E.

** „The Iron Age" 1905 Nr. 26 S. 1742.

Ofen A.

Nr. der Charge	Datum 1904	Anzahl der Betriebsstunden	Volt	Ampères	Beschickung: Magneteisenstein kg	Beschickung: Koks kg	Beschickung: Kalkstein kg	Beschickung: Sand kg	Gesamtgewicht der Beschickung kg	Aus dem Ofen erhaltenes Metall kg	Schlacke kg	Verbrauchte Elektrodenkohle kg	P. S.	Stahlerzeugung f. d. P.S.-Tag kg	Magneteisenstein für 1 kg Stahl kg
1	17. Okt.	1½	57	1000	90,7	20,0	10,9	—	121,6	31,8	—	0,82	76,40	6,65	2,86
2	18. „	2	57	1000	136,0	27,2	13,6	—	176,8	40,8	90,7	0,95	76,40	6,41	3,33
3	20. „	2	57	1800	44,0	8,6	3,6	—	56,2	10,4	56,7	0,54	137,53	0,91	4,22
4	20. „	2	57	2000	41,3	9,5	1,8	—	52,6	54,4	39,9	1,59	152,81	4,27	0,76**
5	21. „	2	57	1800	68,0	33,6	3,2	—	104,8	10,4	52,2	1,04	137,53	0,91	6,52
6	21. „	2	57	1800	46,3	12,2	0,9	—	59,4	48,1	47,7	1,45	137,53	4,19	1,03
7	23. „	8	57	1200	227,0	45,4	10,9	4,5	287,8	112,0	185,9	1,27	91,68	3,66	2,03
8	25. „	3	57	1200	91,6	18,1	5,4	5,4	120,5	17,2	68,0	1,59	91,68	1,50	5,32
9	26. „	1	115	800	135,0	27,2	13,6	4,5	180,3	55,3	54,4	1,81	123,32	10,77	2,44
10	27. „	5	115	1200	363,0	72,6	43,5	—	479,1	119,3	144,3	0,91	184,98	3,10	3,04
11	30. „	3	115	1200	363,0	69,8	29,0	—	461,8	90,7	181,4	0,68	184,98	3,92	4,00
12	31. „	5	115	1200	544,0	79,4	50,8	—	674,2	260,8	127,0	1,36	184,98	6,77	2,09

Ofen B.

Nr. der Charge	Datum 1904	Anzahl der Betriebsstunden	Volt	Ampères	Beschickung: Magneteisenstein kg	Beschickung: Koks kg	Beschickung: Kalkstein kg	Beschickung: Sand kg	Gesamtgewicht der Beschickung kg	Aus dem Ofen erhaltenes Metall kg	Schlacke kg	Verbrauchte Elektrodenkohle kg	P. S.	Stahlerzeugung f. d. P.S.-Tag kg	Magneteisenstein für 1 kg Stahl kg
1	10. Okt.	4	100	1200	453,6	90,7	72,6	—	616,9	217,7	113,4	0,91	160,86	8,12	2,08
2	11. „	7	75	1600	453,6	113,4	21,7	—	588,7	79,4	141,5	1,67	160,85	1,67	5,71*
3	14. „	9	80	2000	389,5	69,8	8,2	—	467,5	204,1	207,3	2,72	214,47	2,53	1,91
4	16. „	8	80	2000	363,0	77,1	38,1	—	478,2	0,5*	226,8	3,63	214,47	6,50	0,78**

* Eisen im Ofen geblieben. ** Einschließlich des bei der vorhergehenden Charge im Ofen gebliebenen Eisens.

Abstich in Größe von 32 kg Stahl und Schlacke mit 8 % Eisen und 53 % Titansäure. Am nächsten Tag wurde der Ofen wieder angeheizt und mit derselben Mischung, abgesehen von einem niedrigeren Kalksatz, beschickt. Innerhalb zweier Stunden wurden durch zweimaligen Abstich 41 kg Stahl aus 130 kg Eisenerz gewonnen. Auf einen fortlaufenden Betrieb ergäbe dies rund 650 kg in 24 Stunden. Das Erz hatte folgende Zusammensetzung:

Eisenoxyduloxyd	79,06 %
Titansäure	16,00 „
Mangansuperoxyd	2,45 „
Kieselsäure, Feuchtigkeit und Rest	2,49 „

Die Hitze war so hoch, daß sämtliche Schlacke mit hohem oder niedrigem Titansäuregehalt dünnflüssig wurde; vom Eisen wurde kein Titan aufgenommen. Statt des gewöhnlich gefallenen Stahls erfolgte am 20. Oktober Roheisen. Die anfangs fallenden Schlacken enthielten geschmolzene Eisensilikate, Eisenoxydul und Titansilikat. Später wurde die Schlacke heller und leichter. Auch konnte die infolge des großen Aschengehalts der Kohle sehr reichliche Schlackenmenge verringert werden. Der verwendete Koks hatte 41 % Asche; ein für metallurgische Zwecke besserer Koks ließ sich nicht leicht beschaffen.

Infolge dieser Erfolge faßte man den Entschluß, einen größeren Ofen mit stärkerem Mauerwerk zu errichten, in dem höhere Temperaturen erzeugt und angehalten werden konnten. Auf eine 50 mm starke Eisenplatte von 1,5 × 1,8 m Seitenlänge, gehalten von zwei Lagen Schamottesteine, wurde ein 6,3 mm starker schmiedeiserner Zylinder von 1,5 m Durchmesser und 1,2 m Höhe aufgesetzt. Dieser Mantel wurde mit Schamottesteinen ausgefüttert, während der Boden durch Ziegel aus Elektrodenkohle gebildet wurde. Ein Paar festverbundene Kohlenstäbe bildeten in der früheren Weise die Stromzuleitung, die Voltanzahl wurde aufs höchste, 70 bis 90 Volt, gesteigert, in allem übrigen jedoch war der zweite Ofen genau so wie der erste. In diesem Ofen B wurde am 10. November Eisenerz von Aptos, Bay of Monterey, Kalifornien, verschmolzen. Dasselbe ist sehr feinkörnig und enthält bisweilen viel Mangan, wovon ein bedeutender Prozentsatz in den Stahl geht. Der Titangehalt ist geringer als bei dem früheren Vorkommen. Von Anfang an ging der Ofen zufriedenstellend und ließ sich leicht auf der gewünschten Temperatur halten. Nach einigen Versuchen wurde auch die Schlacke so hellfarbig, wie die eines gutgehenden Hochofens. Die späteren Stahlerzeugnisse waren viel dichter als die anfänglichen, woraus Dr. Day folgert, daß bei der höheren Temperatur die Reduktion eine vollständige selbst in der kurzen Zeit ist, die das Verfahren erfordert. Indessen wies der Stahl stets kleine Blasen auf, veranlaßt durch die sich auch sonst zeigende Gasentwicklung, wenn Magnetitkörner zur Reduktion bei der Stahlfabrikation verwendet werdn. Der Ofen würde in 24 Stunden bei 125 Volt und 1200 Amp. rund 900 kg Stahl liefern.

Süd-Afrika. Dem „Engineering and Mining Journal"* entnehmen wir folgende Notiz: „Unter dem Namen „The Transvaal Iron and Steel Company" haben sich amerikanische Geldkräfte zusammengefunden, um in Zurfontain, das in der Mitte der Bahnlinie Pretoria Johannisburg liegt, eine

südafrikanische Eisen- und Stahlindustrie

zu begründen. Die Gesellschaft hat ein großes Erzlager angekauft, um das daraus gewonnene Eisen insbesondere zur Herstellung von Stahlschienen nutzbar zu machen, vorausgesetzt, daß man für den aus Natal kommenden, aber ungeeigneten Koks Ersatz

* 16. Dezember 1905 S. 1108.

findet. Einstweilen will man sich darauf beschränken, Stab- und Winkeleisen sowie leichtere Schienen zu fabrizieren und zu diesem Zweck den Schrott bezw. die Eisen- und Stahlabfälle der umliegenden Grubenanlagen ankaufen, mit denen die Gesellschaft einen fünfjährigen Kontrakt abgeschlossen hat, nach dem der Preis des Abfalleisens 5 $ f. d. Tonne nicht überschreiten darf. Die hohen Preise für die Eisen- und Stahlerzeugnisse, die hohe Seefracht von 6 bis 7,5 $ f. d. Tonne und Eisenbahntransportkosten von 25 bis 28 $ f. d. Tonne versprechen dem neuen Unternehmen eine aussichtsreiche Zukunft. Die Anlage soll 100000 $ kosten und in zehn Stunden 20 Tonnen Eisen- und Stahlerzeugnisse liefern. Sie soll ferner ein Stab- und Blechwalzwerk umfassen, dem eine Wellblechfabrik angegliedert ist; auch ist der Bau eines Martinofens sowie einer Dampfhammeranlage vorgesehen.

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen und Bergakademien

im Winterhalbjahre 1905/06 wird durch folgende Zusammenstellung veranschaulicht, deren Zahlen wir zum Teil dem „Zentralblatt der Bauverwaltung“ [1] entnehmen, zum Teil unmittelbaren Angaben der Hochschulen zu verdanken haben.

	Anzahl der			Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach		
	Studierenden	Zuhörer und Gastteilnehmer	Hörer insgesamt	Landeskinder	aus d. übrig. deutschen Bundesstaat.	Ausländer
a) Technische Hochschulen:						
Aachen [2]	633	248	881	481	52	100
Berlin (Charlottenburg) [2]	2 635	873	3 508	1 848	408	379
Danzig [2]	369	486	855	290	52	27
Hannover [2]	1 038	308	1 346	760	194	84
Braunschweig	476	64	540	135	251	90
Darmstadt	1 547	361	1 908	[3] 387	[3] 1 008	[3] 513
Dresden	866	316	1 182	[4] 530	[4] 200	[4] 297
Karlsruhe	1 469	68	1 537	489	556	424
München	2 206	540	2 746	1 400	351	445
Stuttgart	897	284	1 181	622	209	66
a) insgesamt	12 136	3 548	15 684	[5] 6 942	[5] 3 281	[5] 2 425
b) Bergakademien:						
Berlin	201	87	288	[6] 245	[6] 27	[6] 16
Clausthal	113	32	145	77	24	12
Freiberg i. S.	372	29	401	[7] 64	[7] 97	[7] 240
b) insgesamt	686	148	834	[8] 386	[8] 148	[8] 268

Ueber das Studium der Eisenhüttenkunde (bezw. Hüttenkunde) an denjenigen Hochschulen, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Tabelle einige Angaben.

Technische Hochschule bezw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden						von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach			Anzahl der Hospitanten usw.
	insgesamt	im 1. Studienjahre	im 2. Studienjahre	im 3. Studienjahre	im 4. Studienjahre	in höheren Studienjahren	Landeskinder	aus den übrigen deutschen Bundesst.	Ausländer	
Aachen	[9] 147	[9] 23	[9] 25	[9] 27	[9] 20	[9] 52	107	14	26	[10] —
Berlin (Akad.)	[9] 28	[9] 6	[9] 4	[9] 4	[9] 6	[9] 8	25	1	2	[11] 30
Berlin-Charlottenburg (Hochschule)	[9] 63	[9] 17	[9] 7	[9] 12	[9] 15	[9] 12	[10] —	[10] —	[10] —	5
Clausthal	20	10	3	2	5		14	5	1	[12] 10
Freiberg i. S.	24	[10] —	[10] —	[10] —	[10] —	[10] —	7	7	10	[13] 1

[1] 1906 Nr. 2 S. 10 und 11. [2] Nach vorläufiger Feststellung. [3] Einschl. 361 Gasthörer und Hörer. [4] Einschl. 161 Zuhörer. [5] Einschl. 522 Hospitanten usw. [6] Einschl. 87 Hospitanten. [7] Einschl. 29 Hospitanten. [8] Einschl. 116 Hospitanten. [9] Einschl. Metallhüttenleute. [10] Angaben fehlen. [11] 29 Preußen, 1 übriges Deutsches Reich, und zwar 13 im ersten, 8 im zweiten, 7 im dritten und 2 im vierten Studienjahre. [12] 8 Preußen, 1 übriges Deutsches Reich, 1 Ausland, und zwar 7 im ersten und 3 im zweiten Studienjahre. [13] Preußen.

Die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Betriebsjahre 1904.

Am 1. April 1904 wurde die Königliche Mechanisch-Technische Versuchsanstalt* in Charlottenburg und die Königliche Chemisch-Technische Versuchsanstalt in Berlin unter der Bezeichnung Königliches Materialprüfungsamt vereinigt und der volle Betrieb in den folgenden sechs Abteilungen aufgenommen: Abteilung 1 für Metallprüfung, in der vornehmlich Materialien und Konstruktionsteile für den Maschinenbau geprüft und Festigkeitsuntersuchungen aller Art, physikalische Prüfungen, Untersuchungen von Prüfungsmaschinen, Apparaten usw. ausgeführt werden; Abteilung 2 für Baumaterialprüfungen; Abteilung 3 für Papierprüfung; Abteilung 4 für Metallographie, in der besonders metallographische, mikroskopische, chemische und physikalische Untersuchungen des Eisens und anderer Metalle ausgeführt werden; Abteilung 5

* Jahresbericht von 1903 „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 8 Seite 501.

für allgemeine Chemie, in der die chemisch-analytische Untersuchung der Materialien für die Technik besorgt wird; Abteilung 6 für Oelprüfung.

Im Amte waren tätig 3 Direktoren, 4 Abteilungsvorsteher, 7 ständige Mitarbeiter, 30 Assistenten, 28 Techniker, 1 Bureauvorsteher und Rendant, 1 Registrator, 1 Bureauhilfsarbeiter, 1 Materialienverwalter, 2 Kanzlisten, 7 Kanzleihilfsarbeiter, 1 Anstaltsmechaniker, 8 Diener, 1 Pförtner, 32 Gehilfen, Handwerker und Arbeiter, 1 Maschinist, 2 Heizer, 10 Laboratorienburschen, 5 Frauen, zusammen 145 Personen.

In der Abteilung für Metallprüfung wurden 320 Anträge (42 für Behörden und 278 für Private) = 3600 Versuchen erledigt. Von den auf Stahl und Eisen entfallenden Proben seien hervorgehoben: Biegeversuche mit Blech- und Greyträgern; Versuch mit biegsamen Wellen zur Ermittlung der Festigkeit gegen Verdrehen; Versuche mit Riemenscheiben aus Gußeisen auf Gleitwiderstand und Festigkeit; Untersuchung gebrochener Konstruktionsteile; Wärmeausdehnungsbestimmungen an Gußeisen und einer Nickellegierung; Versuche der Schneidfähigkeit von Gußstahl und Werkzeugstahl an einer gegebenen Härtemasse; Versuche über die Verwendung eines Schweißpulvers zum Schweißen von Gußstahl. Die einzelnen Versuche verteilen sich wie Tabelle I zeigt.

Tabelle I.

Gegenstand des Versuchs	Festigkeitsversuche				Schlagversuche			Technologische Proben				Härtebestimmung					Gutachten	
	Zugversuche	Druck- und Knickversuche	Biegeversuche	Loch- und Scherversuche	Stauchversuche	Biegeversuche	Einkerbprobe	Biegeprobe	Verwindeprobe	Ausbreiteprobe	Schmiedeprobe	Ritzhärte	Kugelprobe	Verschiedene	Belastungsprobe	Versuche verschied. Art	gerichtliche	andere
Eisen und Eisenlegierungen, gegossen: Gußeisen	55	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	7	1	2
Temperguß	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stahlguß	23	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
geschmied.: Eisen	180	—	—	—	—	6	60	96	—	4	17	—	—	—	—	8	1	2
Stahl	195	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	46	—	—	—	—
Eisenlegierungen	244	101	—	67	67	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Konstruktionsteile, Maschinen u. Instrumente: Prüfungsmaschinen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Kontrollstäbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—
Meßinstrumente	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Drahtseile	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Drähte	118	—	—	—	—	—	—	93	82	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ketten und Teile	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Konstruktionsteile	12	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brücken- und Hochbauteile	56	57	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
Säulen (Eisen und Beton)	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Träger	—	1	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schienen	—	—	9	—	—	9	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—
Wagenachsen	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gewehrläufe	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*5	—	—
Rohre	5	—	2	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*31	—	—
Kohle, Koks	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kabel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bleche, dünne	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—
Wellen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2	—	—

* Innere Druckprobe. ** Drehversuche.

Aus den 611 Anträgen = 26 826 Versuchen der Abteilung 2 seien die Prüfung eines feuerfesten Schrankes im Feuer von 1100° und des Eisen-Portlandzements hervorgehoben; 130 Anträge fallen auf Behörden, 463 auf Private und 18 aufs Ausland. (Daß die zur Herstellung des Zements verwendete Hochofenschlacke außerordentlich verschieden ist, brauchte der Bericht nicht besonders hervorzuheben, sondern war wohl von vornherein anzunehmen. Die Red.) 1125 Anträge fielen auf die Abteilung für Papierprüfung, 660 im Auftrag von Behörden, 465 im Auftrag von Privaten.

In der Abteilung für Metallographie wurden 63 Anträge erledigt, von denen 21 auf Behörden, 36 auf Private und 6 aufs Ausland entfielen. Außerdem war die Abteilung mit folgenden wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigt: 1. Einfluß verschiedener Umstände auf den Angriff des Eisens durch Wasser und Salzlösungen; 2. Beobachtung des Gefüges von Eisennickellegierungen; 3. Ausbildung von Verfahren zur schnellen Ermittlung der Art von Seigerungserscheinungen in Flußeisen; 4. die Abteilung beteiligte sich an den internationalen Untersuchungen über die Gefügebestandteile der hochgekohlten Stähle im gehärteten Zustand (Troostit, Austenit, Martensit). Die Untersuchungen werden in Gemeinschaft mit dem National Physical Laboratory, London, und einer Reihe ausländischer Forscher auf metallographischem Gebiet durchgeführt. Die Bismarckhütte in Oberschlesien lieferte kostenlos eine Anzahl hochgekohlter manganfreier Stähle.

Ueber den örtlichen Angriff von Eisenteilen unter Wasser durch Rost ist hervorzuheben, daß derselbe vielfach irrtümlich auf fehlerhafte Beschaffenheit des Eisens (Einschlüsse, Fehlstellen usw.) zurückgeführt wird. Die Gefügeuntersuchung läßt in sehr vielen Fällen keine Fehler im Material erkennen, die den vorzeitigen Angriff durch Rost veranlassen könnten. Der Angriff von Wasser auf Eisen wird lediglich bedingt durch den im Wasser gelösten Sauerstoff. Besonders über der Eintrittsstelle des lufthaltigen Speisewassers an Kesseln und da, wo sich Luftbläschen an den Eisenwänden festsetzen können, ist der Angriff am stärksten, z. B. an Ecken,

vorspringenden Teilen usw.; Entlüftung des Wassers an der Eintrittsstelle infolge Druckverminderung oder Wärmesteigerung begünstigt die Stärke der Rostung. Die Berührung verschiedener Metalle, auch verschiedener Eisensorten, ist von Bedeutung für die Art des Rostens. Aber der an den Wasserstoff chemisch gebundene Sauerstoff spielt, abgesehen von den Fällen, wo durch wandernde Starkströme die Zersetzungsspannung erreicht wird, beim Rostvorgang überhaupt keine Rolle, da Eisen in völlig entlüftetem Wasser unbegrenzt lange blank bleibt. Dasselbe ist der Fall, wenn z. B. Eisen und Kupfer unter völlig luftfreiem Wasser in Berührung stehen. Tritt Luftsauerstoff hinzu, so beginnt der Rostangriff, der um so stärker wird, weil das Kupfer den Rostangriff des Eisens begünstigt, da das Eisen stärker positiv ist. Mit Ausschluß des Luftsauerstoffs verschwindet das Angriffsvermögen, selbst wenn das Wasser viel Chlornatrium enthält (Seewasser). Sauerstoff absorbierende Mittel, wie Holzkohlenstaub, verringern den Rostangriff. Zusatz von Natronlauge bewirkt deutliche Entlüftung. Sodalösung, Natronlauge usw. lösen wenig Sauerstoff und greifen das Eisen nicht an. Eine Reihe von Flüssigkeiten wie z. B. Cyankaliumlösung greifen trotz ihres Gehaltes an gelöstem Sauerstoff das Eisen nicht an; wahrscheinlich liegt es daran, daß hier die Lösung gegenüber dem Eisen der elektropositivere Teil ist, so daß der Sauerstoff nicht an das Eisen wandert, sondern in der Flüssigkeit bleibt. Die Versuche hierüber werden fortgesetzt. Die Begünstigung des Eisenangriffs bei Berührung des Eisens mit Kupfer oder ähnlichem Metall, die nach der negativen Seite der Spannungsreihe stehen, beruht auf einem Wandern der gelösten Sauerstoffteilchen nach dem stärker positiven Metall, also dem Eisen, oder, wenn zwei Eisensorten in Berührung stehen, nach dem Eisen, das stärker positiv ist. Zu beachten ist hierbei, daß die gegenseitige Stellung zweier Metalle in der Spannungsreihe für verschiedene Salzlösungen nicht gleich zu sein braucht. Ueber eine Reihe von Versuchen hierüber soll demnächst berichtet werden. Wie groß die Einwirkung von verschiedenen Eisensorten, die sich gegenseitig berühren, auf den Rostangriff ist, kann aus folgendem Beispiel erkannt werden.

Angriff eines Flußeisenplättchens nach 22 bis 23 Tagen durch Wasser.

	Gewichtsabnahme (Durchschnittswerte) Ohne Berührung mit Gußeisen	In Berührung mit Gußeisen
Leitungswasser bei Zimmerwärme; Wasseroberfläche in Berührung mit Luft; Plättchen völlig unter Wasser	0,08 g	0,04 g
desgl., durch das Wasser wurde Luft geleitet . .	0,19 g	0,14 g

Die Frage, ob ein Gasbehälter im Innern rosten könne, mußte bejaht werden, da das Sperrwasser auf einer Seite mit der Luft in Berührung steht, auf der andern mit Leuchtgas, und die Luft durch das Wasser hindurch nach dem Gasraum diffundiert, wodurch das Rosten herbeigeführt wird. Auf Bruchflächen von Zerreißstäben können verschiedenartig gefärbte Stellen auftreten, die zuweilen das Aussehen von Kern- und Randzonenbildung haben. Derartige Erscheinungen können in der Art des Materials begründet sein, was sich durch Aetzproben leicht nachweisen läßt. Zuweilen aber stehen sie mit dem eigentlichen Gefüge des Materials in gar keinem Zusammenhang, sondern sind lediglich auf die Art der Herbeiführung des Bruches zurückzuführen. In solchen Fällen würde es falsch sein, aus dem ungleichartigen Bruchaussehen auf Ungleichartigkeit des Materials zu schließen. Zur Aufklärung solcher Erscheinungen bieten die metallographischen Verfahren eine wertvolle Handhabe. Zuweilen bemerkt man auf den Bruchflächen von Zerreißstäben helle rundliche Einschlüsse. An den Stellen, wo diese Einschlüsse infolge der Bearbeitung des Stabes an die Oberfläche treten, zeigen die Stäbe parallel zu ihrer Längsrichtung Scharen kleiner Querrisse, sogenannte „Härteadern". Die Einschlüsse können Schnüren von phosphorreichem Material entsprechen, die infolge des Schmiedens oder Walzens in der Streckrichtung verlängert sind. Sie sind wegen des höheren Phosphorgehaltes weniger dehnbar als ihre Umgebung und reißen beim Zerreißversuch vorzeitig ein. Das Vorhandensein solcher Fehlstellen läßt sich am besten metallographisch feststellen.

Die Ursache der Sprödigkeit kann entweder durch die Art des Materials oder durch seine Wärmebehandlung (Ueberhitzung usw.) bedingt sein. Sie kann an Eisensorten auftreten, die bei richtiger Behandlung völlig einwandfrei sind. Sprödigkeit kann aber auch bedingt werden durch schlechte Materialeigenschaften. Besonders auffällig ist die Wirkung von Ausseigerungen phosphor- und schwefelreicher Stellen innerhalb des Querschnittes, die durch geeignete Aetzverfahren erkannt werden können. In manchen Flußeisenblechen sind Schnüre phosphorhaltigen Eisens eingelagert, deren Phosphorgehalt bis zu 0,3 % und noch höher steigt. Diese Schnüre liegen in grober oder feiner Verteilung meist in der Kernzone und diese ist dann wesentlich phosphorreicher als die Randzone. Infolge solcher örtlichen Phosphoranreicherungen wird das Eisen sehr empfindlich gegen stoßweise Beanspruchung im verletzten Zustande, was sich durch Kerbschlagbiegeproben nachweisen läßt.* Die Empfindlichkeit ist am größten dort, wo die Phosphorschnüre eingelagert sind. Entsprechend dem verschiedenen Phosphorgehalt in Kern- und Randzone ist auch der Sprödigkeitsgrad in den Stäben aus den verschiedenen Zonen verschieden. Werden Nietlöcher in solchen Fällen gestoßen (nicht gebohrt), so reißen die phosphorreichen Schnüre am Lochumfang infolge der starken Beanspruchung beim Lochstoßen auf und wirken wie Kerbe. Erfahrungsgemäß reißen solche Bleche bei irgend einer gelegentlichen stoßweisen Beanspruchung, die sich nie völlig vermeiden läßt, an den Nietlöchern ein und der Bruch setzt sich plötzlich von da aus über große Wege mitten in das Blech hinein fort. Die Verwendung derartiger Bleche für den Kesselbau schließt schwere Gefahren in sich, um so mehr, als Festigkeitsuntersuchungen, wie sie die Würzburger Normen vorschreiben, die vorhandene Sprödigkeit vielfach gar nicht erkennen lassen, wie folgendes aus einer Zahl von Fällen herausgegriffene Beispiel lehrt. Die Mantelplatte eines Kessels war beim Probedruck der ganzen Länge nach aufgerissen. Der Riß erstreckte sich über etwa 13 Nietlöcher. Die Festigkeitsuntersuchung ergab folgende Werte:

		σ_S	σ_B	S_{200}	q
Anlieferungszustand	längs	26,3	42,9	23,8	46
	quer	24,6	42,3	25,4	54
Ausgeglüht	längs	30,0	43,5	15,9	23
	quer	28,7	43,7	22,7	40

Das Eisen entsprach somit den Würzburger Normen,** die 39 bis 45 kg Festigkeit und mindestens 20 % Dehnung vorschreiben. Die Zerreißprobe ergab

* „Stahl und Eisen" Nr. 1, 1906, S. 8.

** Eigentlich entsprach das Eisen nicht den Würzburger Normen, da eben die Bruchdehnung auf 200 mm im Minimum 20 % (gegen 15,9 %) hätte betragen müssen. Auch ist in dem betreffenden Falle die Qualitätsziffer nicht vollkommen erreicht. *Die Redaktion.*

keinen Aufschluß über die Sprödigkeit des Materials. Erst die Kerbschlagbiegeprobe lieferte einen in Zahlen ausdrückbaren Maßstab hierfür. Die Biegezahl im Anlieferungszustand und nach dem Ausglühen betrug 0 bis $^1/_2$, während gute Kesselbleche Biegezahlen zwischen 2 und 4 ergeben.

Der Phosphorgehalt des gerissenen Kesselbleches betrug:

in der Außenzone . . . . 0,088 %
längs der Phosphorschnüre . . . . . . 0,203 „
im Durchschnitt üb. d. ganzen Querschnitt 0,168 „

Der Bruch stand in unverkennbarem Zusammenhang mit den gestanzten Nietlöchern. — Metallographische Untersuchungen gaben ferner Aufklärung über die Güte von Schweißungen und über die Feststellung geschweißter Stellen im Schmiedeisen. In einem Fall wurde von den vollkommenen Mitteln des Amtes Gebrauch gemacht, um den Einfluß der mechanischen und der Wärmebehandlung von Stahl in den verschiedenen Abschnitten des Betriebes festzustellen. Zu diesem Zweck wurden Messungen zur Ermittlung des Wärmegrades beim Ein- und Austritt aus den Walzen, des Wärmegrades beim Glühen usw. vorgenommen, so daß die Art der Wärmebehandlung genau festgelegt war. Darauf wurde die Veränderung des Gefüges in den einzelnen Behandlungszuständen metallographisch ermittelt, während zugleich die zugehörigen Festigkeitseigenschaften durch die Abteilung 1 festgestellt wurden. Für die Industrie ist es zweifellos von größtem Wert, wenn solche Untersuchungen öfter gemacht werden, da auf diese Weise über eine Reihe sonst unerklärlicher Erscheinungen Aufschluß erlangt werden kann, die bei empirischer Behandlung gar nicht oder nur unter Aufwendung unverhältnismäßig hoher Kosten aufgeklärt werden können. Tabelle II gibt eine Uebersicht über die in Abteilung 4 erledigten Arbeiten.

In der Abteilung für allgemeine Chemie wurden 315 Anträge mit 541 Untersuchungen erledigt, darunter waren 83, die in der Analyse von Roheisen, Stahl, Eisenlegierungen und Stahllegierungen, 105, die in der Untersuchung von Brennmaterialien, und 18, die in der Untersuchung von Erzen, Mineralien, Schlacken usw. bestanden.

Dem Bericht ist eine Uebersicht über die literarischen Arbeiten der Beamten in den Etatsjahren 1902 bis 1904 beigefügt, von denen sich eine größere Anzahl insbesondere auf die metallographischen Untersuchungen des Eisens beziehen. Wir heben hervor: Den Bericht über vergleichende Untersuchungen von Schweißeisen und Flußeisen auf Widerstand gegen Rost (1902 Rudeloff). Hochofenschlacke und Portlandzement (1903 Gary). Ein Beitrag zum Studium der Festigkeitseigenschaften von Beton mit Eiseneinlagen (1904 Rudeloff). Einiges über das Kleingefüge des Eisens (1899 Heyn). Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Metallographie (1900 Heyn). Kleinere Mitteilungen aus dem metallographischen Laboratorium der Königl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt Charlottenburg (1901 Heyn). Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde (1903 Heyn). Die Metallographie (1904 Bauer). Umwandlungen des Kleingefüges bei Eisen und Kupfer durch Formveränderung im kalten Zustande und darauf folgendes Ausglühen (1900 Heyn). Theorie der Eisenkohlenstofflegierungen nach Roberts-Austen und Osmond (1900 Heyn). Brüchigkeit in Kesselblech infolge Ueberhitzung (1902 Heyn). Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisenkohlenstofflegierung (1904 Heyn). Bericht über die mikroskopische Untersuchung der vom Sonderausschuß für Eisenlegierungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes hergestellten Legierungen (1904 Heyn). Einiges über das Zementieren (1904 Bauer). Eisen und Wasserstoff (1900 Heyn). Krankheitserscheinungen im Eisen und Kupfer (1902 Heyn).

Tabelle II.

Gegenstand der Untersuchung	Feststellung, ob Brüche, Beschädigungen usw. durch fehlerhaftes Material oder fehlerhafte Behandlung bedingt sind.	Prüfung auf Gleichmäßigkeit d. Gefüges, Fehlstellen, Seigerungen, Einschlüsse, Aetzproben als Unterlage für die Probeentnahme für Festigkeitsuntersuchungen und Analysen	Aufklärung besonderer Erscheinungen	Gesamtzahl der Untersuchungen
Schienenmaterial . .	—	2	—	2
Achsen u. Achsenbüchsen	2	—	—	2
Wellen (Feststellung, ob ein Stück eingeschweißt) . .	—	—	—	1
Träger, Bauwerkseisen	1	—	—	1
Kesselbaumaterial .	1	—	1	2
Versch. Materialien f. d. Maschinenbau	22	42	3	67
Eisennickellegierungen	—	—	5	5
Werkzeuge, Werkzeugstahl	3	—	16	—
Entscheidung, ob Material Flußeisen, Schweißeisen usw.	—	—	—	3
Gewehrlaufstahl . .	—	—	19	19
Allgem. Gutachten über Materialfragen	—	—	—	4
Angriff v. Metallen durch Luft, Flüssigkeiten. Ursache vorzeitiger Zerstörung	—	—	—	14
Schmelzpunkt- und Haltepunktbest. .	—	—	—	28
Abgaben v. Mikrophotographien, Diapositiven . . .	—	—		193

Das Amt hat mit einer größeren Anzahl Behörden und Vereinen gemeinsame Arbeiten unternommen. Mehrere Beamte wirkten als Dozenten an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, ein Teil war an den Arbeiten der großen Verbände im Materialprüfungswesen beteiligt. Die Betriebsmittel, insbesondere die Einrichtungen für Festigkeitsprüfungen, sind um eine größere Anzahl Instrumente und Apparate vermehrt worden. Daß ein mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgestattetes wissenschaftliches Institut Gegenstand zahlreicher Besichtigungen war, ist natürlich.

Deutschlands Kohlenförderung und Kohlenverbrauch.

	1904 t	1905 t
Steinkohlenförderung . .	120 694 098	121 190 249
Steinkohleneinfuhr . . .	7 299 042	9 399 693
Steinkohlenausfuhr . . .	17 996 726	18 156 998
Steinkohlenverbrauch . .	109 996 414	112 432 944
Kokserzeugung	12 331 163	16 358 324
Kokseinfuhr	550 302	713 619
Koksausfuhr	2 716 855	2 761 080
Koksverbrauch	10 164 610	14 310 863

Zum 50jährigen Jubiläum der Zeitschrift „The Iron Age".

Das diesjährige erste Heft dieser auch in Deutschland hochangesehenen amerikanischen Fachzeitschrift ist zu einer Festausgabe gestaltet. Bereits im verflossenen Sommer war ein halbes Jahrhundert verstrichen, seit „The Iron Age" bezw. deren Vorgängerin „Hardwareman's Newspaper" ihre Tätigkeit begonnen hat. Damals zählten die Vereinigten Staaten 3000 Zeitschriften und Zeitungen gegen 30000 heute. Wie sehr die Zeitschrift „The Iron Age" sich auch ausgedehnt hat, beweist der stattliche Band, der am 4. Januar erschien und einen Umfang von nicht weniger als 176 Seiten Text Inhalt und 452 Anzeigenseiten aufweist. Zur Feier ihres Jubiläums bringt die Zeitschrift eine Reihe von interessanten Beiträgen über die Fortschritte, die das Eisenhüttenwesen einschließlich der Kleineisenindustrie in den Vereinigten Staaten in dem Zeitraum erfahren hat. Der Begründer der Zeitschrift war John Williams, ein Irländer; heute ist die Zeitschrift noch im Besitze der Firma David Williams Co., die eine Anzahl ähnlicher Fachschriften in eigener Druckerei herstellt und herausgibt. Präsident der Gesellschaft ist David Williams; Vizepräsident und zugleich Herausgeber Charles Kirchhoff, ein Deutsch-Kalifornier. Letzterer vollzog seine Studien an der Bergakademie in Klausthal, er war später auch häufiger in Deutschland, und wie er unseren Landsleuten drüben in zahlreichen Fällen mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat, so ist er den deutschen Eisenhüttenleuten ein lieber und hochangesehener Gast. Seiner persönlichen Tätigkeit ist es zu verdanken, daß die Zeitschrift „The Iron Age" in der ersten Reihe der metallurgischen Fachblätter der Welt steht. Zu ihrem Jubiläum rufen wir unserer amerikanischen Kollegin, ihren Herausgebern und den Mitarbeitern der Redaktion herzliche Glückwünsche und ein frohes „Glückauf" zu weiteren Erfolgen zu!

Berichtigung.

In meiner Abhandlung: »Einiges über das Zementieren«, „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 2 Seite 72 bis 75, sind die Nummern der Segerkegel sowohl in der Skizze auf Seite 74 als im Texte auf derselben Seite falsch angegeben. Statt Nummer 10 12 15 16 muß es heißen: 010 012 015 016. *Ledebur.*

Bücherschau.

Hanns v. Jüptner, Professor an der Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der Chemischen Technologie der Energien.* I. Band: Die chemische Technologie der Wärme und der Brennmaterialien. I. Teil: Wärmemessung, Verbrennung und Brennmaterialien. Leipzig und Wien 1905, Franz Deuticke. 7 ℳ.

Der Verfasser will eine Chemische Technologie schreiben, scheint aber jeden Ingenieur und nicht nur den Chemiker in seinen Leserkreis einbegreifen zu wollen. Er scheidet die mechanische Technologie aus und will bei der chemischen Technologie auch nur von jener Wissenschaft sprechen, welche sich mit der technischen Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen beschäftigt, also nicht von der Technologie der Stoffe. Dabei sagt er aber, daß eine reinliche Scheidung, namentlich zwischen der Technologie der Energien und Stoffe, unmöglich sei und zieht dann auch gleich im ersten Bande die Brennstoffe mit hinein. Die chemische Energie kann sich umwandeln a) in Wärme, b) in mechanische Energie, c) in strahlende Energie, d) in Elektrizität. Demnach wird man sich auf ein bändereiches Werk gefaßt machen müssen; denn der vorliegende Band bringt nur einen Teil der Lehre von der Umwandlung in Wärme. Warum der Verfasser nicht das alte gute Wort „Brennstofflehre" gebraucht, weiß ich nicht. Vielleicht will er schon durch den Titel andeuten, daß er etwas anderes als die bestehenden Lehrbücher bringen will. Daß diese Abweichung durch Einbeziehung der physikalischen Chemie gedacht ist, kann man wohl erraten, wenn man die bisherigen Veröffentlichungen v. Jüptners kennt. Tatsächlich beweisen auch die Kapitel über Verbrennungswärme, unvollständige Verbrennung und Generatorvorgänge die Richtigkeit der Voraussage. Um den Leser einzuführen, ist ein im Anschluß an Ostwald bearbeitetes kurzes Kapitel über Energien an die Spitze des Buches gesetzt. Die Inhaltsangabe weicht nicht von denjenigen bekannter Werke über Brennstofflehre ab. Mit großem Fleiße ist ein reiches Material gesammelt und geschickt eingeordnet. Ich wünsche dem Verfasser, dessen Name ja hinreichend bekannt ist, daß sein Buch weite Verbreitung findet. *B. Osann.*

Lehrbuch der Physik. Von O. D. Chwolson, ord. Professor an der Kaiserl. Universität zu St. Petersburg. III. Band: Die Lehre von der Wärme. Uebersetzt von E. Berg. Mit 259 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 16 ℳ, geb. 18 ℳ.

Nachdem nunmehr drei Bände erschienen sind, ist ein umfassenderes Urteil über das Werk gestattet. Um kurz zu resümieren, sei vorausgeschickt, daß das Buch als allgemeine Physik zum Studium nach modernster Auffassung geschrieben ist und so zugleich als Vorstufe für die Einarbeitung in die rein theoretische Physik gelten kann. Die mathematische Behandlung hat das Experiment zur ausführlichen Grundlage, ist dabei außerordentlich klar und übersichtlich und vermeidet weit ausholende theoretische Entwicklungen, indem zum Teil von theoretisch festgelegten Bestimmungsgleichungen und Formeln als Norm ausgegangen wird; z. B. die Freznelschen Integrale; bei der Besprechung des Stefanschen Gesetzes die integrale Strahlung; die kritischen Zustandsgleichungen von Clausius u. a. Es mag das von manchem vielleicht als Nachteil empfunden werden, doch muß man dabei zu erwägen nicht vergessen, daß durchaus kein theoretisches Handbuch beabsichtigt ist und außerdem die umsichtige Literaturangabe leichte Orientierung ermöglicht. Hin und wieder werden allerdings die theoretischen Fundamentalgleichungen einzelner Autoren fast kritiklos hintereinandergestellt, ein Verfahren, das bei aller Rücksichtnahme auf beabsichtigte sachgemäße Beschränkung der Theorie nicht gebilligt werden dürfte. Dafür kann aber nicht genug hervorgehoben werden, daß kaum ein anderes Werk dieser Art so viel Wert legt auf tiefstgehende scharfe Bearbeitung der Grundbegriffe, und diese gestellte Aufgabe so klar und glücklich löst. — Der III. Band speziell umfaßt die Wärmelehre. Gemäß dem Prinzip des ganzen Werkes, die Physik auf dem Energiebegriff aufzubauen und durchzuführen, war bereits im II. Bande die Grundlage der Kalorik in dem Kapitel über strahlende Energie überhaupt bearbeitet worden. Mit Bezug auf diese Vorbehandlung werden dann Thermometrie und Verwandtes, Wärmekapazität,

Thermochemie, Wärmeleitung und Thermodynamik abgetan. Ueberall ist der modernste Standpunkt gewahrt; die letzteren Kapitel sind selbstverständlich nur in ihren theoretischen Elementen ausgebaut, um so mehr aber in anerkennenswerter Klarheit die Anwendungen der Thermodynamik durchgeführt. Zum Schluß folgt die Physik der gesättigten und der ungesättigten Dämpfe sowie die der Lösungen. Das besonders wertvolle Gepräge des Werkes, die umfassendste Literaturangabe nach jedem Abschnitt, ist auch für diesen III. Band noch zu betonen; die Literatur reicht bis 1904. Der Verlag, der ja als mustergültig für gute Ausstattung wissenschaftlicher Werke Namen hat, verfehlte auch hier wieder nicht, nach dieser Seite hin dem Buch eine gute Aufnahme zu sichern. *H.*

Wieler, A., Prof. Dr.: *Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen.* Nebst einem Anhang: Oster, Exkursionen in den Stadtwald von Eschweiler zur Besichtigung der Hüttenrauchbeschädigungen am 5. September 1887. Mit 19 Textabbildungen und einer Tafel. Berlin 1905, Gebrüder Borntraeger. 12 ℳ.

Von der Erwägung ausgehend, daß die wachsende Industrie durch Ausbreitung der sauren Gase ausgedehnteren Rauchschaden im Gefolge haben muß, hat der Verfasser insbesondere die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen einer eingehenden Beobachtung unterzogen, deren Ergebnisse auf 415 Seiten niedergelegt sind. Den weitesten Raum nehmen die Darstellungen der experimentellen Untersuchungen ein, von denen die sich mit der Assimilation befassenden besonders wichtig sind. Bezüglich der Beeinflussung der Assimilation vertritt Professor Wieler auf Grund direkter mikroskopischer Untersuchung die Ansicht, daß der Spaltungsöffnungsmechanismus überhaupt nicht von schwefliger Säure in Mitleidenschaft gezogen wird, und daß die Assimilationsverminderung infolge einer Beeinflussung der Chloroplasten durch die Säure herbeigeführt wird. Die Wasserbewegung wird nicht durch Säure beeinflußt, sofern die Konzentration der Säure nicht so stark ist, daß die Blattsubstanz beschädigt wird. Von allgemeinem Interesse sind hauptsächlich die Kapitel über die Einwirkung der Säure auf den Boden, Beziehung zwischen Höhenwachstum der Bäume und Bodenbeschaffenheit, die Resistenz der Gewächse, Gehalt der Luft an schwefliger Säure in Rauchschadengebieten und die Rauchexpertise. Das Werk ist nicht allein für den Fachmann bestimmt, sondern wendet sich auch an solche, die der Rauchschadenfrage aus praktischen Gründen besonderes Interesse widmen. Die langwierigen, sehr exakten und erfolgreichen experimentellen Untersuchungen werden in Fachkreisen sicherlich die gebührende Würdigung finden. *L.*

Traité pratique de la Fonderie de Fer par **G. van der Haeghen**, Ingénieur, et **L. Ledent**, ancien ouvrier mouleur. Liége 1905, Charles Desoer.

Das Buch zerfällt in zwei Teile, deren erster bereits seine dritte Auflage erlebt, während der zweite, selbständig angefügte Teil nur als durch den Fortschritt mit der Zeit nötig gewordene Ergänzung angesehen werden muß.

„Von einem Praktiker für die Praxis geschrieben", wie es im Vorwort heißt, ist das Werk hauptsächlich für Arbeiter und Vorarbeiter bestimmt. Die Geschicklichkeit des Arbeiters soll nicht allein in seiner Fähigkeit, viel Ware herzustellen, bestehen; er muß vor allem sich angelegen sein lassen, tadellose Arbeiten zu liefern bei geringen Kosten, und muß daher all die tausend Kleinigkeiten kennen, die das Mißlingen seines Werkes verursachen können. In klaren, schlichten Sätzen und an Hand roher Skizzen ist der Verfasser Ledent, selbst aus dem Arbeiterstand hervorgegangen und später Leiter bedeutender Gießereien, bestrebt, auf Grund von mehr als 25 jähriger Erfahrung seinen ehemaligen Mitarbeitern ein Vademekum für sämtliche beim Formen mit Modell und Schablone und beim Guß vorkommende Materialien und Arbeiten zu geben, weiterhin sie in kurzen Zügen über die Gewichtsberechnung der Gußstücke und selbst über erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen zu belehren und dergleichen mehr. Der zweite Teil behandelt neben den Ergänzungen des ersten Teils noch u. a. Formmaschinen, die Zusammensetzung der Gußeisensorten und die Gattierung auf Grund der chemischen Analyse und schließt sich dem vorhergehenden würdig an. Eine vielleicht in manchen Teilen gekürzte Uebertragung ins Deutsche wäre sehr zu begrüßen. *C. G.*

Rauter, Gustav, Dr., Patentanwalt: *Das deutsche Urheberrecht.* (Sammlung Göschen, 263. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Auf dem knappen Raume von 129 Seiten behandelt der Verfasser, ohne bei dem umfangreichen Stoffe auf Einzelheiten sich einzulassen, das Wesentliche aus den Gebieten des eigentlichen Urheberrechtes (Literatur, Tonkunst, bildende Künste) und des sogen. gewerblichen Urheberrechtes (Erfindungs-, Muster- und Warenzeichen-Schutz). Daneben hat er die Verträge, die das Deutsche Reich mit anderen Staaten zum Schutze des geistigen Eigentums abgeschlossen hat, berücksichtigt. Ein Sachregister beschließt das Bändchen.

Neuberg, J., Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamtes zu Berlin: *Der internationale gewerbliche Rechtsschutz.* (Sammlung Göschen, 271. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Das vorliegende Bändchen ergänzt gewissermaßen das vorher besprochene. Denn was jenes in dem Abschnitte „Gewerbliches Urheberrecht" naturgemäß nur ziemlich kurz behandeln konnte, die internationalen Verträge zum Schutze des gewerblichen Urheberrechts, wird hier ausführlich unter steter Berücksichtigung der Entscheidungen des Kaiserlichen Patentamtes dargestellt. Bei den ausgedehnten Beziehungen unserer Industrie und unseres Handels zum Auslande kann man die vielerlei zerstreutes Material zusammenfassende Arbeit des Verfassers nur willkommen heißen.

Dr. Karl Kiesel: *Die Gesellschaften mit beschränkter Haftung und ihre Heranziehung zur Staatseinkommensteuer in Preußen.* Berlin 1906, Franz Vahlen.

Diese außerordentlich fleißige Arbeit kommt gerade zu rechter Zeit. Im preußischen Abgeordnetenhause steht der Gesetzentwurf zur Behandlung, der die G. m. b. H. zur Staatseinkommensteuer heranziehen will, ein Entwurf, dessen dürftige und mangelhafte „Begründung" sich mit vollem Rechte eine abfällige Kritik hat gefallen lassen müssen. In einem sehr sorgfältig zusammengetragenen Material weist der Verfasser die vielfachen Ungerechtigkeiten nach, die

aus einer Doppelbesteuerung der G. m. b. H. hervorgehen würden. Dabei verschweigt er aber nicht, daß sich Mißstände herausgebildet haben, deren Beseitigung wünschenswert erscheint. Er tritt darum für eine Revision des G. m. b. H.-Gesetzes im Sinne des Satzes ein, den der vormalige Kölner Oberlandesgerichtspräsident Hamm bereits 1905 ausgesprochen hat: „Liegt in der Tat eine mißbräuchliche Ausdehnung der Gesellschaft m. b. H. auf wirtschaftliche Verhältnisse vor, für welche diese Gesellschaftsform nicht paßt, so dürfte das richtige Mittel hiergegen nicht eine Heranziehung der Gesellschaften m. b. H. zur Einkommensteuer, sondern eine Aenderung des Gesetzes über die G. m. b. H. sein, welche einem solchen Mißbrauch ein Ende macht." Allen, die sich in diese, für unsere heutigen Verhältnisse außerordentlich bedeutsame Materie gründlich vertiefen wollen, sei die fleißige Arbeit des jungen Verfassers auf das wärmste empfohlen. *Dr. W. Beumer.*

Richard Calwer: *Das Wirtschaftsjahr 1904.* I. Teil: Handel und Wandel in Deutschland. Jena 1905. Gustav Fischer. Brosch. 8,50 ℳ, geb. 9,50 ℳ.

Das günstige Urteil, das wir über die früheren Jahrgänge dieses Werkes abgegeben, können wir auch diesmal nur wiederholen. Das nach seinem Titel für Volkswirte und Geschäftsmänner, Arbeitgeber- und Arbeiterorganisationen bestimmte Werk läßt, wie wir durch zahlreiche Proben festgestellt haben, an keiner Stelle im Stich, und der Fleiß, mit dem die statistischen Daten zusammengetragen sind, ist bewundernswert. Sehr wohltuend berührt auch die Objektivität, mit der der Verfasser Meinung und Gegenmeinung zu Worte kommen läßt. Man behauptet nicht zu viel, wenn man sagt, daß Calwers „Wirtschaftsjahr" zu den unentbehrlichen Büchern auf dem Gebiete unseres Wirtschaftslebens gehört. *Dr. W. Beumer.*

Industrielle Rundschau.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf.

Der Bericht über das am 30. September 1905 abgelaufene Geschäftsjahr spricht sich dahin aus, daß die günstigen Erwartungen, denen im vorigen Berichte hinsichtlich der Entwicklung der Gesellschaft Ausdruck gegeben wurde, sich zu erfüllen beginnen. Die Bilanz weist einen Brutto-Fabrikationsgewinn von 2 368 398,13 ℳ gegen 727 898,33 ℳ im Betriebsjahre 1903/04 auf. Bei wesentlich erhöhten Abschreibungen (989 575,58 ℳ gegen 548 566,13 ℳ) verbleibt ein Reingewinn von 299 633,15 ℳ, während das vorige Jahr einen Verlust von 946 078,63 ℳ gebracht hatte. Der vorgetragene Verlustsaldo von 1 490 793,38 ℳ verringert sich somit auf 1 191 160,23 ℳ. Der erzielte Gewinn war hauptsächlich der zweiten Hälfte der Berichtsperiode zu verdanken, denn erst in dieser konnte von einer vollen, rentablen Beschäftigung der Werke der Gesellschaft die Rede sein. Da auch im neuen Geschäftsjahre diese günstige Lage angehalten hat und ähnliche Aussichten für die Zukunft bestehen, so hofft die Verwaltung, daß die Unterbilanz sich bald wird tilgen lassen. — Die Erhöhung des Aktienkapitals um 3 100 000 ℳ, die von der Generalversammlung am 21. Juni 1905 beschlossen worden war, wurde programmäßig durchgeführt; das gesamte Aktienkapital beläuft sich danach auf 12 300 000 ℳ.

Stahlwerk Mannheim in Rheinau bei Mannheim.

Im vergangenen Geschäftsjahr (Kalenderjahr 1905) war, wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, die Beschäftigung des Werkes gut und bis zum Schlusse steigend. Da infolge der allgemeinen günstigen Verhältnisse auch die Preise anzogen, so hat die Gesellschaft zum erstenmal seit ihrem Bestehen einen Gewinn zu verzeichnen. Die Bilanz weist Zugänge in Höhe von 74 197,75 ℳ nach, während die ordentlichen Abschreibungen auf 69 204,60 ℳ, die außerordentlichen Abschreibungen (insbesondere an Oefen) auf 45 998 ℳ bemessen sind. Die Handlungsunkosten beliefen sich auf 86 264,57 ℳ. Der Spezialreserve werden 6 389,08 ℳ, dem Delkrederekonto 3000 ℳ überwiesen, so daß bei einem Betriebsgewinne von 219 687,81 ℳ und einer Zinseneinnahme von 2751,61 ℳ sich ein Gewinn von 11 583,17 ℳ ergibt, der auf neue Rechnung vorgetragen wird. Der Bericht spricht sich am Schlusse dahin aus, daß auch für das neue Betriebsjahr ein befriedigendes Ergebnis zu erwarten sei.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsberichte über das am 31. Dezember 1905 abgeschlossene Vierteljahr belief sich der Reingewinn auf 35 278 688 $ (gegen 21 466 633 $ im 4. Quartal 1904); hiervon gehen ab für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 435 056 $, für Delkredere- und Reservefonds 5 185 187 $, für Verzinsung der Schuldverschreibungen der Steel Corporation 5 743 528 $ und für Zahlungen auf Schuldentilgungsfonds 1 193 435 $. Aus dem verbleibenden Saldo in Höhe von 22 721 482 $ werden 1¾ % = 6 304 919 $ Dividende auf die Vorzugsaktien bezahlt, so daß sich ein Ueberschuß von 16 416 563 $ für den genannten Zeitabschnitt ergibt. Von diesem Betrage werden für Tantièmen, Neuanschaffungen, Bauten und Rückzahlung des Stammkapitals 4 000 000 $ und für Rücklagen zu besonderen Zwecken 5 000 000 $ verwendet, es verbleiben mithin 7 416 563 $ zum Vortrag auf neue Rechnung. Der oben angegebene Reingewinn wurde bislang nur von den Ergebnissen im zweiten und dritten Vierteljahr 1902, die sich auf 37 662 058 bezw. 36 945 489 $ beliefen, noch übertroffen. Die Reineinnahmen des Jahres 1905 stellten sich auf 119 850 282 $, sind also erheblich größer als die des Jahres 1904 mit nur 73 176 522 $ und bleiben nur zurück hinter dem Gesamtergebnis des bisher besten Jahres 1902, in dem die Einnahmen die Summe von 133 308 763 $ erreichten. — An Aufträgen hatte die Steel Corporation zu Ende des abgelaufenen Jahres 7 605 086 tons gebucht, während der Bestand Anfang Oktober 1905 sich auf nur 5 865 377 tons belief.

Société Anonyme des Procédés Gin pour la Métallurgie électrique, Paris.

Unter dieser Firma hat sich vor kurzem in Paris eine Aktiengesellschaft zu dem Zwecke gebildet, verschiedene elektro-metallurgische Verfahren des Ingenieurs Gustave Henri Gin, insbesondere sein Verfahren zur Herstellung von Stahl auf elektrischem Wege, industriell zu verwerten. Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt 900 000 Fr. und ist in 900 Aktien zu je 1000 Fr. eingeteilt, von denen Hr. Gin als Gegenwert für die Abgabe seiner Patente an die Gesellschaft 680 Aktien erhält. Außerdem werden für den Genannten noch eigens 1680 Genußscheine geschaffen, auf die 25 % der etwaigen Superdividende entfallen sollen. Zu Leitern der neuen Gesellschaft sind die HH. Gin, Graf Leo von Moltke und Albert Véniard, sämtlich in Paris, ernannt. Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung vom 29. Januar 1906 in Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Springorum (Vorsitz), Asthöwer, Dr. Beumer, Blass, Bueck, Gillhausen, Haarmann, Lueg, Kamp, Klein, Krabler, Meier, Müller, Reusch, Servaes, Weinlig, Weyland, Schrödter, Vogel, Lemke, Breusing.

Entschuldigt sind die HH.: Brauns, Baare, Dahl, Dowerg, Helmholtz, Kintzlé, Dr.-Ing. h. c. Lürmann, Macco, Massenez, Metz, Niedt, Oswald, Röchling, Schuster, Tull.

Die Tagesordnung lautet wie folgt:

1. Zusammentritt des Vorstandes; Verteilung der Aemter im Vorstand für das Jahr 1906.
2. Vorlage der Abrechnung für das Jahr 1905, einschließlich derjenigen der Zeitschrift „Stahl und Eisen"; Aufstellung des Voranschlages für das Jahr 1906.
3. Bestimmung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
4. Wahl einer technischen Kommission für die Interessen der Blechwalzwerke.
5. Herausgabe eines General-Inhaltsverzeichnisses für die vorliegenden 25 Bände von „Stahl und Eisen" und Bewilligung der Mittel hierfür.

Verhandelt wird wie folgt: Vor Eingang in die Tagesordnung weist der Vorsitzende darauf hin, daß Hr. F. Asthöwer sen. vor wenigen Tagen seinen 70. Geburtstag gefeiert hat, und spricht ihm unter Ueberreichung einer künstlerisch ausgeführten Adresse die Glückwünsche des Vorstandes aus. Weiter beglückwünscht er die Vorstandsmitglieder, Hrn. Geheimrat Heinr. Lueg zu seiner Berufung in das Herrenhaus, sowie die HH. Bueck und Dr. Beumer zu den ihnen verliehenen Ordensauszeichnungen.

Alsdann gelangt ein Schreiben des Hrn. Kommerzienrat E. Brauns zur Verlesung, in welchem derselbe mitteilt, daß er mit Rücksicht auf die Verlegung seines Wohnsitzes nach Eisenach eine Wiederwahl nicht glaube annehmen zu dürfen. Versammlung nimmt hiervon Kenntnis unter dem Ausdruck des wärmsten Dankes und ungeteilter Anerkennung für die wertvollen Dienste, die Hr. Kommerzienrat Brauns dem Verein durch die langjährige Tätigkeit als zweiter stellvertretender Vorsitzender geleistet hat.

Es erfolgt alsdann der Zusammentritt des Vorstandes: Hr. Generaldirektor Springorum-Dortmund wird durch Zuruf zum Vorsitzenden gewählt, Hr. Fr. Asthöwer sen.-Essen zum ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Hr. Generaldirektor O. Niedt-Gleiwitz zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden und Hr. Kommerzienrat H. Kamp-Laar zum Kassenführer.

In den Vorstandsausschuß werden gewählt außer den drei Vorsitzenden die HH.: Kommerzienrat Baare, Direktor Gillhausen, Kommerzienrat Kamp, Direktor Kintzlé, Geh. Bergrat Krabler.

Die literarische Kommission setzt sich zusammen aus den HH. Mitgliedern des Vorstandsausschusses sowie den HH. Helmholtz und Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann.

Zu Punkt 2 wird vom Kassenführer, Hrn. Kommerzienrat Kamp, der Bericht über die Abrechnung erstattet. Zu dem Posten Zeitschrift „Stahl und Eisen" gibt der Geschäftsführer noch eine nähere Uebersicht. Der Vorstand erklärt sich seinerseits mit der Abrechnung für das Jahr 1905 sowie mit den vorgenommenen Abschreibungen einverstanden.

Hierauf wird der Voranschlag für das Jahr 1906 festgesetzt.

Aus den Ueberschüssen des Jahres 1905 werden 10000 ℳ an die Beamten-Pensionskasse überwiesen. Zur Leopold Hoesch-Stiftung wird beschlossen, die Zinsen dem Stiftungsvermögen zuzuschlagen, wenn nicht besondere Aufwendungen entstehen.

Hierauf nimmt Vorstand Stellung zu einem Zeitschriftunternehmen, indem er beschließt, einem Schreiben folgenden Inhalts Verbreitung zu geben:

Der Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. hat zwecks Gewinnung von Abonnenten und Inserenten für die „Metallurgie", Zeitschrift für die gesamte Hüttenkunde, herausgegeben von W. Borchers und E. Wüst in Aachen, Prospekte verbreitet. In diesen ist u. a. gesagt, daß auch die Eisenhüttenkunde in Zukunft volle Berücksichtigung in der „Metallurgie" finden werde.

Dazu gab der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in seiner heutigen Sitzung einstimmig folgende Erklärung ab:

„Von der deutschen Eisenhüttenindustrie kann angesichts der bisherigen umfassenden Wirksamkeit, der erfreulichen Entwicklung und der stets zunehmenden Verbreitung von „Stahl und Eisen" eine zweite Vertretung durch ein buchhändlerisches Unternehmen in keiner Weise anerkannt werden, da dieses seine Ausbreitung u. a. durch Gewinnung von Inseraten aus den Kreisen der Eisenhüttenindustrie, der dadurch neue Kosten aufgebürdet würden werden, zu fördern sucht."

Indem wir Sie bitten, von obigem Beschluß Kenntnis zu nehmen, empfehlen wir uns Ihnen mit Glückauf!

Verein deutscher Eisenhüttenleute.	Redaktion von „Stahl und Eisen".
Der Vorsitzende: *Springorum.*	*Dr. W. Beumer,* *Dr.-Ing. Schrödter.*

Zu Punkt 3. Als Tag der nächsten Hauptversammlung wird Sonntag, der 29. April d. J., festgesetzt und auf die Tagesordnung dieser Versammlung außer den geschäftlichen Angelegenheiten Entlastung der Kassenführung, und als Vorträge gesetzt:

Vortrag von Professor E. Heyn-Charlottenburg: „Die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie" und von Professor M. Buhle-Dresden „Ueber die Bewegung und Lagung von Hüttenrohstoffen."

Zu Punkt 4 steht ein Antrag der Technischen Kommission des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke, denselben, der sich auflösen wird, im Anschluß an den Verein deutscher Eisenhüttenleute neuzubegründen. Vorstand beschließt, dem Antrage zuzustimmen, mit der Maßgabe, die Kommission neuzubilden und dieser die Erledigung der Aufgaben zu überweisen, die bisher die Technische Kommission des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke gelöst hat.

Zu Punkt 5 beschließt der Vorstand die Herausgabe eines General-Inhaltsverzeichnisses über die ersten 25 Jahrgänge von „Stahl und Eisen" und setzt den Bezugspreis für die Mitglieder des Vereins auf 5 ℳ fest.

Dr.-Ing. E. Schrödter.

Düsseldorf, den 30. Januar 1906.

Für die Vereinsbibliothek
sind eingegangen:

Doeltz, Professor (Clausthal): *Das metallhüttenmännische Laboratorium der Königlichen Bergakademie zu Clausthal.* (Sonderabdruck aus „Metallurgie", II. Jahrgang, Heft 19.)

Watteyne, V., Inspecteur général des Mines, et Stassart, S., Professeur, Ingénieur principal des Mines: *Les Explosifs de Sureté au Siège d'expériences de Frameries* (Extrait des *„Annales des Mines de Belgique"*, Tome X).

„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure", Jahrgang 1889 bis 1904.

Ueberwiesen von Hrn. Zivilingenieur H. Ehlert-Düsseldorf, dem auch an dieser Stelle für die willkommene Bereicherung der Bibliothek verbindlich zu danken der Geschäftsführung eine angenehme Pflicht ist.

Section de Métallurgie du Congrès de Liège 1905. Compte-rendu par M. A. Gouvy. (Extrait des „Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France.)

Jahresbericht der Handelskammer für den Kreis Essen. 1905. Teil I. Gutachten, Ansichten und Wünsche.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Altland, Emil, Stahlwerksingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr., Metzerstr. 3.
Beyer, Otto, Dipl.-Ingenieur, Walzwerkschef bei der Firma Peter Harkort & Sohn, Wetter a. d. Ruhr.
Brieger, W., Baumeister, Kattowitz, Holtzestr. 17.
Dahlmann, L., in Fa. Technisch Bureau G. L. Dahlmann, Rotterdam, Bockum bei Kaiserswerth, Hunnenhof.
Göhrum, F., Direktor der städtischen Gaswerke, Stuttgart, Reinsburgstr. 5.
Hattowsky, St., Ingenieur, Hütte Kadiewka, Kadiewka, Gouv. Ekaterinoslaw.
Heck, Ferd., Betriebsingenieur der Deutschen Röhrenwerke Akt.-Ges., Rath b. Düsseldorf, Rathausplatz 60e.
Kraynik, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Carlshütte, Diedenhofen, Lothr.
Kuhlmann, E., Dipl.-Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Dreilindenstraße 100[II].
Luckmann, Heinrich, Dr. jur., Ingenieur, Direktor der Oesterreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Wien I, Teinfaltstr. 8.
Lundquist, Oskar R., Betriebsingenieur der Stahlwerke, Strömsnäs Jernverks Aktiebolag, Degerfors, Schweden.
Mongenast, Paul, Ingenieur, Luxemburg.
Nagorow, Alexander, Ingenieur, St. Petersburg, Selo Farforowoje 117, Rußland.
Oesterreich, M., Dr., Oberingenieur der Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Ungarn.
Rahm, Per. Hjalmar, Ingenieur, Walhallavägen 61[IV], Stockholm.
Reichenstein, J. G., Dipl. Hütteningenieur, Midland Steel Co., Industry, Pa., U. S. A.
Rieppel, A., Dr.-Ing. h. c., Dr. phil. h. c., k. Baurat und Fabrikdirektor, Nürnberg 24.
Rott, Carl, Hütteningenieur, Dresden-Plauen, Baireutherstraße 4.
Sauer, Franz, Managing Direktor der Dinas-Werke N. B. Allen & Co., Ltd., 110 Cannon Street, London E. C.
Schiebeler, Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstraße 108
Stoeckert, Georg, Ingenieur, Maschinenbetriebschef der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen, Poststraße.
v. Tenspolde, M., Dipl.-Ing., Beeck b. Ruhrort, Weststraße 68.
Wiedling, Paul, Gießereiingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Lindenallee 60.

Neue Mitglieder.

Bellak, M., Ingenieur, Union, Dortmund, Hüttenmannstraße 44.
Brenner, Heinr., Diplom-Ingenieur, Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
von Brockdorff, Graf, Dr., Syndikus der Handelskammer für den Reg.-Bez. Oppeln, Oppeln, Schles.
Dulheuer, Hermann, Ingenieur, Betriebsleiter bei B. Rößler & Co., Kommandite der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt Frankfurt a. Main, Reinickendorf bei Berlin, Auguste-Victoria-Allee.
Ebert, Max, Dr., Zwickau i. S., Parkstraße.
Flemming, Berginspektor, Camphausen, Bez. Trier.
Gutdeutsch, Bergrat, Mitglied der Kgl. Bergwerksdirektion, Saarbrücken.
Haan, Gottfried, Dipl.-Ing., 30 rue du Gouvernement Provisoire, Brüssel.
Hahn, Fritz, Dipl.-Hütteningenieur, Hochofenwerk Oberscheld (Dillkreis).
Haumann, Oberbürgermeister a. D., Obercassel bei Düsseldorf.
Heyden, Otto, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
Horn, Alfr., Betriebsassistent, Akt.-Ges. Bremerhütte, Abt. Hochofen, Geisweid, Kr. Siegen.
Koerfer, Joh., Betriebsingenieur des Blechwalzwerks Ph. Weber, Hostenbach a. d. Saar.
Krümmer, Geh. Bergrat, Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion, Saarbrücken.
Kuhlmann, Max, Dipl.-Ing., c/o. Julian Kennedy, Bessemer Building, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Liesenhoff, Bergrat, Bergwerksdirektor, Reden, Bez. Trier.
Losch, Bergwerksdirektor, Louisenthal a. d. Saar.
Mathée, Albert, Aachen.
Nürnberg, Fritz, Ingenieur und Prokurist, Düsseldorf, Charlottenstr. 67.
Ritzhaupt, Friedrich, Oberingenieur der Fa. Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden.
Roitzheim, A., Ingenieur, Stolberg (Rhld.), Rathausstraße 43.
Schantz, Bergrat, Bergwerksdirektor, Camphausen, Bez. Trier.
Speith, A. W., Ingenieur der Penna Steel Co., Steelton, Pa., U. S. A.
Ziegler, Gottlieb, Diplom-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund.

Verstorben

Jucho, Caspar Heinr., Fabrikbesitzer, Dortmund.
Raabe, F. M., Prokurist, Burbacher Hütte b. Saarbrücken.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 29. April 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Ausgeführt in Justus Perthes' Geogr. Anstalt, Gotha

darfs an Manganerzen.

Venator in Düsseldorf.

nerz-Vorkommen in Europa.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 5. 1. März 1906. 26. Jahrgang.

Unbegründete Angriffe gegen die deutsche Eisen- und Stahlindustrie.

Der Abg. Hue hatte in der Reichstagssitzung vom 6. Februar d. J. eine Flut von Angriffen gegen die deutsche Eisen- und Stahlindustrie gerichtet; er hatte, wie die „Kölnische Zeitung" in ihrer Abendausgabe vom 13. desselben Monats ausführt, die Verhältnisse im Eisen- und Stahlgewerbe als ein noch ganz unbekanntes Land für die Sozialpolitik bezeichnet, und dann als ein „Wissender" von diesem Lande ein Bild entworfen, das die Abgeordneten einigermaßen an Dantes Hölle erinnern mußte: „Anderthalb Millionen Arbeiter arbeiten dort mit unbeschränkter Arbeitszeit bei einer Hitze im Winter von 40 Grad, im Sommer in der reinsten Hölle. Die Zustände sind geradezu grauenhaft. Feuerbetriebe haben zum Teil 24stündige Schicht ohne Pausen." Frauen und Kinder würden in diesen Mordbetrieben beschäftigt. Die Krankenziffer sei erschreckend, die Unfallziffer noch schlimmer als in den Bergwerken. Eine Untersuchung der Zustände sei unbedingt erforderlich. Ein derartiges Nachtbild menschlichen Elends wird nun zwar kein vernünftig Urteilender dem sozialdemokratischen Redner auch nur einen Augenblick geglaubt haben. Er wird sich vielmehr gesagt haben, daß in einem Lande mit so hochgebildeter Arbeiterschaft, so opferwilligen Unternehmern, so steigender Lebenshaltung, so langjähriger staatlicher Arbeiterfürsorge, wie Deutschland sie aufzuweisen hat, derartige Zustände gerade in dem Industriezweige einfach unmöglich sein müssen, dessen Leistungen unser Vaterland in erster Linie seine achtunggebietende Stellung auf dem Weltmarkte verdankt. Er wird die Schauermär um so weniger für bare Münze genommen haben, als sie von dem Redner einer Partei ausging, die geradezu von der Verlästerung des deutschen Unternehmertums lebt und selbst durch die großartigsten Taten der Sozialpolitik nicht davon abgebracht werden kann, an dem Feuer verewigter Unzufriedenheit ihr Parteisüpplein zu kochen. Immerhin gilt das Sprichwort, daß bei jeder übeln Nachrede etwas hängen bleibt, auch von den Reden der Parlamentstribüne, und böswillige Neider laufen im Inlande wie im Auslande genug herum, die derartige Nachrede willkommen heißen, um der deutschen Eisen- und Stahlindustrie etwas am Zeuge zu flicken. So war es denn nützlich und verdienstlich, daß der Abg. Dr. Beumer die Angriffe des sozialdemokratischen Abgeordneten in der Reichstagssitzung vom 12. Februar in einer Rede zurückwies, die nach dem amtlichen Stenogramm folgenden Wortlaut hatte:

M. H.! Der Hr. Abg. Hue, den ich zu meinem Bedauern heute nicht hier im Hause sehe, hat mich am 6. dieses Monats beim Etat des Reichsamts des Innern gefragt, ob ich jemals in einem Walzwerk oder in einem andern Feuerbetriebe gearbeitet habe. Ich muß leider auf diese Frage mit „Nein" antworten, aber doch zugleich feststellen, daß sich auch der Hr. Abg. Hue seit 1894 dieser Tätigkeit nicht mehr hingibt, sondern sich lediglich auf geistige Arbeiten am Redaktionstisch und auf der Rednertribüne beschränkt. Wenn er aber durch solche Fragen

andeuten will, als ob ich kein Mann des praktischen Lebens sei und niemals die Arbeit der Hand kennen gelernt habe, so will ich dem Hrn. Abg. Hue und seinen Parteigenossen verraten, daß ich seit meinem siebenten Lebensjahre körperlich schwer gearbeitet habe, daß ich als Knabe und Jüngling in der Landwirtschaft meine Gymnasialstudien mit der Arbeit der Hand teilen mußte, daß ich Hitze und Kälte habe ertragen lernen, und daß ich als Knabe und Jüngling häufig mit einem mehr als vierzehnstündigen Arbeitstag nicht ausgekommen bin. Man war in meiner Jugend noch nicht so empfindlich im Punkte der Ueberbürdung. M. H., ich segne aber heute die schwere Jugend, die ich durchgemacht habe; denn sie hat mich das Leben kennen gelehrt. Sie hat mir gezeigt, wie schwer es ist, mit der Hand zu arbeiten; sie hat mich aber anderseits auch kennen gelehrt den Wert der Arbeit und mir die Erkenntnis für immer ins Gedächtnis geschrieben, daß der Mensch nicht durch Vorspiegelung gewisser politischer Parteien glücklich werden und vorwärts kommen kann, sondern nur durch eigene Arbeit. (Sehr richtig!) Die Anzapfung des Hrn. Abg. Hue, ob ich in Walzwerken gearbeitet habe, verfolgt ja einen ganz bestimmten Zweck: man will mich den vielen Arbeitern meines Wahlkreises gegenüber als bequem lebenden Menschen hinstellen. Auch das wird übrigens der Hr. Abg. Hue nicht fertig kriegen; denn in meinem Wahlkreise weiß man von mir auch in Arbeiterkreisen ganz genau, daß ich auch heute noch nicht selten einen sechzehnstündigen Arbeitstag habe, wenn ich die schweren Pflichten meines Amts erfüllen will. Der Hr. Abg. Hue muß sich also für seine Fragen und Vergleiche andere Personen aussuchen als mich.

Was nun die übrigen Ausführungen des Hrn. Abg. Hue anlangt, so werden sich, glaube ich, die Arbeiter selber am meisten gewundert haben, als sie lasen, in welch unglaublichen Verhältnissen sie auf den Hütten der Eisen- und Stahlindustrie arbeiten. M. H., wenn das alles wahr wäre, was der Hr. Abg. Hue gesagt hat, dann verdienten ja zunächst einmal die sämtlichen Gewerbeaufsichtsbeamten, ihres Amtes enthoben zu werden. Ich kann es den amtlichen Stellen überlassen, diese Beamten zu schützen und nachzuweisen, daß sie ihre Pflicht tun.

Nun hat der Hr. Abg. Hue die Meisterwerke der Industrie und Technik hier gelobt, die auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 zu sehen waren. Ja, m. H., wenn die Eisen- und Stahlindustrie Rheinlands und Westfalens ihre Arbeiter jahrelang so ausgemergelt hätte, wie uns der Hr. Abg. Hue hier erzählt hat, dann wären diese Leute wahrlich nicht in der Lage gewesen, solche Meisterwerke der Industrie und Technik fertigzubringen. M. H., ich habe ebenfalls an der Düsseldorfer Ausstellung tätig mitgearbeitet. Ich habe sie auch studiert und habe oft meine Freude daran gehabt, zu sehen, wie die Eisen- und Stahlarbeiter Rheinlands und Westfalens, die teilweise mit Frau und Kind hinkamen auf Veranlassung und auf Kosten der Werke, die Ausstellung durchzogen und leuchtenden Auges das Werk ihrer Hand betrachteten. Aber, m. H., das waren keine ausgemergelten Gestalten, sondern das waren kräftige und sehnige Männer, denen man die Freude am Dasein von den Augen ablesen konnte.

Uebrigens waren — darauf möchte auch ich noch mit einem Worte zurückkommen — an den Erfolgen der Stahl- und Eisenindustrie Rheinlands und Westfalens, wie sie sich dort zeigten, sozusagen auch noch die leitenden Persönlichkeiten der Werke und ihre Ingenieure mitbeteiligt. Die Worte des Hrn. Staatssekretärs Grafen v. Posadowsky über die Mitbeteiligung der Arbeiter werden ja schon, wie er bemerkt haben wird, in genügend einseitiger Weise ausgeschlachtet. Es zeigt das, m. H., wie gefährlich es ist, in einseitiger Weise den einen Teil zu loben und den andern nicht zu nennen. (Sehr richtig!) Nicht darauf kommt es an, was der Herr Staatssekretär vor ein paar Jahren auf dem Deutschen Handelstage gesagt hat — wie er meinem Fraktionsfreunde Frhrn. v. Heyl neulich erwiderte —, sondern es kommt darauf an, was er hier gesagt hat. Und wer nun noch weiß, wie eine gewisse Presse das ausschlachtet, der wird zur Erkenntnis kommen, wie gefährlich solch einseitiges Lob ist. (Sehr richtig!) M. H., schließlich wird dem Herrn Staatssekretär diese Presse wahrscheinlich auch einmal den Beweis führen, daß an den schönen Gesetzentwürfen, die er und seine Herren Geheimen Räte ausarbeiten, nicht er das Hauptverdienst trägt, sondern die Schreiber im Reichsamt des Innern. (Sehr gut! und Heiterkeit.) M. H., auch ich wiederhole, daß die Verdienste der Unternehmer und der Ingenieure um die Fortschritte der deutschen Technik und um das deutsche Wirtschaftsleben überhaupt bei allen diesen augenblicklichen Verhandlungen in keiner Weise die gerechte Würdigung auf seiten des Vertreters der verbündeten Regierungen gefunden haben, die sie in vollem Umfange verdienen. (Zwischenruf rechts.) — Und das, m. H., ist nicht, wie es leider scheint, heute selbstverständlich, wie mir eben zugerufen wird, sondern das ist um so ungerechter, als durchschnittlich der deutsche Ingenieur in einem sehr guten Verhältnis zum Arbeiter des Werks steht, da er sein treuer Kamerad namentlich in Zeiten der Not ist, wie beispielsweise die Todesfahrt des Ingenieurs Hannesen in Mülheim a. d. Ruhr und des Bergwerksbesitzers Borsig in Oberschlesien bei den von ihnen gelegentlich verunglückter

Arbeiter geleiteten Rettungsarbeiten zur Genüge beweist.

M. H., dieses gute Verhältnis bessert man freilich nicht, wenn man solche Reden hält, wie sie der Hr. Abgeordnete Hue hier zu halten für gut fand. Aber auch er wird dieses gute Verhältnis nicht ganz in das Gegenteil umkehren; denn dazu ist auf beiden Seiten sowohl bei den Arbeitern als bei den Ingenieuren viel zu viel guter Wille und viel zu viel Einsicht vorhanden. Diesem Zusammenwirken ist es auch zu danken, daß die deutsche Eisen- und Stahlindustrie ihre heutige Höhe erreicht hat. Das war durchaus nicht so leicht; denn, wie Sie wissen, haben unsere deutschen Erze einen außerordentlich geringen Metallgehalt, die Kohle wird unter sehr schwierigen Verhältnissen aus der Tiefe gefördert; es kommen ferner hinzu die großen Entfernungen, die zurückzulegen sind, einmal für die Erze nach dem Kohlenrevier und dann aus dem Kohlenrevier nach dem Fundort der Erze u. a. m. Alle diese Schwierigkeiten hat die deutsche Industrie glücklich und mit großen Opfern überwunden. Denn, m. H., die Dividenden, die hier von jener Seite immer vorgeführt werden, sind jahrelang nicht gezahlt worden und werden jetzt vielfach auf zusammengelegte Aktien entrichtet, was von jener Seite zu erwähnen immer vergessen wird.

M. H., es ist ein trauriger Ruhm, den man sich erwirbt, wenn man den Keim des Unfriedens in eine Industrie hineinträgt, deren friedliche Entwicklung für unser preußisches und unser deutsches Vaterland von so ungeheurer Bedeutung erscheint, wie es bei der Eisenindustrie der Fall ist. (Sehr richtig!) Was nun die Angaben des Hrn. Abgeordneten Hue anbetrifft, die er über die Feuerarbeiter Rheinlands und Westfalens gemacht hat, so sind sie völlig unzutreffend. Ich werde das nachweisen und bemerke schon heute etwaigen erneuten Anzweifelungen des Hrn. Abgeordneten Hue gegenüber, daß meine Gewährsmänner bereit sind, in einer etwaigen Enquete über die Arbeiterverhältnisse des Eisen- und Stahlgewerbes diese von mir hier vorzutragenden Tatsachen zu erhärten und durch Belege zu beweisen (hört! hört!) — jawohl, im kontradiktorischen Verfahren, Hr. Abgeordneter Molkenbuhr! (Zuruf von den Sozialdemokraten.) — Gewiß, ich werde auch nachweisen, daß sich die Eisen- und Stahlindustrie in keiner Weise vor einer solchen Enquete fürchtet.

Nun werde ich Ihnen zeigen, daß die Angaben des Abgeordneten Hue, die ja leider schon ein paar Tage unwiderlegt haben ins Land gehen können, völlig unrichtig sind. Ich bedaure die Notwendigkeit dieses Nachweises; das kostet dem Hause und auch mir leider eine ganze Spanne Zeit. Wir würden ja überhaupt mit der Erledigung des Etats, und insbesondere des vom Reichsamt des Innern, viel eher fertig werden können, wenn nicht so viele unzutreffende und unwahre Behauptungen hier aufgestellt würden (sehr richtig! bei den Nationalliberalen), mit deren Bekämpfung und Richtigstellung man sich hier notwendig beschäftigen muß; denn sonst gehen diese Behauptungen ins Land hinein, und hat man ihnen nicht widersprochen, dann heißt es: das sind unwidersprochen gebliebene Tatsachen! Ohnehin befindet sich ja eine große Anzahl von Abgeordneten der bürgerlichen Parteien hier lediglich in der Defensive gegenüber der Offensive, die gegen uns mit falschen Angaben gerichtet wird.

Nun, m. H., gehe ich im einzelnen zu der Widerlegung der Angaben des Abgeordneten Hue über. Regelmäßige 36 stündige Schichten kommen natürlich überhaupt nicht vor. Eine 24 stündige Schicht ist bei den Hochöfen lediglich dann nötig, wenn wegen der Sonntagsruhe Schichtwechsel eintritt. Ich bemerke aber, daß sich mit dieser Art des Betriebs seinerzeit bei der Sonntagsruhe-Enquete sämtliche vernommenen Arbeiter ausdrücklich einverstanden erklärt haben aus technischen und aus wirtschaftlichen Gründen. (Hört! hört! bei den Nationalliberalen.) Im übrigen ist auch die Arbeit der Hochofenarbeiter zum Teil nur eine Kontrollarbeit.

Dann hat der Hr. Abgeordnete Hue gesprochen von einer zwölfstündigen Schicht, die ohne jede Pause stattfinde. Auch das ist völlig aus der Luft gegriffen. (Hört! hört! rechts und bei den Nationalliberalen.) Zwar geht es in einem modernen Walzwerk sehr schwer und stramm zu, wie ich ausdrücklich zugebe; aber diese Arbeiten werden auch sehr hoch bezahlt, wie die Lohnlisten, beispielsweise der Vorwalzer, jedem nachweisen werden, der sie einsieht. Regelmäßige Pausen lassen sich in einem modernen Walzwerk allerdings nicht einrichten. (Hört! hört! bei den Sozialdemokraten.) — Ja, warten Sie nur ab! — Aber die Arbeitsunterbrechungen für den Einzelnen betragen per Schicht durchschnittlich mehr als zwei Stunden. (Hört! hört! bei den Nationalliberalen.) In diesen zwei Stunden kann also der Mann ruhig sein Essen zu sich nehmen.

Auch die Angaben des Hrn. Abgeordneten Hue betreffs der einzelnen Werke sind völlig unzutreffend. Der Abgeordnete Hue hat zunächst das Werk Hoesch in Dortmund erwähnt. In diesem Werk hat laut Lohnlisten kein Arbeiter im Februar 1905 504 Stunden oder eine ähnliche Zahl verfahren. Die Feuerarbeiter dieses Werks haben selten, die Reparatur- und Platzarbeiter häufiger Ueberschichten verfahren, aber nur dann, wenn es unumgänglich notwendig war. Alle Betriebsbeamten dieses Werks sind angewiesen, Ueberschichten möglichst nicht verfahren zu lassen und nur mit

Zustimmung der Arbeiter Ueberschichten anzuordnen. Im Februar 1905 sind einschließlich Ueberschichten 97 450 Schichten von 3983 Arbeitern verfahren worden, woraus sich das Unzutreffende der Angaben des Abgeordneten Hue ganz von selbst ergibt.

Bei Krupp liegen die Verhältnisse nicht anders. Die Arbeitsordnung bei Krupp ist die gleiche wie auf den übrigen rheinisch-westfälischen Werken. Dasselbe gilt auch von der Sonntagsarbeit, hinsichtlich deren die Kruppsche Fabrik selbstverständlich wie jede andere den Gewerbeaufsichtsbeamten untersteht, und die unter strenger Beobachtung der gesetzlichen Vorschriften auf das Notwendigste beschränkt wird. Auch in den Feuerbetrieben der Firma Krupp betragen die Pausen zusammen für drei Stunden in der Regel nicht weniger als eine halbe Stunde, also auch je zwei Stunden für die zwölfstündige Schicht.

Und nun hören Sie, m. H., von den zahlreichen telegraphischen Nachrichten, die mir nach der Rede des Hrn. Abgeordneten Hue zugegangen sind, nur noch zwei. Da telegraphiert mir das Dillinger Hüttenwerk, dessen verstorbener Besitzer Freiherr v. Stumm leider nicht mehr in unseren Reihen weilt — er würde sonst mit der ihm eigenen Sachkenntnis die Ausführungen des Hrn. Abgeordneten Hue seinerseits völlig ad absurdum geführt haben —:

Normale Arbeitszeit 10½ Stunden. Im normalen Betriebe kommt doppelte Schichtarbeit nicht vor. Nur alle 14 Tage Sonntags bei Schichtwechsel an Oefen mit ununterbrochenem Betriebe wie Hochöfen und Koksöfen usw. Sonst werden Ueberschichten nur in äußersten Notfällen verfahren. Bei 2 Millionen bezahlter Schichten des letzten Jahres nur 17 dreifache Schichten hintereinander festgestellt. Veranlassung: Betriebsstörung, deren schnellstmögliche Beseitigung im Interesse größerer Belegschaften geboten war, die sonst feiern mußten.

Hüttendirektion.

(Hört! hört! rechts und bei den Nationalliberalen). Die Hüttendirektion hat mir mittlerweile auch eine Erläuterung dieses Telegramms gesandt, die ich Ihnen noch mitteilen will. Sie schreibt:

Es ist ganz selbstverständlich, daß eine verlängerte Schichtdauer nur geleistet wird, wenn es unbedingt notwendig ist, um einen großen Betrieb, der aus irgendwelchem Grunde zum Erliegen gekommen ist, schneller wieder in Gang zu bringen und um so eine größere Belegschaft vor Lohnausfällen zu bewahren. Es handelt sich dabei stets nur um besonders geschickte und erfahrene Leute, die vermöge dieser Eigenschaften durch andere nicht ersetzt werden können; aber es ist selbstverständlich, daß die Leute für diese Ueberschichten entsprechend entschädigt werden, mit mindestens 50% Lohnzulage und darüber, meistens auch noch mit besonderen Prämien, und daß sie auf eine außerordentlich lange Arbeitszeit eine Ruhepause von mindestens gleicher Dauer erhalten. Es ist selbstverständlich, daß die Leute zu solchen Leistungen niemals gezwungen werden; aber wohl in der ganzen Industrie ist es nicht anders, daß gelegentlich einmal im Notfalle einer für alle eintritt. Da, wo sich die Möglichkeit bietet, Ablösung eintreten zu lassen, ist es ganz selbstverständlich, daß diese eintritt; denn bei verlängerter Schichtdauer sinkt die Arbeitsleistung des Einzelnen außerordentlich. Es kann deshalb keine Rede davon sein, daß ganzen Belegschaften derartige Mehrleistungen, namentlich wie der Hr. Abgeordnete Hue hat durchblicken lassen, gewohnheitsmäßig oder aus Profitgier der Gesellschaft zugemutet werden. Bei solchen Reparaturen

— und ich bitte das hohe Haus, hierauf zu achten, um hier etwas über das Verhältnis des Ingenieurs zu den Arbeitern zu hören —

Bei solchen Reparaturen, wo die Anwesenheit der Ingenieure wünschenswert ist, leisten diese selbstverständlich die Ueberschichten mit. Es kommt bei Reparaturarbeiten sehr häufig vor, daß die Arbeiter sich ablösen, der Ingenieur aber von Anfang bis zu Ende da bleibt und auf diese Weise sich selbst eine große Anstrengung zumutet; letztere Arbeiten sind im Laufe des letzten Jahres wiederholt von Ingenieuren, Oberingenieuren und auch von dem unterzeichneten Direktor Weinlig geleistet worden, ohne daß irgend welches Aufsehen davon gemacht wird.

So weit der Brief des Dillinger Hüttenwerks, dessen wunderschöne luftige Anlagen, Speiseräume usw. ich übrigens in Abbildungen hier zur Anschauung des Hauses bringen möchte, auch zur Illustration der „unwürdigen“ Räume, in denen die Arbeiter nach den Ausführungen des Abgeordneten Hue hausen und essen müssen, wenn sie Feuerarbeiter auf unseren Hüttenwerken sind.

Das Gußstahlwerk Witten, das der Abgeordnete Hue als dasjenige angeführt hat, in dem der Arbeiter seinen „Henkelmann“ an den Walzenständer hängen muß, um während des Walzens sein Essen zu sich zu nehmen, wenn es ihm nicht vorher die Ratten aufgefressen hätten, dieses Gußstahlwerk Witten telegraphiert:

Ueberstunden in zwei Walzwerken höchstens 1 bis 1½ Stunden im vollen Einverständnis mit den Leuten. Walzpausen in 12 Stunden 2 bis 4 Stunden. Mittagspause stets mindestens 1 Stunde. Speiseräume vorhanden, werden wenig benutzt. (Hört! hört! rechts.) Auch sonstige Behauptungen auf uns nicht zutreffend. Gußstahlwerk.

Nun frage ich Sie, m. H.: wo bleiben die Behauptungen des Abgeordneten Hue, daß der Mann am Walzenständer essen muß? Daß die Leute nicht in die guten Speiseräume hineingehen, ist doch nicht Schuld des Werks. Der Walzwerksarbeiter zieht es eben manchmal vor, im Walzwerk zu bleiben. Aber daraus schließt jeder vernünftige Mensch, daß dieses Walzwerk nicht ein so schauderhafter Aufenthaltsort sein kann, wie der Abgeordnete Hue uns vorgeredet hat.

Auch betreffs der Ueberschichtenfrage ist der Abgeordnete Hue völlig falsch berichtet worden, wenn er namentlich auch die Aeußerungen des Kruppschen Ressortchefs Hrn. Körner so darstellte, als ständen dessen Ansichten im Gegensatz zu den Ansichten der Kruppschen Werksverwaltung. Nach einem mir vorliegenden Telegramm ging die Aeußerung des Hrn. Ressortchefs

Körner dahin, die Fabrik wisse, daß nach vollendeter Arbeit die Leistungsfähigkeit der Arbeiter vermindert sei; deshalb seien ihr selbst Ueberstunden unerwünscht; sie betrachte die Ueberarbeit als ein notwendiges Uebel, von dem sie die Arbeiter zeitweise leider nicht entbinden könne. Was nun die Ueberschichten im allgemeinen betrifft, so haben Sie schon gehört, daß solche nur im Einverständnis mit den Arbeitern selbst angeordnet und verfahren werden. Diese Einwilligung wird gerade von jenen Arbeitern durchschnittlich sehr gerne gegeben, die vorwärts kommen wollen. Der Maximalarbeitstag für Männer ist gerade deshalb vom Fürsten von Bismarck immer mit vollem Recht bekämpft worden, weil er der Ansicht war, man solle denjenigen Leuten, die vorwärts kommen wollen, durch eine Beschränkung ihrer natürlichen Arbeitskraft die Möglichkeit, vorwärts zu kommen, nicht unterbinden. (Hört! hört! rechts.) Die Sozialdemokratie klagt ja so häufig, daß der Arbeiter es heute zu nichts mehr bringen könne. Lassen Sie mich doch da einmal ein typisches Beispiel erzählen, das entschieden mit dem Maximalarbeitstag der Männer zusammenhängt. Der ehrenhalber zum Dr.-Ing. ernannte Geheimrat Haarmann in Osnabrück, der Generaldirektor des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenvereins, besuchte als Knabe die Volksschule seines westfälischen Wohnorts Blankenstein. Nach genossenem Volksschulunterricht verdiente er sich als Bergmann das Geld, um auf die höhere Schule in Bochum zu gehen. Er machte dort sein Abiturientenexamen; dann ging er wieder in die Grube und verfuhr alle Wochen mehrfach zwei Schichten, um das Geld zu verdienen, mit dem er dann die Technische Hochschule, das damalige Gewerbe-Institut in Berlin, beziehen konnte. Das hat er getan, und er segnet es heute, daß es ihm erlaubt war, seiner Kraft und seinem Willen entsprechend manchmal eine Doppelschicht zu verfahren, weil er es sonst zu seinem heutigen Erfolg nicht gebracht haben würde; denn er ist jetzt nicht allein ein angesehener Leiter dieses Werkes, sondern zu gleicher Zeit der Verfasser mehrerer hervorragender, grundlegender wissenschaftlicher Schriften über den Eisenbahnoberbau.

Das ist — werden manche von Ihnen sagen — ein einzelner Fall; ich sage aber: je mehr man davon überzeugt ist, daß es den unbemittelten Schichten unseres Volkes ermöglicht werden muß, sich durch eigene Kraft zu heben, um so weniger kann man einen Maximalarbeitstag für Männer empfehlen, der den leistungsfähigen Mann an der Ausnutzung seiner Arbeitskraft verhindert. (Sehr richtig! bei den Nationalliberalen und rechts.)

M. H., über die gesetzliche Festlegung des zehnstündigen Maximalarbeitstages für Frauen habe ich mich hier wiederholt ausgesprochen. De facto existiert der zehnstündige Maximalarbeitstag für Frauen in einer großen Reihe unserer Werke; aber auch diese wünschen aus den wiederholt von mir erörterten Gründen, die ich hier nicht noch einmal darlegen will, eine gesetzliche Festlegung nicht. Für eine solche hat sich übrigens der Geh. Finanzrat Jencke, den mein Fraktionsfreund Freiherr v. Heyl hier neulich zitierte, nicht ausgesprochen; er hat vielmehr nur dargelegt, was das Vorgehen der bayrischen Textilindustriellen nach dieser Richtung hin de facto zur Folge haben werde.

Nun hat der Herr Abgeordnete Hue aus begreiflichen Gründen auch die Verhältnisse der Firma Fried. Krupp besonders beleuchtet und Dinge erzählt, die natürlich auf den ersten Blick geglaubt werden, wie mir u. a. die Aeußerung des Hrn. Abgeordneten Pauli (Potsdam) bewiesen hat, der sagte: „Wenn das alles wahr ist — und Hr. Hue muß es ja wissen, weil er in diesen Betrieben beschäftigt gewesen ist —, dann täten die Leute doch besser, aus den Eisenhüttenwerken zu uns in das Handwerk und in die Landwirtschaft zu kommen" — worin ich vollständig mit dem Hrn. Abgeordneten Pauli übereinstimmen würde, wenn so schreckliche Zustände wirklich vorhanden wären.

M. H., ich muß, da sich diese Firma hier ja nicht selbst verteidigen kann und ich mit ihren Verhältnissen einigermaßen vertraut bin, den Beweis führen, daß auch in bezug auf dieses Werk die Angaben des Hrn. Abgeordneten Hue vollständig unzutreffend sind. Da soll zunächst das Oelbassin in dem Preßbau einen so ungeheuren Gestank verbreiten, daß wiederholt Leute umgefallen seien. M. H., ich bin oft genug in diesem Preßbau bei Krupp gewesen, um das Gegenteil konstatieren zu können. Das Bassin an sich duftet überhaupt nicht; der Geruch entwickelt sich nur, wenn heiße Panzerplatten hineingebracht werden. Diesem Geruch sind selbstverständlich ebenso wie die Arbeiter die Betriebsbeamten für den Augenblick ausgesetzt. Umgefallen ist dabei noch niemand. Nun stellt aber gerade dieser Preßbau von Krupp eine Musterwerkstatt dar, wie sie vielleicht in Deutschland nicht wieder so vorkommt. Der Preßbau bei Krupp ist etwa 200 m lang, 24 m breit, 15 m hoch bis zum Dachfirst, und darüber steht eine $2^1/_2$ m hohe Lüftungshaube in der ganzen Länge des Preßbaues. Eine idealere Werkstatt kann man sich doch wirklich kaum denken!

Auf die Anklagen des Hrn. Abgeordneten Hue betreffs der Kruppschen Lohnverhältnisse möchte ich erwidern, daß seit dem Jahre 1902 der Durchschnittsverdienst der Arbeiter auf den Kruppschen Fabriken ständig gestiegen ist; er betrug 1902 für den Kopf und Arbeitstag 4,52 ℳ, 1903 4,56 ℳ, 1904 4,88 ℳ und 1905 5,12 ℳ. Und dabei, m. H., sind in diese Durch-

schnittssummen einbegriffen die jugendlichen Arbeiter, die Invaliden usw. Der Durchschnittsverdienst eines Arbeiters auf der Kruppschen Gußstahlfabrik hat für das Jahr 1905 für den Kopf 1534,74 ℳ betragen gegen 1463,40 ℳ im Jahre 1904, ist also um etwa 70 ℳ im letzten Jahre gestiegen. (Hört! hört! rechts.) M. H., daß auch der Prozentsatz der Kruppschen Arbeiter, welche hohe Löhne verdienen, gestiegen ist und ständig steigt, beweist eine Zusammenstellung, die ich mir aus den offiziellen Lohnlisten habe senden lassen, und die ich Ihnen natürlich nicht im einzelnen verlesen kann, die ich aber nachher auf den Tisch des Hauses niederlegen werde. Hoffentlich wird der Herr Abgeordnete Hue die Richtigkeit dieser Tabelle auch nicht noch anzweifeln. Ich habe aus dieser Tabelle ersehen, daß über 5 ℳ für den Tag verdient haben bei Krupp im Jahre 1900 40,734 % der Arbeiter (hört! hört! rechts), und im Jahre 1905 haben einen Lohn über 5 ℳ verdient 57,546 % der Arbeiter. (Hört! hört! rechts.)

Wenn nun der Hr. Abgeordnete Hue behauptet, daß bei Krupp Hunderte und Tausende von erwachsenen und verheirateten Arbeitern sich befänden, die unter 3 ℳ täglich verdienen, so muß ich Ihnen doch auch da die richtig n Zahlen geben. M. H., im Jahre 1905 haben diesen Lohn von 3 ℳ und darunter meist nur jugendliche Arbeiter unter 21 Jahren verdient. Die Fabrik beschäftigte im Jahre 1905 im ganzen 6766 solcher jugendlichen Arbeiter, und zwar von 14 bis 16 Jahren 1184 Arbeiter und von 16 bis 21 Jahren 5582. Die wenigen älteren Arbeiter, die einen Verdienst unter 3 ℳ hatten, sind Invaliden, welche teils Unfallrentner sind, teils neben dem Lohne aus der Pensionskasse noch eine sogenannte Teilpension beziehen. Dies trifft besonders für die Invalidenarbeit im eigentlichen Sinne leistenden Personen zu, die Wächterdienste usw. verrichten, und von denen 1905 bei Krupp 214 beschäftigt wurden.

Nun, m. H., muß ich Ihnen aber noch zwei Fälle von angeblichen „Hungerlöhnen“ bei Krupp mitteilen, die von dem „Deutschen Metallarbeiterverband“, der hier von dem Abgeordneten Hue mit so großer Emphase als der größte deutsche Arbeiterverband gelobt wurde, verbreitet worden sind. Jahrelang sind nämlich seitens des „Deutschen Metallarbeiterverbandes“ die sogenannten „Hungerlöhne“ bei Krupp zu agitatorischen Zwecken ausgenutzt worden. Wie weit das ging, zeigt insbesondere ein Fall, der sich Ende vorigen Jahres im Fahrzeugbau 2 und 3 der Kruppschen Gußstahlfabrik ereignete. In einem von der Betriebsleitung des 9. Bezirks des „Deutschen Metallarbeiterverbandes“ an alle Ortsverwaltungen dieses Verbandes verschickten Communiqué, das auch im „Vorwärts“ in der Nr. 297 vom 20. Dezember v. J. abgedruckt war, wurden die Metallarbeiter öffentlich vor diesen Betrieben Krupps gewarnt, weil da „Hungerlöhne“ gezahlt würden, derentwegen schon hundert Arbeiter kündigen wollten. Nach dem Communiqué verdienten die Arbeiter dort nur 2,70, 2,80 ℳ und, wenn es hochkommt, 3,80 ℳ f. d. Tag. Die Angelegenheit verhielt sich nun tatsächlich nach einem von der Fabrikleitung eingeforderten Bericht wie folgt: Von den 78 Arbeitern dieser beiden Werkstätten — es waren nicht 100 —, die in Betracht kamen, die wegen angeblicher „Hungerlöhne“ kündigten, hatten 13 Arbeiter einen Durchschnittsverdienst für den Arbeitstag von 3 bis 3,50 ℳ, 24 einen solchen von 3,50 bis 4 ℳ, 25 einen Lohn von 4 bis 4,50 ℳ, 12 einen Lohn von 4,50 bis 5 ℳ, 3 einen solchen von 5 bis 5,50 ℳ und einer einen solchen von 5,50 bis 6 ℳ. Ferner stellte die Fabrikleitung fest, daß diese 78 Arbeiter sich im allerjugendlichsten Alter, nämlich im Alter von 17 bis 24 Jahren befanden (hört! hört! rechts), mit Ausnahme eines einzigen, daß sie durchweg unverheiratet und sämtlich erst seit dem Jahre 1904 oder 1905 bei Krupp in Stellung waren.

M. H., es charakterisiert sich diese „Massenkündigung“ also nicht etwa als eine Aktion alter bewährter Arbeiter bei Krupp, sondern als eine ganz frivole, unüberlegte und im Hinblick auf die für die Altersgrenze doch recht beträchtlichen Löhne unbegreifliche Handlungsweise jugendlicher, unreifer Arbeiter. (Sehr richtig! rechts.) M. H., diese Arbeiter sind dann auch teilweise, als sie eingesehen hatten, daß sie verführt waren, zu der Werkleitung gekommen und wollten wieder eingestellt werden. Mit vollem Recht hat das die Werkleitung rundweg abgelehnt.

Aber noch ein zweites flagranteres Beispiel! Als die englische Arbeiterdelegation in Deutschland war, lieferte das offizielle Organ des Deutschen Metallarbeiterverbandes darüber eine Mitteilung, die mit den Buchstaben K. Sp. unterzeichnet war und die folgendes schauerlich schöne Lohnmärchen von den Kruppschen Werken erzählte, das wirklich für ewige Zeiten aufbewahrt zu werden verdient. Dieser Artikel lautet:

> Wie die „Wohlfahrtseinrichtungen“ zur Wohlfahrtsplage werden, ersieht man aus folgendem Lohnzettel, der mir von einem Arbeiter der Friedrich-Alfreds-Hütte (Kruppsches Werk) in Rheinhausen zur Verfügung gestellt wurde. Der betreffende Arbeiter erhielt vom 1. bis 15. Oktober 1905, also in 14 Tagen, 12 ℳ ausbezahlt. Diese 12 ℳ konnte er beileibe noch nicht sein eigen nennen. Da gingen noch ab laut Lohnzettel an Krankenkasse 25 ₰, an Pensionskasse 16 ₰, an Invalidenversicherung 13 ₰, an Menage 5,40 ℳ, Eintrittsgeld 6 ℳ, Summa 12 ℳ. 14 Tage gearbeitet und nichts erhalten! Der Arbeiter mußte wieder zwei Wochen warten, bis er Geld bekam.

Das schreibt das offizielle Organ des Metallarbeiterverbandes. Und nun, m. H., hören Sie,

wie die Sache in Wirklichkeit war. Der betreffende Arbeiter hatte nicht etwa 14 Tage gearbeitet, auch nicht 12 Tage, sondern nur 3 Tage (hört! hört! bei den Nationalliberalen und rechts), und in diesen 3 Tagen hatte er die Summe von 12 ℳ verdient, was gewiß doch nicht unerheblich ist. (Sehr richtig! rechts.)

Daß die Lohnverhältnisse auf den Kruppschen Werken, die also hier seitens des Metallarbeiterverbandes als so ungenügend geschildert worden sind, doch nicht so ganz ungenügend sein können, geht meines Erachtens auch daraus hervor, daß die Zahl der Kruppschen Arbeiter auf sämtlichen Werken im letzten Jahre um rund 10000 Mann zugenommen hat. Ferner dürfte auch das verhältnismäßig lange Dienstalter der Kruppschen Arbeiter dafür sprechen, worüber ich ebenfalls eine Tabelle durch Auslegen zur Kenntnis des Hauses bringe, aus der die Herren ersehen wollen, daß 47 %, also beinahe die Hälfte der sämtlichen Kruppschen Arbeiter, über 5 Jahre, 29 % über 10, 9 % über 20 und 4 % über 25 Jahre in Kruppschen Diensten gewesen sind.

Nun hat der Hr. Abgeordnete Hue — und das ist das letzte, womit ich mich bezüglich des Kruppschen Werkes zu beschäftigen gedenke — die Krankenkassenverhältnisse von Krupp hier angezogen und die auf den ersten Blick ja sehr schauerlich sich anhörende Tatsache erzählt, daß 1904 auf 100 Arbeiter 70,71 Krankheitsfälle kamen. Das ist richtig. Aber dabei ist zu berücksichtigen, erstens, daß infolge des Vorhandenseins einer Pensionskasse die Krankenkasse sehr viele ältere und sogar in sehr hohem Alter stehende Mitglieder zählt, die häufiger zu Krankheiten neigen, zweitens, daß die hohen Leistungen der Kasse die Neigung, bei kleinen Unpäßlichkeiten zu feiern, die anderswo im Kampf ums Dasein ertragen werden müssen, in nicht unbeträchtlichem Maße verstärken. Ich möchte da insbesondere die Tatsache erwähnen, daß die Krankenkasse beim Vorhandensein von drei Kindern bis zu 75 % des Lohnes als Krankengeld gewährt, so daß also alle Arbeiter, die 5 ℳ und mehr verdienen — und das waren 1905 etwa 60 % der Kruppschen Arbeiter —, für den Tag 3,75 ℳ Krankengeld erhalten. (Hört! hört! rechts.) Da nun außerdem viele Arbeiter — und das waren am 1. Januar 1906 7090 Mann — noch in Nebenkassen sind, die 1 bis 2,50 ℳ tägliches Krankengeld gewähren, so kommt es häufig vor, daß ein bei Krupp krank feiernder Arbeiter keine Einbuße an Lohn erleidet.

Im übrigen lege ich für diejenigen, welche sich für die Kruppsche Krankenkasse interessieren, das Statut derselben und ihrer sehr vorzüglichen Leistungen ebenfalls auf den Tisch des Hauses nieder.

Eine Vergleichung der Zählung der Krankheitsfälle in verschiedenen Krankenkassen gibt nicht immer richtige Vergleichsresultate, weil die Zählung der Krankheitsfälle bei den verschiedenen Kassen je nach ihren Leistungen nach ganz verschiedenen Grundsätzen erfolgt. Viel mehr beweisend sind die Sterblichkeitsziffern. Auch da sind die Verhältnisse auf dem Kruppschen Werk sehr günstig, wenn man sie vergleicht mit den übrigen vergleichbaren Krankenkassen, namentlich mit den Betriebs-, Bau-, Innungs-, eingeschriebenen Hilfs- und den landesrechtlichen Krankenkassen. Da stellt sich heraus, daß 1902 die Sterbefälle bei Krupp nur 6,6 % betrugen, bei den Betriebskrankenkassen 8,5 %, bei den Baukrankenkassen 8,6 %, bei den Innungskrankenkassen 7,4 %, bei den eingeschriebenen Hilfskassen 9,0 und bei den landesrechtlichen Krankenkassen 17,8 %. Sehr charakteristisch aber ist — und damit will ich diesen Teil schließen —, daß der Gewerkschaftssekretär **Limberts** in Essen, also ein Kollege des Herrn Hue, in der Gewerkschaftsversammlung vom 1. Februar 1906 in der Borussia zu Essen die Kruppsche Krankenkasse für die günstigste in bezug auf die Leistungen erklärt hat; sie sei die einzigste Kasse, die bei Berechnung des Krankengeldes den wirklichen bezw. den durchschnittlichen Arbeitsverdienst berücksichtige, während bei den übrigen Kassen der ortsübliche Tagelohn von 2,80 ℳ der Berechnung zugrunde gelegt würde; die Kruppsche Betriebskrankenkasse zahle den Mitgliedern in Krankheitsfällen außer 60 % des wirklichen Verdienstes noch 5 bis 15 % für jedes Kind. Nun frage ich: was sagt Hr. Hue zu diesen Ausführungen eines Essener Gewerkschaftssekretärs über die Kruppsche Krankenkasse? Ich denke, er wird nun endlich dieses hohe Haus mit den Angriffen auf die Kruppsche Krankenkasse in Ruhe lassen. (Zurufe von den Sozialdemokraten.)

Und nun, m. H., komme ich zum Schluß, indem ich den letzten Trumpf bespreche, den Hr. Hue ausgespielt hat mit dem Hinweis auf das Angebot von Tarifverträgen, das der „Deutsche Metallarbeiterverband“ den deutschen Metallindustriellen gemacht habe, und das von den Metallindustriellen rundweg abgelehnt worden ist. Ja, m. H., mit dem Worte „Tarifverträge“ wird heute vielfach ein sehr leichtfertiges Spiel getrieben, und auch hier im Parlamente lassen sich manche Herren — ich bin überzeugt, guten Glaubens — über die Möglichkeit der Durchführung von Tarifverträgen täuschen, weil sie die Schwierigkeiten nicht kennen, die sich in verschiedenen Gewerben dem Abschluß dieser Tarifverträge entgegenstellen. Ich habe es häufig im Reichstage selbst erlebt, daß immer wieder namentlich das Buchdruckergewerbe als das hingestellt wurde, in welchem doch die Tarifverträge ausgezeichnet funktionieren. Das stimmt auch vollständig. Das Buchdruckergewerbe ist ein

derartiges, daß dort die Tarifverträge sehr gut eingerichtet werden können. Wenn Sie aber Tarifverträge für Industrien, die nicht ähnlich wie das Buchdruckergewerbe gelagert sind, einführen wollen, z. B. in unserer Eisen- und Stahlindustrie, dann bitte ich, sich einmal die Verschiedenartigkeit der Arbeiten anzusehen, die in einem solchen Werk geleistet werden müssen. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen.) Da sind nicht etwa zwei, drei oder zehn Arbeiterkategorien, sondern achtzig, neunzig oder vielleicht noch mehr Arbeiterkategorien, und untern den Arbeiten, die von diesen hergestellt werden, befindet sich auch eine Menge von Erzeugnissen, bei denen es wesentlich auf die individuelle Leistung des Arbeiters und nicht auf Massenarbeit ankommt. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen.) Das ist der springende Punkt, weshalb z. B. auch die deutsche Maschinenindustrie solche Tarifverträge nicht einführen kann. Da kommt es, wie jeder mir bestätigen wird, der einen solchen Betrieb jemals eingehend studiert hat, so viel auf die individuelle Geschicklichkeit des Arbeiters an, daß da Tarifverträge gar nicht geschlossen werden können. Das haben auch überzeugend die bayrischen Metallindustriellen gelegentlich des letzten Nürnberger Maschinenarbeiterausstands nachgewiesen. Diese Rücksichtnahme auf die individuelle Leistungsfähigkeit des Arbeiters ist es aber ja gerade, was die Herren von der Sozialdemokratie nicht wollen. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen.) Sie wollen, daß auch der ungeschickte Arbeiter denselben Lohn verdienen soll wie der geschickte. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen. — Widerspruch bei den Sozialdemokraten.)

Das kann die deutsche Maschinenindustrie nicht wollen, wenn sie sich nicht ruinieren und auf die Wettbewerbsmöglichkeit auf dem Weltmarkte nicht verzichten will. Wir sind da gewarnt durch die Erfahrungen, die England mit den Trade Unions gemacht hat, die ich, wie der Hr. Abgeordnete Hue zutreffend bemerkt hat, ziemlich genau kenne; denn ich habe sie auf einer Studienreise, die Hr. Abgeordneter Hue erwähnte, im Jahre 1889 mit dem vormaligen preußischen Handelsminister Hrn. v. Möller, meinen Freunden Bueck und Walter Caron eingehend studiert. Schon damals haben wir festgestellt, daß einzelne dieser Trade Unions in einzelnen Fällen so weit gingen, daß sie Arbeiter wegen „unvorschriftsmäßigen Eifers“ unter Strafe stellten. (Hört! hört! rechts und bei den Nationalliberalen.) Das Buch Ca'canny von Hrn. Dr. Curt Reißwitz, das ich auch den Vertretern der verbündeten Regierungen dringend zur Lektüre empfehlen möchte, gibt davon die erbaulichsten Beispiele. M. H., ein ganz guter Teil der Rückständigkeit, in welcher sich gegenwärtig die englische Technik befindet, ist lediglich auf die Trade Unions zurückzuführen. (Sehr richtig! rechts.) Ich bin noch im September vorigen Jahres in England gewesen und kann Ihnen dafür ein scherzhaftes, aber für die englische Eisenindustrie außerordentlich ernstes Beispiel erzählen. Ich kam in ein Werk hinein, da waren an einer altmodischen, schweren Blechschere sechs Mann beschäftigt. Ich sagte zu dem Fabrikanten: „Lieber Herr, weshalb schaffen Sie sich denn keine modern konstruierte Blechschere an, bei der Sie mit einem Mann und einem jugendlichen Arbeiter auskommen?“ „Ja,“ antwortete er, „lieber Herr, wenn wir die Trade Union nicht hätten! die hindert mich daran, die zwingt mich, entweder an der modernen Blechschere sechs Arbeiter wie an der bisherigen unmodernen zu beschäftigen, oder die Arbeiter werden von der Trade Union aus dem Betriebe herausgenommen und streiken.“ (Hört! hört! rechts. Zuruf von den Sozialdemokraten.) Zu solchen schönen Fällen würde uns auch die Verpflichtung führen, Tarifverträge in einer Industrie zu machen, für die sie gar nicht passen. Solche Zustände wollen wir in Deutschland nicht, und deshalb lehnen wir die Tarifverträge in den Betrieben, in denen sie undurchführbar sind, rundweg ab. (Zuruf von den Sozialdemokraten.) Nun, Hr. Abgeordneter Dr. Südekum, wenn Blechscheren hier im Reichstage aufgestellt werden sollten, dann würde an deren Bedienung Ihre Partei außerordentlich zahlreich beteiligt sein. (Große Heiterkeit.) M. H., wir in Deutschland wollen, daß der fähigere und geschickte Arbeiter einen größeren Lohn verdient als der minder fähige und der minder geschickte. (Sehr gut! bei den Nationalliberalen.)

M. H., die sozialdemokratische Gleichmacherei führt zur Rückständigkeit in der Industrie, und diese Rückständigkeit wollen wir nicht. (Sehr richtig!) Wir wollen einen zufriedenen Arbeiterstand in Landwirtschaft und Industrie, die Herren von der Sozialdemokratie wollen einen unzufriedenen (sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen); denn mit einem zufriedenen Arbeiterstande können Sie keine Agitation treiben. Die Sozialdemokratie hält es mit der Unzufriedenheit der Leute, wir stehen — und damit will ich schließen — auf dem alten Grundsatz, den schon Franklin ausgesprochen hat, als er sagte, daß jeder, der behaupte, der Mensch könne durch etwas anderes als durch eigene Arbeit, eigenen Fleiß und eigenes Streben weiterkommen, ein Schwindler sei. (Sehr richtig! rechts und bei den Nationalliberalen. Lebhafte Zustimmung bei den Sozialdemokraten.) Aus diesem Grunde ist nicht das Bürgertum, sondern die Sozialdemokratie der größte Fluch für den deutschen Arbeiter. (Bravo! rechts und bei den Nationalliberalen; Zurufe bei den Sozialdemokraten.)

Die grosse Drahtstrasse der A.-G. „Phönix" zu Hamm i. W.

(Hierzu Tafel VI und VII.)

(Nachdruck verboten.)

In der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 10. Dezember 1899 gab M. Baakes einen ausführlichen Bericht über die Entwicklung der Drahtindustrie, mit besonderer Berücksichtigung von Nordamerika.* Baakes, der sich große Verdienste um die Steigerung der Produktion der modernen amerikanischen Drahtstraßen erworben hat, schilderte in seinem Vortrage, wie es die Amerikaner in verhältnismäßig kurzer Zeit von etwa 15 Jahren ermöglichten, die Leistungsfähigkeit ihrer Drahtwalzwerke von etwa 45 t auf 135 bis 190 t pro Schicht zu erhöhen.** Starke Antriebsmaschinen, verbesserte Oefen, schwerere Blöcke von größerem Querschnitt,*** neuartige Anordnung der Walzengerüste zueinander, erhöhte Walzgeschwindigkeiten, automatische Führungen, verbesserte selbsttätige Haspel, alles dieses und noch manches andere waren die Mittel, die diese enormen Leistungen ermöglichten. Aus den Ausführungen nebst den Zeichnungen ersieht man, daß sich durch Kombination des belgischen, des deutschen und des kontinuierlichen Walzwerks ein ganz eigener Typ für die moderne amerikanische Drahtstraße herausgebildet hat, welchen man in Deutschland als amerikanische Drahtstraße bezeichnet und der in Technikerkreisen auch unter dem Namen „Kilometerstraße" bekannt ist.

Abbildung 1.

Wie haben sich nun die deutschen Drahtwalzwerke diesem Aufschwung der amerikanischen Drahtindustrie gegenüber verhalten? In den letzten Jahren sind auch in Deutschland und in dem zum deutschen Zollgebiet gehörigen Luxemburg eine ganze Reihe neuer Drahtstraßen angelegt worden. Wie steht es mit der Leistungsfähigkeit dieser Walzwerke?

Hier ist zunächst vorauszuschicken, daß die Mehrzahl dieser neuen Straßen lediglich zum Weiterverkauf bestimmten Walzdraht produziert, ein Faktor, welcher insofern auf die Leistungsfähigkeit von großem Einfluß ist, als die Abnehmer dieser Walzwerke sehr verwöhnt sind und bei geringen Abweichungen in den einzelnen Dimensionen schon Schwierigkeiten bereiten. Aus diesem Grunde hat man in Deutschland im allgemeinen von der Anwendung des kontinuierlichen Walzverfahrens abgesehen und die Straßen nach dem Muster des von Baakes aufgeführten Garret-Walzwerks gebaut. Im übrigen benutzte man die in Amerika gemachten Erfahrungen mit einem solchen Erfolge, daß jetzt auch in Deutschland eine ganze Reihe von modernen Drahtstraßen in Betrieb sind, ich nenne nur Burbach, Differdingen, Völklingen, die Durchschnittsproduktionen von 60 bis 70 t pro Schicht erreichen. Differdingen brachte es sogar schon auf Schichtproduktionen von 93 t. Eine Straße vollständig amerikanischen Musters legte die Aktiengesellschaft Phönix in ihrer Abteilung Westfälische Union Hamm an. Dieses Werk liefert wieder einmal den Beweis, daß der Deutsche nicht auf dem alten Standpunkte stehen bleibt, sondern mit offenen Augen die Fortschritte anderer Länder verfolgt und für die gegebenen Fälle seinen Nutzen aus denselben zu ziehen versteht.

Die Aktiengesellschaft Phönix steht, was Beteiligungsziffer im Drahtverband bezw. Stahlwerksverband anbelangt, weitaus an erster Stelle.

---

* „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 2 S. 65.

** Nach „Iron Age" 1900, 27. Dezember, S. 3, erzeugte das Drahtwalzwerk der „Jllinois Steel Company" in Joliet in der Nachtschicht vom 10. Dezember 240 Großtons Walzdraht Nr. 5.

*** „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 12 S. 628 bis 630. William Garret: »Die Geschichte des 4 Zoll-Stahlknüppels in den Vereinigten Staaten«.

Der größte Teil der Walzdrahtproduktion wird in eigenen Drahtziehereien und Stiftenfabriken usw. weiterverarbeitet. Hierin liegt die Zweckmäßigkeit der Anlage einer Straße amerikanischen Systems begründet. Wie aus dem beistehenden Situationsplan (Abbild. 1) ersichtlich, zerfällt das Walzwerk in eine Blockstraße mit zwei hintereinanderliegenden Gerüsten, ein kontinuierliches Vorwalzwerk mit sechs hintereinanderliegenden Gerüsten und einem im rechten Winkel hierzu liegenden siebenten Gerüst, welche von einer Maschine angetrieben werden. Hieran reiht sich eine dreigerüstige Mittelstraße, eine erste Fertigstraße mit vier Gerüsten und eine zweite Fertigstraße mit sechs Gerüsten. Diese letzten drei Straßen werden von einer zweiten Maschine angetrieben.

Die zum Betriebe der Drahtwalzwerksanlage erforderliche Kraft wird durch zwei von der Maschinenfabrik Grevenbroich gelieferte Dreifach-Expansionsmaschinen von einer normalen Leistung von 2000 bezw. 3500 P.S. erzeugt (vgl. Abbild. 2 und Tafel VI und VII). Beide Maschinen sind im allgemeinen gleich gebaut und besitzen folgende Abmessungen:

Maschine	2000	3500	PS.
Hub	1400	1600	mm
Hochdruckzylinder-Durchmesser	825	1000	"
Mitteldruckzylinder- "	1250	1525	"
2 Niederdruckzylinder- " je	1300	1600	"
Umdrehungen in der Minute .	80	80	

Die Maschinen arbeiten mit überhitztem Dampf von 12 Atm. Spannung. Die Kraftabgabe an die Walzenstraßen erfolgt mittels Hanfseilen von 50 mm Durchmesser und zwar bei der kleineren Maschine durch 32 und bei der größeren durch 50 Seile. Das Schwungrad der kleineren Maschine hat einen Durchmesser von 6500 mm und wiegt 72000 kg, während der Durchmesser des Schwungrades der größeren Maschine 7500 mm und dessen Gewicht 130000 kg beträgt. Das Gesamtgewicht der kleineren Maschine stellt sich auf 290 t und das der größeren auf 450 t. Die Maschinen haben einen Dampfverbrauch von 4,6 bis 4,9 kg für eine indizierte P.S. und Stunde. Sie sind an eine Zentral-Kondensation angeschlossen, haben zwangläufige Ventilsteuerung an den Hochdruckzylindern und Drehschiebersteuerung an den Mittel- und Niederdruckzylindern. Die Füllung der Hochdruckzylinder wird durch einen Regulator selbsttätig verstellt, während sie an den Mittel- und Niederdruckzylindern unveränderlich ist. Die Anordnung der Zylinder ist so getroffen, daß Hoch- und Mitteldruckzylinder und ebenso die beiden Niederdruckzylinder auf je einer Seite hintereinander liegen; es ergab dies einfachen Antrieb der Niederdrucksteuerungen. Die schwer gehaltenen Geradführungen liegen ihrer ganzen Länge nach auf und besitzen zur

Abbildung 2. Dreifach-Expansions-Dampfmaschine von 2000 effekt. Pferdestärken.

Aufnahme der aus Siemens-Martinstahl hergestellten Kurbelwellen vierteilige Weißmetallager. Die aus Stahlguß angefertigten Kurbeln haben Gegengewichte; Kurbel- und Kreuzkopfzapfen sind aus Tiegelstahl. Die Kreuzköpfe sind ebenfalls aus Stahlguß und haben gußeiserne Gleitschuhe. Die Zylinder sind mit eingesetzten Laufbüchsen versehen; die einteiligen Kolben haben Tragschuhe und selbstspannende Kolbenringe. Die durch die hinteren Zylinderdeckel durchgeführten Kolbenstangen sind im Zwischenstück durch federnden und am hinteren Ende durch feststehenden Tragschuh unterstützt. Bei beiden Maschinen haben die Stopfbüchsen der Hochdruckzylinder vorn und hinten, die der Mittel- und Niederdruckzylinder nur vorn bewegliche Metallpackungen. Die übrigen Stopfbüchsen sind mit einer Ueberhitzerpackung ausgerüstet. Die Schmierung der Zylinder geschieht einmal durch Schmierung des Dampfes vor dem Eintritt und dann werden die Zylinderlaufflächen direkt geschmiert. Die Hochdruckzylinder werden durch Frischdampf, die Mittel- und Niederdruckzylinder vom durchströmenden Dampfe geheizt; für die Receiver ist keine Heizung vorgesehen. Der Antrieb der Steuerung sämtlicher Zylinder erfolgt durch Kegelräder von der Hauptmaschinenwelle aus.

Direkt von der Hauptsteuerwelle aus wird die Hochdrucksteuerung betätigt. Die Ableitung der Steuerungsantriebe für die übrigen Zylinder geschieht von der Hauptwelle aus durch Kegelräder und quer zur Zylinderachse gelagerte Wellen. Alle Zahnräder sind aus Stahlguß und haben geschnittene Zähne. Bei der großen Maschine schien es mit Rücksicht auf die auftretenden großen Reibungs- und Beschleunigungskräfte geboten, in die Steuerwelle der Niederdruckseite eine Vorspannmaschine einzuschalten, um einen schnellen Verschleiß der Steuerräder zu vermeiden. Diese Vorspannmaschine wurde als Einzylindermaschine ausgeführt, da das Tangentialdruckdiagramm dieser Maschine nahezu gleich mit dem Widerstandsdiagramm der Schieber verläuft. Der Antrieb der Schieber für Ein- und Auslaß der Niederdruckseite erfolgt von einer gemeinsamen Kurbel aus, während beim Mitteldruckzylinder Ein- und Auslaß mit besonderen Antriebskurbeln ausgeführt sind. Die Einlaßschieber haben doppelte, die Auslaßschieber einfache Kanaleröffnung.

Die Hochdruckzylinder sind mit Doppelsitzventilen, bekannter Konstruktion, versehen. Zum Andrehen der Maschinen sind Dampfschaltwerke angebracht, welche mittels Schnecke und Rad

Abbildung 3. Zentral-Oberflächen-Kondensationsanlage für 50 000 kg Dampf in der Stunde.

auf einen am Schwungrad befindlichen Zahnkranz einwirken.

Die zu den beiden Maschinen gehörige Zentralkondensation (vgl. Abb. 3 und 4) besteht aus zwei Oberflächen-Kondensatoren mit Kühlrohren aus Messing. Das erwärmte Kühlwasser wird auf einem Reiser-Gradierwerk wieder abgekühlt. Das Kondensat findet für Kesselspeisung Verwendung. Der Abdampf wird, bevor er in die Kondensatoren gelangt, durch Oelabscheider geleitet; das ausgeschiedene Oelwasser gelangt mittels Pumpen in Nachreiniger zwecks Trennung von Oel und Wasser. Das zurückgewonnene Oel wird zum Schmieren der Kolbenstangen und im Walzwerksbetriebe benutzt.

Die Kühlwasserpumpen sind zwei doppeltwirkende Plungerpumpen mit innenliegender, selbsttätiger Plungerdichtung und federbelasteten

Abbildung 4. Zentral-Oberflächen-Kondensationsanlage für 50000 kg Dampf in der Stunde.

Ringventilen, welche mit Leder armiert sind. Die Entfernung der Luft und des Kondensates erfolgt durch getrennte Pumpen, und zwar ist die erstere Pumpe eine Schieberluftpumpe mit Druckausgleich, die letztere eine Kolbenpumpe mit Gummiventilen. Der Antrieb der Pumpen geschieht durch eine Verbund-Dampfmaschine mit Ventilsteuerung an beiden Zylindern. Die zwei Wasserpumpen sind direkt hinter den Dampfzylindern gelagert. Hinter der einen Wasserpumpe befindet sich die Luftpumpe, hinter der andern die Kondensatpumpe. Die Oelwasserpumpen werden durch Riemen von der Kurbelwelle aus angetrieben.

Die Straße verarbeitet Flußeisenblöcke von 130 mm□ mit einem mittleren Gewicht von 150 kg. Zum Wärmen der Blöcke sind drei Durchstoßöfen aufgestellt, von denen ständig zwei in Betrieb sind, während der dritte als Reserve dient.

Die Oefen haben Generatorgasfeuerung und sind so zu dem Zuführungsrollgang des ersten Blockgerüstes gelegen, daß der Block unmittelbar aus dem Ofen auf den Rollgang fällt. Dieser Rollgang bringt ihn direkt zu dem ersten Blockgerüst, nach dessen Passieren er automatisch um 90° gewendet wird und dann hochkant durch das zweite Gerüst geht. Der Antrieb dieser beiden Gerüste geschieht von der kleineren Maschine aus mit einer besonderen Seilscheibe durch ein Kammwalzvorgelege. Der Block, welcher das zweite Gerüst mit etwa 96 bis 97 mm□ verläßt, läuft nun zu einer im Rollgang eingebauten hydraulischen horizontalen Schere, welche ihn in zwei gleiche Stücke schneidet. Von dieser Schere an werden in dem jetzt folgenden kontinuierlichen Vorwalzwerk für jede Blockhälfte je zwei Kaliber benutzt. Man ist infolge dieser Anordnung in der Lage, bei plötzlich eintretenden Störungen an irgend einer Stelle der einen Kaliberfolge sofort auf der zweiten Kaliberfolge weiterzuwalzen. Außerdem ist man nicht gezwungen mit dem zweiten Stück des Blockes zu warten, bis das erste die Walzen passiert hat. Wie schon erwähnt, ist das nach den beiden Blockgerüsten folgende Vorwalzwerk als kontinuierliches Walzwerk ausgebildet. Es liegen sechs Gerüste hintereinander, welche ebenfalls von der kleineren Maschine aus mittels eines Kegelradvorgeleges angetrieben werden. Der dritte und vierte Stich sind wie die schon geschilderten beiden ersten Stiche Flachstiche und der Block wird nach dem dritten Stich ebenfalls automatisch um 90° gewendet, um in das zweite Gerüst hochkant einzutreten. Im fünften Gerüst erhält der Block den ersten Ovalstich und folgen von hier ab Quadrat und Ovalstiche bis zum fertigen Rundkaliber. Hinter dem sechsten Gerüst des kontinuierlichen Walzwerkes steht im rechten Winkel zur Walzlinie etwa in der Mitte zwischen der kontinuierlichen und der ersten Fertigstraße ein weiteres Gerüst, welches ebenfalls durch das Kegelradvorgelege angetrieben wird. Von hier aus gelangt das Walzgut zu der dreigerüstigen Mittelstraße, deren Antrieb von der größeren Maschine durch ein besonderes Seilvorgelege vermittelt ist. Erst zwischen dem zweiten und dritten Gerüst dieser Straße, also hinter dem elften Stich, steht der erste Walzer. Bis hierhin geschieht die gesamte Walzarbeit automatisch. Nach dem zwölften Stich läuft der Stab selbsttätig zum ersten Fertigstrang und wird nun bis zum letzten Kaliber wie bei den meisten neueren Drahtstraßen üblich ausgewalzt, durch Umstechen des Ovals und Umführung des Quadrats.

Der fertige Draht gelangt vom Fertigstich zu den Edenborn-Haspeln,* von denen sechs errichtet sind. Diese Anzahl von Haspeln ist erforderlich, da bei regulärem Gang der Straße ständig vier bis fünf Drähte in der Fertigwalze laufen. Die fertigen Ringe werden auf ein Transportband geschoben, von wo aus sie auf einem Transportwagen nach dem Lager gebracht werden. Die Gesamtproduktion des Walzwerks besteht zum weitaus größten Teil aus 5 mm-Flußeisen-Runddraht. Die Durchschnittserzeugungen waren im Monat Oktober v. J. 152 440 kg, im November 157 659 kg auf die einfache Schicht. Die Höchstleistungen in je einer einfachen Schicht betrugen bis jetzt 185 170 kg, 188 485 kg und 193 590 kg.

Die genannten Zahlen liefern den besten Beweis dafür, daß die Straße an Leistungsfähigkeit den neuesten amerikanischen Drahtwalzwerken vollständig ebenbürtig ist. Zu bedauern ist, daß genauere Angaben über das Walzwerk sowie die Gestehungskosten nicht erhältlich waren.

* „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 2 S. 75.

Technische Fortschritte im Hochofenwesen.*

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

Meine Herren! Die vaterländische Roheisenproduktion stieg in den beiden letzten Jahrzehnten von 3,6 Millionen Tonnen in 1884 auf über 10 Millionen Tonnen in 1904, d. h. um rund 180 %; im gleichen Zeitraum wuchs jedoch die Zahl der auf den Hochofenwerken beschäftigten Arbeiter nur um 52 %. Zieht man das Jahr 1894 mit in Betracht, so haben wir in dem ersten Jahrzehnt 1884 bis 1894 eine Zunahme der Roheisenerzeugung von 50 % und im zweiten eine solche von 85 %; anderseits stellt sich die Erhöhung der Arbeiterzahl nur auf 4 % im ersten Jahrzehnt und auf 46 % im zweiten. Die technischen Fortschritte des ersten Jahrzehnts haben also hauptsächlich dazu gedient, bei der Zufuhr und Beförderung der Rohmaterialien die Handarbeit durch maschinelle Einrichtungen zu ersetzen, während im zweiten Jahrzehnt die Bestrebungen der Hochöfner mehr auf Vergrößerung des Ofenbetriebes gerichtet waren.

Im besonderen erstrecken sich die technischen Fortschritte der letzten Jahre auf die Brikettierung feiner Eisenerze, auf die Verbilligung der Erzentladung, auf rationelle Hochofenbegichtung, sowie auf Neuerungen im Hochofenbau und -Betriebe, ferner auf Verbesserung des Gebläsewindes, Reinigung der Gichtgase, auf Vereinfachung des Gasgebläsebaues und auf günstigere Verwertung der Hochofenschlacke. Zur näheren Besprechung dieser Punkte möchte ich Ihre Aufmerksamkeit heute kurz in Anspruch nehmen.

Was zunächst die Frage der **Erzbrikettierung** anbelangt, so steht diese sonder Zweifel im Vordergrunde des Interesses. Erzbriketts wurden zwar schon seit langem mittels organischer oder anorganischer Bindemittel hergestellt, aber entweder krankten die einzelnen Verfahren an zu hohen Gestehungskosten, so daß ihre Anwendung auf Versuchsanlagen beschränkt blieb, oder aber die erzeugten Briketts zeigten solch geringe Festigkeit, daß sie höchstens im Martinofen verbraucht werden konnten.

Größere Bedeutung für den Hochofenbetrieb besitzt zurzeit** nur die Erzbrikettanlage der Kertscher Eisenwerke in Südrußland und die der Coltnes Iron Co. Ltd. in Schottland, von denen die erstere 12 000 t und die letztere 6000 t Hochofenbriketts im Monat herstellt. Beide Anlagen benutzen keinerlei Bindemittel. In Kertsch werden die dortigen mulmigen, tonhaltigen, oolithischen Brauneisensteine zunächst separiert, sodann das durch Rüttelsiebe mit 20 mm Maschenweite gehende Feinerz, welches 17 bis 18 % Wasser enthält, mittels Koksofenabgasen von 5- bis 600° in Gröndalschen Schachtöfen getrocknet und hierauf in Couffinal-Stempelpressen unter einem Druck bis zu 700 Atmosphären zu zylinderförmigen Briketts von 10 cm Durchmesser und 10 cm Höhe gepreßt. Die Kosten der Brikettierung sollen sich auf 1,50 ℳ f. d. Tonne stellen, jedoch ausschließlich Amortisation.

Auf den Coltnes-Hüttenwerken werden feine Brauneisensteine von Almeria brikettiert. Das Erz wird gemäß Abbild. 1 aus den Waggons auf 1¼ Zoll weite Schüttelsiebe entladen, und das durchgehende Material wird weiter gesiebt auf ¼ Zoll-Sieben, während das gröbere Erz direkt in den Hochofen gelangt. Letzteres macht ⅔, ersteres ⅓ der Gesamtmenge aus. Das feine Erz wird nun zunächst mittels eines Elevators in einen Vorratsbehälter gehoben, der etwa 1600 t faßt, sodann geht es durch vier Zerkleinerungswalzen, wird fein gemahlen und mit Wasser gemischt. Das Gemisch wird nunmehr zu Briketts von 10 × 8 × 6 Zoll gepreßt. Die beiden Pressen stellen jede ungefähr 14 Briketts i. d. Minute her und leisten zusammen pro Tag von neun Arbeitsstunden etwa 6000 Briketts. Die gepreßten Briketts sind noch so wenig fest, daß sie kaum ihr eigenes Gewicht zu tragen vermögen; sie werden daher sorgfältig auf Karren geladen und von Hand in einen der drei vorhandenen Trockenräume gefahren, in den die Abgase der Brennöfen mittels Ventilatoren eingeleitet werden; die Gase treten mit 150° C. ein. Die Briketts bleiben nun die Nacht in den Trockenräumen und sind am andern Morgen hinreichend fest, um die Aufstapelung in den Brennöfen zu vertragen. Es sind dies Hoffmannsöfen mit Gasfeuerung, welche in Blocks von 12 Oefen in zwei Reihen, Rückseite an Rückseite, mit einem Heizkanal in der Mitte angeordnet sind; insgesamt sind drei solcher Blocks vorhanden, von denen jeder etwa 6500 Briketts fassen kann. Die Brennöfen werden mit Hochofengas geheizt, das in den ersten 12 Stunden sehr allmählich eintritt, um alle Feuchtigkeit auszutreiben, ohne daß durch

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien am 19. November 1905 zu Gleiwitz.

** Das Gröndalsche Verfahren, welches in Herräng, Schweden, angewandt wird, hat sich nach Mitteilung von Dr. Weiskopf („Stahl und Eisen" 1904 S. 279 und 662) sowohl in Witkowitz als in Salzgitter als unzuverlässig erwiesen. Von anderer fachmännischer Seite wird aber die Brauchbarkeit des Verfahrens anerkannt und nur die Kostspieligkeit nicht in Frage gestellt. *D. V.*

schnelle Dampfbildung die Briketts springen; weitere 12 Stunden wird das Gas schärfer zugeführt, um sodann nach 48 Stunden in der stärksten Hitze angehalten zu werden. Der Brennofen kühlt nun ab, und die gebrannten Briketts werden 14 bis 15 Tage nach dem Einsetzen in den Ofen von Hand herausgenommen. Die Briketts wiegen 29 bis 30 Pfund und werden sämtlich im Hochofen verhüttet. Schwierigkeiten bereitet bei diesem Verfahren 1. die Regulierung der Hitze, indem im unteren Teil der Oefen die Briketts manchmal Klinker wurden, wogegen sie in dem oberen Teil noch nicht genügend gebrannt waren, und 2. die viele Handarbeit, welche sehr auf die Brikettierungskosten schlägt.

Eine dritte Anlage wurde vor kurzem auf den **Ferniegruben** bei Gießen in Betrieb genommen. Das dortige Erz ist ein mulmiger Braunstein mit 20 bis 22 % Mn, 20 bis 22 % Fe bei 11,5 bis 12,5 % SiO_2, 9 bis 10 % Al_2O_3 und 24 bis 26 % Nässe. Das Material wird nicht brikettiert, sondern nur agglomeriert, indem es in einem rotierenden Zylinder einem Gasstrom von bestimmter Temperatur entgegengeführt wird, wobei sich leichtschmelzbare Verbindungen bilden, welche die Erzteilchen zusammenhalten und ihnen eine stückige, klumpige Form geben. Ist die Sinterungstemperatur nicht richtig oder die Menge der zu sinternden Bestandteile nicht genügend — und darin liegt bei diesem Verfahren der Schwerpunkt, — so bilden sich keine Erzklumpen, sondern nur kleine Erzkügelchen, welche vor dem nicht agglomerierten Erz nur den Vorteil der Wasserentziehung und der Metallanreicherung aufweisen. Aus der Analyse des agglomerierten Erzes: 22,28 Mn, 27,33 Fe, 15,86 SiO_2, 11,40 Al_2O_3, 3 bis 4 % Nässe, geht hervor, daß das Roherz allein nicht genügend sinterungsfähig ist, sondern daß man ein manganärmeres und eisen- und rückstandreicheres Material zugesetzt hat. Ueber die Selbstkosten liegen keine Angaben vor, da die Anlage noch nicht lange im Betrieb ist.

Abbildung 1.

Erzbrikettierungsanlage der Coltness Iron Co.

Wenn nun auch die genannten drei Anlagen technisch brauchbare Briketts bezw. kompakte Erzstücke herstellen, so ist damit — selbst wenn man von den hohen Anlagekosten und den Selbstkosten absehen wollte — die Lösung der

Erzbrikettierungsfrage noch keineswegs gelungen. Es handelt sich in allen Fällen um seltener vorkommende Materialien, welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach keinen Zusatz benötigen, sondern so viel Bindesubstanz enthalten, daß sie unter hohem Druck sich zusammenpressen lassen oder bei hoher Temperatur fest zusammensintern. Die Verfahren lassen sich also nicht verallgemeinern und vor allem nicht auf die Brikettierung feiner Magneteisensteine, Purple-ore usw. anwenden. Auf diese Materialien kommt es aber gerade den meisten deutschen Hüttenwerken an. Und diese Aufgabe ist noch um so schwerer, als man hierbei hinsichtlich der Brikettierungskosten bei weitem enger begrenzt ist, insofern man nicht den Gewinn aus besserem Ofengange, Er-

Abbildung 2.

Erzbrikettierungsanlage System „Scoria".

A = Aufzug. B = Erzzufuhr. C = Trichter. D = Löschtrommel für Schlacke. E = Verteilungstisch. F = Dampfmischer. G = dreifacher Kollergang. H = Trichter. J = Presse. K = Erhärtekessel. L = Maschinenraum.

niedrigung des Koksverbrauchs und der Fabrikationskosten bei Verhüttung der Briketts im Hochofen in Anrechnung bringen kann, wie dort, wo man nur auf das eine mulmige Erz angewiesen ist, sondern die Kosten der Erzbrikettierung dürfen keinesfalls höher sein, als Stückerze derselben chemischen Zusammensetzung und Qualität. Sofern die feinen schwedischen Magneteisensteine in brikettiertem Zustande teurer zu stehen kommen als die stückigen Magnete, wird es natürlich keinem Hochöfner einfallen, sie zu kaufen. Brikettierungsverfahren haben daher für Handelserze nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn die Brikettierungskosten innerhalb der Spannung zwischen Feinerz und Stückerz liegen.

Von den heute bekannten Erzbrikettierungsverfahren dürfte das Verfahren der Scoria-Gesellschaft in Dortmund wohl das einzige sein, das in dieser Hinsicht für die Hochofenindustrie allgemeinere Bedeutung beanspruchen kann. Der Fabrikationsgang bei der Herstellung von Erzbriketts nach dem Scoriaverfahren stellt sich wie folgt: Gemäß Abbildung 2 wird das zu brikettierende Erz in Wagen mittels Aufzug gehoben, auf Geleisen in den Kreiselkipper geschoben und in einen Trichter, der zugleich als Sammelraum dient, eingestürzt. Die als Bindemittel verwendete granulierte Hochofenschlacke wird ebenfalls hochgehoben, in die Löschtrommel gestürzt, hier mit gespanntem Wasserdampf aufgeschlossen, dadurch in ein zementartig abbindendes Pulver verwandelt und als solches in den unter der Löschtrommel befindlichen Trichter eingelassen. Unter beiden Trichtern befindet sich ein Verteilungstisch, dessen Platte ungefähr 100 mm von den Trichtern entfernt ist, wodurch das Erz bezw. die Schlacke aus den Trichtern nach ihren natürlichen Fallwinkeln auf den Tisch fallen kann. Auf jedem Verteilungstische sind genau einzustellende Abstreicher angebracht, die eine prozentige Zuführung beider Materialien nach dem mittleren gemeinschaftlichen Teller ermöglichen. Von dem unteren Tische wird dann das Material ebenfalls mittels Abstreicher in einen Dampfmischer geführt, hier gründlich gemischt und von da aus in einen dreifachen Kollergang getrieben, woselbst durch das Kneten eine weitere innige Mischung erzielt wird. Mittels Holztrichter wird dieses Material nach der Presse geführt und hier brikettiert. Die Briketts werden sodann auf Wagen geladen und auf Geleisen nach den Erhärtungskesseln geschafft, in denen sie etwa zehn Stunden lang der Einwirkung von gespanntem Wasserdampf ausgesetzt werden. Die aus dem Kessel herausgefahrenen Briketts sind vollkommen fertig und können direkt dem Hochofen zugeführt werden. Die bei dem Verfahren benutzte Dünkelbergsche Presse erfordert einen Kraftverbrauch von 5 P.S. bei einer Leistung von

Abbildung 3. Entladevorrichtung des Eisenwerks „Kraft“.

20 000 Briketts in zehnstündiger Schicht; bei 4 bis 5 kg-Briketts also f. d. Tag 80 bis 100 t. Vermöge der eigenartigen Konstruktion der Presse, wobei der höchste Druck etwa 30 % der Zeit eines Preßvorganges stehen bleibt, ist es möglich, die Briketts sehr fest herzustellen, da durch diesen Vorgang die eingeschlossene Luft usw. Zeit gewinnt, um entweichen zu können.

Die Brikettierungskosten nach dem Scoriaverfahren betragen nach Angaben der Gesellschaft einschließlich Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals und einer angemessenen Berücksichtigung des Erneuerungsbestandes für die Tonne 1 ℳ bis 1,10 ℳ für Briketts aus leichtem Gichtstaub, während bei Briketts von Erzen höheren spezifischen Gewichts die Kosten noch entsprechend heruntergehen. Ich habe hier einige Briketts, welche nach dem Scoriaverfahren hergestellt sind, und zwar solche: 1. aus Gellivaraerz; 2. aus Gichtstaub mit Purple-ore vermischt; 3. aus Kiesabbränden und 4. aus Gichtstaub. Die Analysen der Briketts stellen sich wie folgt:

	I Gellivaraerz %	II Gichtstaub u. Purple-ore %	III Abbrände %	IV Gichtstaub %
Fe	55,40	44,10	49,05	43,75
Fe_2O_3 . . .	79,20	63,00	70,10	62,50
CaO	6,22	7,52	7,20	11,18
SiO_2	8,91	20,18	9,52	9,45

Das Scoria-Brikettierungsverfahren gewinnt um so mehr an Bedeutung, als durch die Brikettierung feiner Eisenerze nicht nur die von Jahr zu Jahr schwieriger werdende Erzversorgung der deutschen Hochofenindustrie wesentlich erleichtert wird, sondern auch dadurch, daß zahlreiche Erzvorkommen, welche infolge schädlicher Beimengungen oder zu geringen Eisengehalts bisher nicht abbauwürdig waren, nunmehr nach magnetischer Aufbereitung usw. und darauf folgender Brikettierung im Hochofen Verwertung finden können. Es sei in dieser Hinsicht nur an zinkhaltige Spate und Kiesabbrände sowie an die ausgedehnten aber armen Eisenerzvorkommen Hannovers, des Harzes und Thüringens erinnert.

Abbildung 4. Kruppsche Anlage in Rheinhausen.

Für Oberschlesien besitzt im besondern noch das Brikettierungsverfahren von **Kleist** Interesse; es wird Ihnen darüber später noch speziell berichtet werden.*

Nur möchte ich im Anschluß hieran noch das Gichtstaubverwertungsverfahren der **Gewerkschaft Deutscher Kaiser** erwähnen. Der Gichtstaub wird dort seit 1903 mit feingemahlener Kohle gemischt, die Mischung gestampft und sodann verkokt. Der dortige Gichtstaub hat folgende chemische Zusammensetzung:

	%
Kieselsäure .	11,41
Tonerde . . .	6,86
Eisen	37,51
Mangan . . .	2,16
Phosphor . .	0,73
Kalk	7,94
Magnesia . .	2,02
Glühverlust .	14,86
Kupfer . . .	0,023
Blei	0,06
Schwefel . . .	0,267
Zink	Spuren
Arsen	Spuren
Alkalien . . .	Rest

Auf Grund der gut ausgefallenen Versuche im kleinen baute man 1905 eine große Anlage, die sämtlichen Koks mit Gichtstaub vermischen sollte. Dabei stellte sich heraus, daß 1. ein Verlust an Ammoniak und Benzol eintrat, weil die Koksöfen weniger warm gingen, und 2. wurde der Koks so großstückig, daß im Hochofen die feinen Erze vorrollten und so Betriebsschwierigkeiten entstanden. Die Ursache dieser Nachteile liegt zum Teil in der Qualität der dortigen Kohle; wenn gasreichere Kohle benutzt wird statt der dortigen Fettkohle, werden die Oefen heißer gehen und die Koksblöcke kleiner werden. Man beabsichtigt, in diesem Sinne auch dort jetzt zu arbeiten. Das Gichtstaubverfahren ist je nach der Kohle und der Analyse des Gichtstaubes ein anderes und muß für jeden einzelnen Fall besonders ausprobiert werden. Sollte es bei oberschlesischer Kohle sich bewähren und der Koks fester werden, so wäre dies von weittragender Bedeutung für die Höhe und Leistungsfähigkeit der Hochöfen.

* Geheimrat Dr. **Wedding**: „Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel". „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 6.

Wie die Erzversorgung der Hochöfen auf dreierlei Weise erfolgt, entweder zu Schiff, oder per Eisenbahn oder endlich direkt von in der Nähe der Hochöfen gelegenen Gruben, so sind auch die Verlade- und Transportvorrichtungen für die Erze verschiedener Art. Für unsere am Wasser gelegenen Hüttenwerke sind, da die Schiffe stets direkt am Ufer anlegen können und keine weiten Entfernungen zu befahren sind, die Huntschen Verladebrücken bevorzugt. Bei ihnen fährt entweder der Greifer stets den ganzen Weg vom Schiff bis zur Ausladestelle, oder er hebt das Erz nur hoch und eine Winde mit zwei Trommeln in Gebrauch hat, wodurch es ermöglicht wird, die Last an jeder beliebigen Stelle der Fahrbahn der Laufkatze aufzunehmen und in jeder beliebigen Höhe zu verfahren. Es kann daher das Erz sowohl aus dem Schiff aufgenommen und unmittelbar auf den Lagerplatz oder in die am hinteren Ende angeordneten Füllrümpfe entladen werden, als auch vom Platz aufgenommen und in die Füllrümpfe geladen werden. Bei dieser Konstruktion ist es erforderlich, mit großer Geschwindigkeit die Katze zu verfahren.

Die Brücken in Rheinhausen sind konstruiert für eine Bruttolast von 6 t um bei geeigneten

Abbildung 5. Verladevorrichtung des Schalker Gruben- und Hüttenvereins.

fährt über einen Füllrumpf, welcher das Erz dann in einen Förderkübel entleert, durch den es mit einer Laufkatze auf automatischer Bahn über die Lagerplätze verteilt wird.

Die Entladevorrichtung des Eisenwerks Kraft (Abb. 3) ist Ihnen aus früherem Vortrage bekannt; es sind dort jetzt fünf fahrbare Elevatoren mit automatischen Bahnen im Betrieb. Vier Elevatoren haben drehbaren und der fünfte aufklappbaren Ausleger; letztere Einrichtung erleichtert bei Seeschiffen das Entfernen des Auslegers aus der Takelage der Schiffe. Die Anlage in Kratzwiek dient nur zum Entladen der Schiffe auf einen Lagerplatz, während die Entnahme vom Lagerplatz in der üblichen Weise durch kleine Wagen erfolgt.

Allgemeiner verwendbar ist die Kruppsche Anlage in Rheinhausen, (Abb. 4), da man hier Erzen auch mit schweren Greifern die Entladung bewirken zu können. Diese Last wird mit 1,3 bis 1,5 m Geschwindigkeit in der Sekunde gehoben und mit 4 bis 5 m auf dem Ausleger verfahren. Man kann in der Stunde beim Ausladen aus den Schiffen und beim Transportieren bis in den hinteren Füllrumpf, also bei größter Fahrtlänge einschließlich des Aufenthaltes der Kübel etwa 35 Hübe ausführen. Die Winde wird angetrieben durch zwei Elektromotoren von je 70 P.S. Um die große Leistung zu erreichen, wird eine feststehende Winde benutzt, da man bei dieser in der Lage ist, die großen Anfangsbeschleunigungen und das schnelle Stocken zu bewirken, indem man mit diesen feststehenden Winden kräftig wirkende Bremsen verbindet. Bei fahrbaren Winden ist man bei der Anfangsbeschleunigung und Endverzögerung auf die

Reibung zwischen den Laufrädern und den Fahrschienen angewiesen.

Die Winden in Rheinhausen sind mit einem Teufenzeiger versehen, welcher sowohl die Höhenlage der Last, als auch die Stellung der Laufkatze auf der Fahrbahn jederzeit anzeigt, und welcher au h durch elektrische Steuerapparate die Umschaltung der Winden für den Uebergang aus der senkrechten in die wagerechte Bewegung und umgekehrt vollständig selbsttätig bewirkt, so daß der Maschinist nur den Kontroller seines Hubmotors anzulassen und wieder abzustellen und eventuell beim Uebergang aus der einen Bewegung in die andere die Geschwindigkeit etwas zu mildern hat; alles andere erfolgt vollkommen automatisch. Hierdurch wird nicht nur die Sicherheit der Förderung erhöht, sondern durch die Ver infachung der Arbeit des Maschinisten auch die dauernde Leistungsfähigkeit vergrößert.

Abbildung 6. Entladevorrichtung von Speyerer & Muth.

Beim Entladen aus Rheinschiffen und bei Erzen, welche eingeschaufelt werden müssen, kommt es darauf an, möglichst viele Arbeiter zu verwenden, um die Leistungsfähigkeit der Brücke auszunutzen. Es ist daher erforderlich, die Arbeiter auf mehrere Schiffsabteilungen zu verteilen. Zu diesem Zweck ist die Brücke so angeordnet, daß der Brückenträger drehbar auf den Stützen gelagert ist und die vordere Pendelstütze hin und her fahren kann, während die hintere Stütze feststeht, so daß in dieser Weise einmal ein Kübel aus der einen Schiffsabteilung, das andere Mal aus der andern aufgenommen werden kann, und man so mit 5 bis 6 Kübeln zu gleicher Zeit zu arbeiten vermag. Durch die drehbare Auflagerung des Brückenträgers wird auch erreicht, daß keine unkontrollierbaren Spannungen in dem Gerüst entstehen können, wenn beim Fortbewegen desselben der eine Motor vorübergehend in der einen Stütze etwas schneller laufen sollte, als der Motor in der andern Stütze.

Die Anlage für den **Schalker Gruben- und Hüttenverein** (Abbildung 5) gleicht der Anlage in **Krafthütte** und ihre Arbeitsweise ist daher bekannt. Nur ist in diesem Falle der Ausleger des Elevators maschinell drehbar, auch zu dem Zweck, um verschiedene Arbeitergruppen in verschiedenen Schiffsabteilungen gleichzeitig zu beschäftigen und so die Leistungsfähigkeit des Elevators voll auszunutzen. Diese Elevatoren arbeiten mit Dampf.

Es sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, zwei vordere Brückengerüste mit Elevatoren verwendet und ein hinteres Brückengerüst, welches nur als automatis he Bahn dient. Die beiden vorderen Gerüste sind maschinell verfahrbar, während das hintere Brückengerüst von Hand verschiebbar ist und sich hinter eine der beiden vorderen Brücken stellt. Die Laufbahn der automatischen Wagen geht bei abgenommenem Mitnehmerjoch der vorderen Bahn ohne Entladung auf die hintere Bahn, welche für sich als automatische Bahn arbeitet, so daß in dieser Weise der den örtlichen Verhältnissen angepaßte Lagerplatz voll ausgenutzt werden kann.

Bei der in Abbildung 6 veranschaulichten Entladevorrichtung von **Speyerer & Muth**

wird das Erz ebenfalls durch Selbstgreifer aus den Schiffsrümpfen hervorgeholt und nach oben gehoben; da die Leerfahrteinrichtung aber unabhängig von der Aufzugswinde arbeitet, kann der Maschinist während des Hochziehens schon die Laufkatze mit dem angehängten Greifer nach innen fahren lassen, so daß in dem Momente, in welchem die erforderliche Hubhöhe erreicht ist, auch der Greifer schon über dem Füllrumpf steht und hier durch Gegenfahren an eine Auslösvorrichtung sich seines Inhalts entledigt. Der Weg des Greifers wird also soviel als möglich verkürzt und dadurch ein schnelles Arbeiten und eine hohe Leistung bei geringerer Betriebskraft erzielt. Den leeren Greifer kann der Maschinist beim Herablassen an jeder beliebigen Stelle des Schiffes absetzen, weil die Laufkatze beim Loslassen ihres Steuerhebels sofort auf der Laufbahn stehen bleibt, so daß also der Greifer nicht durch Arbeiter jedesmal an eine andere Stelle geschwenkt werden muß, um wieder voll greifen zu können.

Aus dem Füllrumpf werden die Erze einer automatischen Waage zugeführt, welche nach erfolgter selbstregistrierender Abwägung dieselben in einen zweiten darunterliegenden Füllrumpf entleert, aus welchem das Material sodann gleichmäßig einem Gurtförderer zufließt. Der Gurtförderer bringt das Erz auf der über dem Lagerplatz frei ausragenden Brücke entlang und entladet es an jeder gewünschten Stelle durch eine Abwurfvorrichtung, welche aus zwei übereinanderstehenden, walzenförmigen Rollen besteht, über die sich der Gurt windet, dabei die Linie eines großen lateinischen S beschreibend; bei der Biegung um die obere Rolle wirft der Gurt seine Ladung in eine seitlich angebrachte Schüttrinne. Die Abwurfvorrichtung kann so eingerichtet werden, daß sie durch den in Bewegung befindlichen Gurtförderer selbsttätig auf der Brücke hin und her gefahren und somit das zu entladende Erz gleichmäßig auf dem Lagerplatz verteilt wird. Der verhältnismäßig leichte Fördergurt bedingt eine sehr leichte Tragkonstruktion, zumal durch die Geschwindigkeit des Gurtes die Belastung der Brücke f. d. Längeneinheit minimal ist. Infolgedessen ist auch die in der Abbildung dargestellte Ausführung einer freien Aufhängung ohne zweite Unterstützung möglich, während für Brückenlängen bis zu 100 m eine zweite Unterstützung der Brücke nötig wird.

Im Vergleich zu den am Wasser gelegenen Hochofenwerken befinden sich die auf den Eisenbahnerzverkehr angewiesenen Hochöfen in einer schwierigeren Lage hinsichtlich der Erzentladung. Zwar sind auf manchen Hütten Selbstentlader in Benutzung, aber für den allgemeinen Verkehr haben diese Selbstentlader trotz der hohen Ersparnis an Entladungskosten und der großen Trans-

Abbildung 7.
Selbsttätiger Wagenkipper.

Abbildung 8.
Selbsttätiger Wagenkipper.

portleistung bisher keine Verwendung finden können. Und da auch wohl kaum Aussicht vorhanden ist, daß die Staatseisenbahnverwaltung hierin sich zu einer Aenderung entschließen wird, und da anderseits mit der Ausdehnung der Werke die Erzentladung eine immer größere Bedeutung erlangt, so widmen sich heute die größeren Hütten mehr und mehr der Frage der selbsttätigen Waggonkipper.

Auf Abbildung 7 sehen Sie einen solchen selbsttätigen Wagenkipper kombiniert mit elektrischem Aufzug für ein westdeutsches Hüttenwerk, der den Zweck hat, das Erz aus gewöhnlichen Eisenbahnwaggons in einen erhöht über dem Geleise angeordneten Füllrumpf zu verladen, aus dem es dann mittels seitlich angebrachter Rutschen in eigene Selbstentlader zum Weitertransport abgezogen wird. Der Waggonkipper ist in das mittlere der drei Geleise eingebaut und unmittelbar daran schließt sich ein elektrisch betriebener Aufzug an. Das Erz wird aus dem Eisenbahnwaggon in einen Kübelwagen gekippt, der es auf der geneigten Fahrbahn des Aufzuges sodann über den Füllrumpf hebt und in diesen abstürzt. Die Drehachsen des Kippers sind derart angeordnet, daß die Plattform mit dem zu entladenden Waggon erst nach dem Auffahren des Kübelwagens aus der horizontalen in die geneigte, in der Abbildung punktierte Schräglage gebracht wird. Beim Aufziehen des beladenen Kübelwagens mittels der am Ende der Aufzugbahn angeordneten Seilwinde nimmt die entlastete Plattform wieder ihre horizontale Lage ein, in welcher sie alsbald selbsttätig verriegelt wird; das

Durchfahren geleerter Waggons geschieht also betriebssicher und unabhängig von der Zuverlässigkeit der Arbeiter. Zur Bedienung des Aufzugs bleibt ein Mann erforderlich, der in dem Häuschen seitlich vom Füllrumpf seinen Stand hat und in der Stunde zwölf Waggons entleeren kann, eine Leistung, die durch den Umstand ermöglicht wird, daß ein geleerter Wagen schon durch einen beladenen ersetzt werden kann, wenn der Kübelwagen sich etwa in halber Höhe auf der schrägen Aufzugbahn befindet.

In der zweiten Wagenkipper-Konstruktion (Abbildung 8), bei der die Fahrbahn für den Kübelwagen steiler angeordnet ist und der Füllrumpf nur nach einer Seite hin entleert, fährt der Kübelwagen nicht auf die Kipperplattform auf, sondern drückt den vorderen um denselben Aufhängepunkt drehbaren Teil mitsamt dem Geleise abwärts und dreht erst dann, wenn er in die richtige Lage zu dem Eisenbahnwagen gekommen ist, das ganze System um 45°. Das herausfallende Erz wird durch eine vorn auf der Plattform angebrachte Schurre geführt und in den Kübel entleert, der 10 cbm Inhalt besitzt entsprechend einer Aufnahmefähigkeit von über 20 t Erz.

(Fortsetzung folgt.)

Fortschritte im Räderziehpressenbau.

Von Ingenieur Karl Musiol in Warschau.

I. Mängel der Exzenterziehpressen mit bewegtem Tisch und Mittel zu deren Beseitigung.

Bekanntermaßen sind die wegen ihrer Vorzüge, wie schnelle Blechhalterdruckregulierung, sichere Stempelbefestigung, lange Ziehpausendauer und große Standfestigkeit, beliebt gewordenen Exzenterziehpressen mit Mängeln behaftet, die teilweise in der Bauart selber, teilweise in unsachgemäßer Ausführung mancher Mechanismen liegen. Mängel der ersten Art, wie großes Gewicht des allzu langen Stempelkreuzkopfes, unerwünschte, durch Aufnahme des Blechhalterdruckes bedingte Reibungsarbeit und Verschleiß der Hauptkurbelwelle sowie großer, durch angeführte und andere Reibungsverluste hervorgerufener Kraftverbrauch, lassen sich als der Ziehpressentype angeborene Fehler nicht beseitigen; dagegen jene der zweiten Gattung, die nur dank der Unachtsamkeit der Konstrukteure bei neuen Maschinen beständig wiederholt werden, können bei alten Maschinen zum Teil, bei neuen fast vollkommen abgeschafft werden.

Beim Betriebe der Exzenterziehpressen und besonders jener älteren Datums mit Hartgußexzentern und Gußeisenrollen ohne zwangläufige Tischsenkung treten über kurz oder lang Uebelstände des Tischhängenbleibens und großer, stets zunehmender Randfaltenbildung auf. Nähere kritische Betrachtung des Arbeitsganges solcher Maschinen führt zu der Ueberzeugung, daß diese Uebelstände durch den unerwartet schnellen Verschleiß der Gußeisenrollen sowie ihrer Zapfen hervorgerufen werden. Diese beiden Teile unterliegen nämlich infolge der auf ihnen ruhenden in manchen Fällen sehr bedeutenden Blechhalterbelastung einer äußerst großen Druckbeanspruchung und Reibungsarbeit, welch erstere bei regelrechter Konstruktion in dem Rollenmaterial bloß eine federnde Zusammendrückung hervorrufen soll; anfangs findet auch solche statt, nach gewisser Zeit jedoch infolge Ueberanstrengung des Materials sinkt sie auf Null, um nach und nach dem Körnigwerden und Abbröckeln des Rollenumfanges Platz zu machen, wodurch nicht nur die Rollen allein einem zu frühen Untergange entgegengehen, sondern auch die Hartgußexzenter durch das aus Gußeisenkörnern entstehende Schleifpulver angegriffen werden. Neben den Rollen leiden auch deren Gabelzapfen, die stets auf der oberen Seite der ganzen Länge nach ausgelaufen sind. Kommt nun der Zeitpunkt, daß die Hartgußexzenter trotz ihrer großen Widerstandsfähigkeit an der Lauffläche abgeschabt und wegen ihrer ungleichen Abnutzung unrund werden, daß ferner die Tischführungen unter Einfluß seitlicher, infolge obiger Abnutzung entstehender Drücke sich ausarbeiten und locker werden, alsdann ist sowohl ein Hängenbleiben des windschief auf und ab gehenden Tisches als auch eine bei jedem Hub wechselnde Randfaltenbildung unausbleiblich. Dem Hängenbleiben bezw. Stürzen des Tisches kann bei älteren Pressen mit mehr oder weniger großer Schwierigkeit abgeholfen werden, indem man die Zahnräder der Hauptkurbelwelle von der dem Ständer zugekehrten Seite mit Führungsleisten versieht, von denen jede auf einer seitlich am Tisch befestigten Reibungsrolle derart gleitet, daß der Tisch nicht mehr selbsttätig infolge seines Gewichtes nach abwärts sinkt, sondern zwangläufig die Abwärtsbewegung ausführen muß. Derartige, sehr zweckmäßige Vorrichtung besitzen unter anderen alle neuen Ziehpressen Schulers; ein Hängenbleiben bezw. Stürzen des Tisches ist bei denselben vollkommen ausgeschlossen. Etwas schwieriger gestaltet sich die Aufgabe, die Ursache des allzu raschen Ruines des Exzenterrollenmechanismus ausfindig zu

machen. Von konstruktivem Standpunkte aus betrachtet, kann der Fehler entweder in der Anwendung nicht entsprechenden Materials oder aber auch nicht entsprechender Bemessung der Maschinenteile liegen. Erste Annahme würde zutreffen, wenn bei bestehenden Maßen die Größe der Anstrengung, welche das Material in dem Augenblicke der größten Belastung erleidet, die Grenzen der zulässigen Druckspannung für Gußeisen überschreitet. Um auf diese Frage eine entscheidende Antwort zu erhalten, stellte der Verfasser einen doppelten Versuch an, dessen Ergebnis mit den auf rechnerischem Wege erhaltenen Resultaten in zufriedenstellendem Einklange steht und hier in Kürze angeführt werden mag.

Auf zwei dem System und der Größe nach gleichen Ziehpressen (Modell TA von Schuler), deren eine mit neuen gußeisernen, die andere aber mit neuen Stahlgußrollen armiert war, wurde, wie Abbildung 1 zeigt, vor dem Versuche in der Laufbahn je einer Rolle ein Loch vom Durchmesser $d^1 = 8$ mm und Tiefe $t = 6$ mm gebohrt, darin ein von der Lochtiefe etwas kürzerer Stahlstift genau eingepaßt und an der Außenseite mit der Rollenbahn ausgeglichen. Nach Aufnahme aller nötigen Maße der beiden Rollen (siehe folgende Tabelle) gelangten Scheiben gleicher Dimensionen und gleichen Materials von ungefähr bekannter Bruchfestigkeit auf vollkommen gleichbemessenen und polierten Ziehwerkzeugen derart zum Ziehen, daß die mit dem Stifte versehene Stelle der Rollenbahn während der ersten Phase der Ziehperiode mit der Exzenterbahn in Berührung kommen mußte, d. h. der größten Belastung ausgesetzt wurde. Wie Abbildung 2 in übertrieben vergrößertem Maßstabe versinnlicht, ergab sich in beiden Fällen eine meßbare, wenn auch sehr geringe Senkung des Stahlstiftes, welche bei der Gußeisenrolle $\lambda_g = 0{,}1$ mm und bei der Stahlgußrolle $\lambda_s = 0{,}065$ mm betrug. Diese in der Festigkeitslehre breit begründete Erscheinung beweist, daß die neben dem Stifte ursprünglich gleich hoch gelagerten Körperteilchen unter der Einwirkung des Blechhalterdruckes mit dem Stifte gemeinschaftlich sich senkten nach der Entlastung jedoch infolge ihres Elastizitätsvermögens in die ursprüngliche Lage zum Teil wieder zurückkehrten. Die Größe der Senkung des Stahlstiftes entspricht daher der federnden Zusammendrückung des betreffenden Rollenmaterials, und die gerade herrschende, um das Eigengewicht der bewegten Teile vermehrte Blechhalterbelastung dividiert durch die bei der Zusammendrückung der Bahnen sich bildende Berührungsfläche, ergibt den spezifischen Flächendruck, d. h. den Druck für die Flächeneinheit, welchem das gegebene Material ausgesetzt war. Sobald dieser Druck die zulässige Anstrengung gegenüber dem Druck des fraglichen Materials überschreitet, ist schon der Beweis erbracht, daß dasselbe für diesen Zweck nicht anwendbar ist. Die Berührungsfläche F, ein Rechteck von der Rollenbahnbreite B und der Sehnenlänge l, läßt sich (siehe Abbildung 3) aus der beobachteten

Benennung und Zeichen der Dimensionen		Rollen aus: Gußeisen mit ungehärteten stählernen Zapfen mm	Rollen aus: Stahlguß mit Messingbüchsen auf ungehärteten stählernen Zapfen mm
1	2	3	4
Rollendurchmesser . . .	d	357	359,6
Exzenterdurchmesser . .	d_e	870	881
Zapfendurchmesser . . .	d_z	70	70
Rollenbahnbreite	B	126	122
Rollenzapfenlänge . . .	C	135	131

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Zusammendrückung λ mit Hilfe folgender Gleichungen bestimmen:

$$\lambda = \frac{d}{2} - \frac{d}{2}\cos\frac{\varphi}{2} \quad \ldots\ldots\ (1.$$

$$l = d \sin\frac{\varphi}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ (2.$$

$$\cos\frac{\varphi}{2} = 1 - \frac{2\lambda}{d}$$

$$\sin\frac{\varphi}{2} = \sqrt{1 - \cos^2\frac{\varphi}{2}} =$$

$$= \sqrt{1 - \left(1 - \frac{2\lambda}{d}\right)^2} = 2\sqrt{\frac{\lambda}{d} - \frac{\lambda^2}{d^2}}$$

$$l = d \cdot 2\sqrt{\frac{\lambda}{d} - \frac{\lambda^2}{d^2}} = 2\sqrt{\lambda(d - \lambda)} \quad \ldots\ (3.$$

$$\text{und } F = B \times l \quad \ldots\ldots\ldots\ (4.$$

Nach Einsetzung der in vorangehender Tabelle eingetragenen Größen ergibt sich:

Für das Material	Die Sehnenlänge $l = 2\sqrt{\lambda(d-\lambda)}$ mm	Die Berührungsfläche $F = B \times l$ qmm
Gußeisen . .	11,94	1504,44
Stahlguß . .	9,67	1179,74

Die Größe der Belastung besteht aus dem Gewichte der bewegten Teile und zwar dem Gewichte G_1 der Rollen und G_2 dem Gewichte des

Abbildung 3.

Tisches und der Matrize sowie der Blechhalterbelastung L. Die beiden ersten Werte wurden unmittelbar durch Wiegen gefunden und betragen für beide Fälle:

$$G_1 = 608 \text{ kg}$$
$$G_2 = 264 \text{ kg}$$

Die Blechhalterbelastung L ist in Rücksicht auf die gleichen Ziehwerkzeuge, Blechscheiben, Eintauchflüssigkeit sowie Ziehtiefe und Ziehgeschwindigkeit in beiden Fällen gleich und wird unter Zugrundelegung der in des Verfassers Abhandlung „Das Ziehen auf Ziehpressen in Theorie und Praxis"* aufgestellten Formeln folgendermaßen angenähert, jedoch praktisch hinreichend genau ermittelt:

$$2\frac{\pi}{4}\left(D^2 - d_a^2\right)\, p\mu = \pi\, d_1\, \delta\, S_s \quad \ldots\ldots\ (5.$$

worin S_s die Spannung des Blechmaterials an der Streckgrenze mit ungefähr 0,68 der Bruchfestigkeit S_b eingesetzt wird:

$$S_s = 0{,}68\, S_b = 0_{,68} \times 28 = 19 \text{ kg/qmm} \quad (6.$$

Werden gemäß Abbildung 4 in die aus der Formel 5 abgeleitete Gleichung

$$p\mu = \frac{2 d_1}{D^2 - d_a^2}\,\delta S_s \quad \ldots\ldots\ (7.$$

folgende aus der Messung sich ergebende Werte:

Blechscheibendurchmesser . . $D = 600$ mm
Innerer Gefäßdurchmesser . . $d = 423$ „
Blechstärke . . . . $\delta = 0{,}50$ „
$d_a = 437$ „
$d_1 = d - \delta = d_1 = 422{,}5$ „

eingeführt, so folgt

$$p\mu = \frac{2 \times 422{,}5}{600^2 - 437^2}\; 0{,}5 \times 19 = 0{,}04731 \ .\ .\ (8.$$

Für diesen spezifischen Reibungswiderstand errechnet sich der spezifische Flächendruck aus der Formel:

$$p = \frac{p\mu + 0{,}01875}{0{,}4175} = \frac{0{,}04731 + 0{,}01875}{0{,}4175} =$$

$$= \frac{0{,}06606}{0{,}4175} = 0{,}1582 \text{ kg/qmm} \quad \ldots\ (9.$$

Da die belastete Ringfläche

$$F_r = \frac{\pi}{4}\left(D^2 - d_a^2\right) = \frac{\pi}{4}\left(600^2 - 437^2\right) = 132\,756 \text{ qmm} \quad (10.$$

zählt, so wird die Blechhalterbelastung nach der Gleichung

$$L = F_r\, p = 132\,756 \times 0{,}1582 = 21\,002 \text{ kg} \quad \ldots\ (11.$$

betragen. Die gesamte Belastung ist auf diese Weise vollkommen bestimmt und beziffert sich für eine Rolle auf

$$P = \frac{G_1 + G_2 + L}{2} = \frac{608 + 264 + 21\,002}{2} = 10937 \text{ kg} \quad (12.$$

Dem früher Gesagten zufolge ergibt sich der spezifische Flächendruck aus der Division von:

$$\frac{P}{F} = K \quad \ldots\ldots\ (13.$$

und beträgt für

$$\text{die Gußeisenrolle } K_g = \frac{10937}{1504{,}44} = 7{,}27 \text{ kg/qmm}$$

$$\text{Stahlgußrolle } K_s = \frac{10937}{1179{,}74} = 9{,}27 \text{ kg/qmm}$$

Da nach **Bach*** bei einer von Null bis zu einem größten Werte stetig wachsenden und wieder auf Null zurücksinkenden Belastung von sehr großer Wechselzahl die zulässige Druckanstrengung für Gußeisen mit 6 kg/qmm, Stahl-

* „Dinglers Polytechn. Journal" 1900, Nr. 27, 28.

* **Bach**: „Maschinenelemente" I, Seite 41.

guß mit 9 kg/qmm höchstens zu wählen ist, so ergibt sich bei obigen Verhältnissen die gefundene Anstrengung für

$$\text{Gußeisen um } \frac{7{,}27 - 6}{6} \times 100 = 21{,}16\ \%,$$

$$\text{Stahlguß um } \frac{9{,}27 - 9}{9} \times 100 = 3\ \% \text{ größer}$$

als die zulässige Druckanstrengung. Wenn man den Umstand beachtet, daß beim Ziehen stärkerer Bleche als $\delta = 0{,}5$ mm diese Zahlen noch ungünstiger sich gestalten, so erkennt man ohne weiteres, daß die Anwendung von Gußeisenrollen als unzulässig anerkannt werden muß; nur guter, dichter Stahlguß oder noch besser geringwertiger, etwas gehärteter Stahl können hier gute Dienste leisten, insofern die Dimensionen

Abbildung 4.

der Rolle, also ihr Durchmesser und Bahnbreite, genügend groß sind.

Angesichts der Wichtigkeit dieses Gegenstandes möge hier die Art angegeben werden, in welcher man bei Berechnung dieser beiden Größen vorzugehen hat. Die oben beschriebene Belastung ruft, wie Abbildung 4 veranschaulicht, eine Zusammendrückung gleich λ an der Rollenbahnseite und eine gleich λ_1 an der Zapfenseite hervor, zusammen also $\lambda + \lambda_1$. Um diese Strecke wird sich die Größe y kürzen. Da der Druck auf der Zapfenseite auf eine große Fläche sich verteilt, wird voraussichtlich λ_1 einen sehr geringen Wert von λ betragen, so daß er ohne Bedenken vernachlässigt werden kann. Alsdann wird unter der Annahme, daß sich die Zusammendrückung λ gleichmäßig bis zur Mantellinie der Zapfenbohrung fortpflanzt, bei den in Rede stehenden Verhältnissen, und zwar $d_z = 0{,}2$ d und $y = 0{,}4 \text{ d} = 0{,}8 \text{ r}$ die spezifische Zusammendrückung

$$\varepsilon = \frac{\lambda}{y} = \frac{\lambda}{0{,}8\,r} \text{ betragen} \quad . \quad . \quad (14.$$

Mit α als Dehnungskoeffizient des Rollenmaterials ergibt sich sodann die Pressung in einem beliebigen Punkte C der ursprünglichen Kreislinie $\widehat{AB}$ durch

$$\sigma = \frac{\lambda}{0{,}8\,\alpha\,r} = \frac{10}{8}\,\frac{\lambda}{\alpha\,r} \quad . \quad . \quad . \quad (15.$$

Aus der Abbild. 4 folgt: $\lambda = r\,(\cos\varphi - \cos\beta)$ und unter Beachtung, daß $\cos\varphi = \sqrt{1 - \sin^2\varphi}$ und daß φ sowie β sehr kleine Winkel sind, ergibt sich

$$\cos\varphi = \sim \sqrt{1 - \varphi^2} = \sim 1 - \frac{\varphi^2}{2};$$

$$\cos\beta = \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad = \sim 1 - \frac{\beta^2}{2}$$

und in weiterer Folge $\lambda = r\,\frac{\beta^2 - \varphi^2}{2}$ . . . . (16.

$$\text{Daher } \sigma = \frac{10\,r\,(\beta^2 - \varphi^2)}{8\,\alpha\,r \,.\, 2} = \frac{10}{16}\,\frac{\beta^2 - \varphi^2}{\alpha} \quad . \quad . \quad (17.$$

Den größten Wert erlangt σ für $\varphi = 0$, d. i. in der Mitte (Punkt F):

$$\sigma_{max.} = \frac{5}{8}\,\frac{\beta^2}{\alpha} = K \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18.$$

sofern K die zulässige Druckanstrengung des Materials ist. Soll Gleichgewicht zwischen den äußeren und inneren Kräften herrschen, alsdann muß die Bedingung erfüllt werden:

$$2\int_0^\beta \sigma\,r\,d\varphi = \frac{P}{l} = p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19.$$

$$p = 2\,\frac{5}{8}\,\frac{r}{\alpha}\int_0^\beta (\beta^2 - \varphi^2)\,d\varphi = \frac{5}{4}\,\frac{r\,2\beta^3}{3\,\alpha} = \frac{5}{6}\,\frac{r\,\beta^3}{\alpha} \quad . \quad . \quad (20.$$

$$\beta^3 = \frac{6}{5}\,\frac{\alpha\,p}{r} \text{ oder } \beta^2 = \left(\frac{6}{5}\,\frac{\alpha\,p}{r}\right)^{\frac{2}{3}};$$

durch Einführung von β^2 in die Gleichung (18. für K findet sich

$$K = \frac{5\,\beta^2}{8\alpha} = \frac{5}{8\,\alpha}\left(\frac{6}{5}\,\frac{\alpha\,p}{r}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{5}{8}\sqrt[3]{\left(\frac{6}{5}\right)^2 \frac{p^2}{r^2\alpha}}$$

$$p = \sqrt{\left(\frac{8}{5}\right)^3 K^3 \left(\frac{5}{6}\right)^2 r^2\alpha} = \frac{8}{5}\,r\,\sqrt{\frac{10}{9}\,\alpha\,K^3} =$$

$$\frac{4}{5}\,d\,\sqrt{\frac{10}{9}\,\alpha\,K^3} = 0{,}84328\,d\sqrt{\alpha\,K^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21.$$

$$P = l\,p = 0{,}84328\,d\,l\sqrt{\alpha\,K^3} \quad . \quad . \quad . \quad (22.$$

$$l = \frac{P}{0{,}84328\,d\sqrt{\alpha\,K^3}} = \frac{P}{0{,}84328\sqrt{\alpha\,K^3} \times d} \quad . \quad . \quad . \quad (23.$$

Unter Zugrundelegung von

α	K	für
$\frac{1}{1\,000\,000}$	600 kg/qcm	Gußeisen
$\frac{1}{2\,100\,000}$	900 „	Stahlguß
$\frac{1}{2\,200\,000}$	1200 „	geringwertigen, etwas gehärteten Stahl

errechnet sich hieraus für

$$\text{Gußeisen} \quad l = \frac{P}{12{,}39\,d} = \sim \frac{P}{12\,d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24.$$

$$\text{Stahlguß} \quad l = \frac{P}{15{,}69\,d} = \sim \frac{P}{16\,d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25.$$

$$\text{ger. etw. geh. Stahl} \quad l = \frac{P}{23{,}63\,d} = \sim \frac{P}{24\,d} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26.$$

Diese Formeln erheben nicht den Anspruch, für alle Fälle maßgebend zu sein; sie wollen nur als Vorbild dienen und sollen eine den jeweiligen Festigkeitsverhältnissen entsprechende Aenderung erfahren. Betont mag jedoch werden, daß längerer Wirkungsdauer nur jene Rollen sich erfreuen werden, deren Dimensionen innerhalb der durch obige Formeln festgesetzten Grenzen liegen.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Bildung von Rissen in Kesselblechen.

In Nr. 3 dieser Zeitschrift S. 130 und 131 beschäftigt sich Hr. Eichhoff mit meiner Arbeit „Die Bildung von Rissen in Kesselblechen", welche in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1906 S. 1 u. f. erschienen ist, in einer der großen Bedeutung, welche die Frage für den Kesselbetrieb hat, nicht gerecht werdenden Weise. Mit Rücksicht auf diese Bedeutung glaube ich, die Aufmerksamkeit der Leser auch dieser Zeitschrift auf kurze Zeit in Anspruch nehmen zu sollen. Ich habe in Hinsicht auf die Rißbildung an sich in meiner Arbeit zunächst folgendes ausgeführt:

Das mehr oder minder plötzliche Auftreten von Rissen in den Blechen betriebener Dampfkessel bildet seit einer Reihe von Jahren den Gegenstand eingehender Erörterungen der mit der Ueberwachung von Dampfkesseln betrauten Vereine, sowie der durch das Auftreten der Risse betroffenen Industriellen (vergl. z. B. Protokoll der Delegierten- und Ingenieurversammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine 1900 S. 54 u. f., 1901 S. 68 u. f., 1902 S. 171 u. f. usw., ferner die „Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins" seit ihrer Gründung, insbesondere die letzten Jahrgänge usf.). Diese Rißbildungen, welche zu Explosionen führen können und zweifellos auch schon zu solchen geführt haben, rufen das Gefühl einer gewissen Unheimlichkeit wach, da es ziemlich häufig nicht gelungen ist, die Ursache zuverlässig festzustellen.

Wird ein solcher Riß beobachtet, so kann die Ursache gesucht werden: 1. im Material, 2. in Konstruktionsfehlern, 3. in unrichtiger Behandlung des Bleches bei Herstellung des Kessels, 4. in den Einflüssen, denen der Kessel im Betrieb und bei der Außerbetriebsetzung, sowie in Perioden des Stillstandes unterworfen ist, wobei namentlich den Einwirkungen von Temperaturunterschieden eine besondere Bedeutung zukommt. Wenn man will, kann man diese Einflüsse als solche zusammenfassen, die aus der Behandlung entspringen, die dem fertigen Kessel zuteil wird. Es ist also nicht übersehen, wie aus den Darlegungen des Hrn. Eichhoff geschlossen werden könnte, darauf hinzuweisen, daß Konstruktionsfehler, unrichtige Behandlung des Bleches und fehlerhafte Behandlung des Kessels zu Rißbildungen Veranlassung geben können.

Die Anzahl der Fälle der Rißbildungen hat eine Höhe erreicht, die dringend fordert, daß eine Klarstellung erfolgt. In dieser Hinsicht wurde von mir erwähnt, daß bei einer Besprechung, welche im Frühjahr 1905 stattfand und an der ich teilnahm, 19 Fälle der Bildung von Rissen im Blech zur Erörterung standen. Diese 19 Fälle bezogen sich lediglich auf das Gebiet des Bayerischen Revisionsvereins, also auf etwa rund den zehnten Teil der Kessel des Deutschen Reiches. Wenn ein Dampfkessel-Revisionsverein in seinem Gebiete 19 Fälle von solchen unerwarteten und zum großen Teil unaufgeklärten Rißbildungen zu verzeichnen hat, so ist das vom Standpunkte der mit der Ueberwachung von Dampfkesseln betrauten und für die Sicherheit des Betriebes der von ihnen überwachten Kessel mehr oder minder mitverantwortlichen Beamten eine sehr bedeutende Zahl. Diese Zahl 19, gültig für das Gebiet des Bayerischen Revisionsvereins, setzt nun Hr. Eichhoff in Vergleich mit der Blechproduktion im Deutschen Reich, indem er sagt: „Deutschland erzeugt im Jahre wenigstens 120 000 t Kesselblech. Wird das hohe Gewicht von einer Tonne als Durchschnittsgewicht angenommen, so ergibt das in beispielsweise zwei Jahren 240 000 Bleche. Die obigen 19 Fälle stellen also 0,008 % der gesamten Erzeugung dar. Es erscheint mehr wie zweifelhaft, ob dies ein besorgniserregender Prozentsatz ist."

Bei Beschreitung dieses Weges kann man allerdings zu Zahlen gelangen, die verschwindend klein sind. Der Ueberwachungsverein, falls er es überhaupt für richtig halten sollte, von der Blecherzeugung auszugehen und dabei die Eichhoffschen Zahlen anzuwenden, wird wahrscheinlich anders schließen, etwa wie folgt: 240 000 Bleche geben 24 000 Kessel, davon fallen höchstens 2000 auf Bayern, somit stehen den 19 Kesseln mit Rissen 2000 Kessel gegenüber, d. i. rund 1 %, reichlich hundertmal mehr, als Hr. Eichhoff ausrechnet.

Ich habe es mir zu einer meiner Lebensaufgaben gemacht, für die Sicherheit des Dampfkesselbetriebs tätig zu sein, und habe mich bei

der skizzierten Sachlage für verpflichtet erachtet, Schritte zu tun, welche geeignet sind, Klarstellung hinsichtlich der Ursachen der Rißbildung herbeizuführen, d. h. nach Möglichkeit klarzustellen, welche der oben unter Ziffer 1 bis 4 angegebenen Ursachen in dem einzelnen Falle beteiligt gewesen sind. In bezug hierauf habe ich an der bezeichneten Stelle folgendes bemerkt: Wenn man sich eingehend mit der Aufgabe der Klarstellung der Ursache der Rißbildung in Kesselblechen beschäftigt, so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß ihre Lösung die Kräfte des Einzelnen übersteigt und daß bedeutende Geldmittel aufgewendet werden müssen, wenn man das Ziel erreichen will. Auch erscheint es aus anderen Gründen angezeigt, daß die Bearbeitung der Aufgabe von mehreren untereinander in Verbindung stehenden Sachverständigen, etwa von einem Ausschuß, dem ausreichende Geldmittel zur Verfügung gestellt werden, in systematischer und umfassender Weise aufgenommen wird. In diesem Ausschuß müßten durch Sachverständige vertreten sein: das Eisenhüttenwesen, das Gebiet der Materialprüfung, wobei nicht bloß die mechanische, sondern namentlich auch die chemische und mikrographische Untersuchung in Betracht kommen würde, sowie das Dampfkesselwesen in Hinsicht auf Konstruktion, Bau, Betrieb und Ueberwachung der Kessel.

Jede in bezug auf Unvollkommenheit des Materials gemachte Feststellung wird dadurch, daß Vertreter des Eisenhüttenwesens mitarbeiten, recht bald die im Interesse der Sache gelegene Rückwirkung auf die Erzeugung des Materials äußern können. Wir werden früher, als es wohl sonst möglich sein würde, dazu gelangen, daß die Hüttenwerke Material erzeugen, welches gegenüber den Einflüssen der Temperatur sowie der Bearbeitung nicht empfindlicher ist, als es der Stand der Eisenhüttentechnik bedingt. Dieses Ziel ist jedoch nur durch treues, von wissenschaftlichen Gesichtspunkten geleitetes Zusammenarbeiten der beteiligten Kreise zu erreichen. Die erschöpfende Untersuchung einer großen Anzahl von Fällen muß zur Klarstellung führen.

Von der Rückwirkung in den oben unter 2 bis 4 bezeichneten Richtungen braucht hier nicht weiter gesprochen zu werden. Die öffentliche Bekanntgabe der Untersuchungsergebnisse und unsere Dampfkessel-Ueberwachungsvereine werden das Erforderliche tun.

Von diesen Erwägungen geleitet, habe ich Mitte vorigen Jahres bei dem Vorstande des Vereines deutscher Ingenieure die Bildung eines Ausschusses beantragt, dem in erster Linie die Klarstellung der Ursachen der besprochenen Rißbildungen in Dampfkesseln obliegen würde. In diesen Ausschuß ist Hr. Eichhoff als Vertreter der Grobblechwalzwerke eingetreten.

Zur Erläuterung der Rißbildungen habe ich sodann aus dem mir zur Verfügung stehenden Material 6 Fälle herausgegriffen, die Hr. Eichhoff einer kritischen Besprechung unterzieht.

Fall I. Nach der Werksbescheinigung 1896 sollte das als Feuerblech bestellte und gelieferte Material Zugfestigkeiten zwischen 3570 und 3730 kg/qcm bei Dehnungen von 28 bis 32,5 % besitzen. Die Untersuchung 1904 nach Ausglühen der Stäbe ergab Zugfestigkeiten von 4154 und 4195 kg/qcm bei Dehnungen von 22,9 und 25,2 vom Hundert. Das Material entsprach somit nach den Würzburger Normen dem Flußeisenmantelblech I. Die Warm- und die Hartbiegeproben der Würzburger Normen waren von dem Material gut bestanden worden. Somit hatte das Material die Anforderungen, welche nach den Würzburger Normen an das Mantelblech I (bis 4200 kg/qcm bei mindestens 22 % Dehnung) zu stellen sind, befriedigt. In der Tat war das Blech auch als Mantelblech verwendet worden. Wenn nun Hr. Eichhoff behauptet, das Blech habe den Würzburger Normen, so wie es sich im Kessel befand, nicht entsprochen, so übersieht er, daß die Würzburger Normen bis 1905 ausdrücklich folgende Vorschriften besitzen: „Die Probestreifen sind sämtlich rotwarm gerade zu richten und vorsichtig auszuglühen“, und daß die Würzburger Normen 1905 besagen: „Die Probestäbe müssen das Material in ausgeglühtem Zustand enthalten“.

Die Würzburger Normen gelten überhaupt nicht für den Zustand, in dem sich das Blech im Kessel befindet, sondern für den Zustand, in dem die Streifen zu prüfen sind.

Daß das Lochen der Bleche sowie die Ueberlappung Anteil an dem Reißen der Platte genommen haben werden, habe ich ausdrücklich hervorgehoben.

Fall II. Auch hier muß die Feststellung aufrecht erhalten werden, daß das Blech die Würzburger Normen befriedigt hat: sowohl ursprünglich gemäß der Prüfungsbescheinigung 1896, als auch bei der Untersuchung nach dem Unfall 1905, in beiden Fällen als Feuerblech.

Ebenso genügt es, hinsichtlich des Falles III und IV auf die Veröffentlichung zu verweisen. Fall IV habe ich insbesondere auch deshalb aufgenommen, weil für ihn fehlerhafte Behandlung des Kessels bei Außerbetriebsetzung sicher nachgewiesen werden konnte.

Fall V. Hier handelt es sich um Schweißeisen. Ich habe diesen Fall absichtlich aufgenommen, um nachzuweisen, daß Rißbildungen auch bei Schweißeisen auftreten, da man vielfach auf die Meinung stößt, daß Rißbildungen nur im Flußeisenblech sich zeigten. Wenn Herr Eichhoff andeutet, der Fall sei wohl nur aufgenommen worden, um die Anzahl der Fälle der Rißbildungen zu vermehren, so kann bloß

betont werden, daß die Fälle der Rißbildung leider schon so häufig sind, daß zu einer künstlichen Vermehrung gar kein Anlaß vorliegt, ganz abgesehen davon, daß ich eine künstliche Vermehrung als durchaus ungehörig betrachten würde.

Zum Fall VI ist eine Bemerkung nicht zu machen.

Wenn es mir darauf angekommen wäre, noch mehr Fälle von Rißbildungen anzuführen, so hätte ich das tun können, denn es steht mir das Material hierzu in reichlichem Maße zur Verfügung. Für mich handelt es sich jedoch nur darum, die Rißbildungen zu erläutern, nicht aber die eingetretenen Fälle zu erschöpfen. Weder die Sache, noch das Interesse der deutschen Industrie verlangten diese Erschöpfung.

Im Zusammenhang mit der im Vorstehenden skizzierten Erörterung der Rißbildungen habe ich sodann (a. a. O. S. 1) wörtlich folgendes bemerkt: „Es gab eine Zeit, in welcher man ohne tieferes Eindringen in die Sache geneigt war, vorwiegend das Material des Bleches für die Rißbildungen verantwortlich zu machen. Vielfach wurde die Meinung vertreten, daß die Rißbildungen erst seit Einführung des Flußeisenblechs beobachtet worden seien, was nicht zutreffend war. Später wandte man etwaigen Verstößen in den oben unter Ziffer 2 bis 4 bezeichneten Richtungen die erforderliche Aufmerksamkeit zu, was übrigens Einzelne schon von Anfang an getan hatten, und kam dabei schließlich ziemlich häufig zu dem Ergebnis, daß in Material, welches den für Kessel aufgestellten Vorschriften, den sogenannten Würzburger Normen, durchaus entsprochen hatte, Rißbildungen eingetreten waren, ohne daß Verstöße von Bedeutung in den oben unter Ziffer 2 bis 4 angegebenen Richtungen festgestellt werden konnten."

Diese Aeußerung formt Hr. Eichhoff nun dahin um, ich hätte behauptet (S. 131), „daß Bleche, welche den Würzburger Normen entsprechen, für den Bau von Kesseln häufig nicht geeignet seien", um dann weiter auszusprechen, ich sei den Beweis für diese Behauptung schuldig geblieben. In Wirklichkeit geht meine Meinung dahin, wie auch S. 2 ausgesprochen ist, „daß sich Kesselbleche, welche den Würzburger Normen entsprochen haben, als ungeeignet für Dampfkessel erweisen können". Ich muß diese Aeußerung in vollem Maße aufrecht erhalten. Ich stütze mich hierbei nicht bloß auf die besprochenen sechs Fälle der Rißbildungen, sondern ich stütze mich, wie ich gegenüber den Aeußerungen des Hrn. Eichhoff ausdrücklich festzustellen gezwungen bin, auf die Erfahrungen, die ich während der letzten 22 Jahre als Vorstand einer öffentlichen Materialprüfungsanstalt und als Leiter eines Dampfkessel-Ueberwachungsvereines mit zurzeit 4700 überwachten Dampfkesseln gemacht habe, ferner auf den Austausch von Erfahrungen, den ich in den letzten 15 Jahren mit hervorragenden Dampfkessel-Ueberwachungs-Ingenieuren gepflogen habe, und muß auf Grund der tatsächlichen Verhältnisse aussprechen, daß die Zahl der Rißbildungen zugenommen hat.*

Ich stehe übrigens mit meiner Meinung nicht allein. Der Bericht über die Tätigkeit des Königl. Preuß. Materialprüfungsamtes über das Jahr 1903 besagt unter anderem: „Vielfach genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann zum Beispiel den Würzburger Normen genügen und doch derart spröde sein, daß ein daraus hergestelltes Blech bei Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt."

Bei den Beratungen in dem Dampfkesselausschuß des Vereines deutscher Ingenieure vertraten dieselbe Auffassung wie ich, zum Teil noch weitergehend, Hr. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Martens, Direktor des Königl. Materialprüfungsamtes Großlichterfelde-West, Professor Heyn, Abteilungsvorstand in dem gleichen Amt, sowie Professor R. Stribeck, Direktor bei der Zentralstelle für technisch-wissenschaftliche Untersuchungen in Neubabelsberg.

Schließlich habe ich den Unwillen des Hrn. Eichhoff noch dadurch erregt, daß ich mich gegen die Erhebung der Würzburger und Hamburger Normen zu behördlichen Vorschriften ausgesprochen habe. Solange diese Normen freie Vereinbarungen sind, wie sie es bisher waren, kann man über verschiedene der Bestimmungen, gegen welche erhebliche Bedenken vorliegen, hinwegsehen, sobald sie aber zu behördlichen Vorschriften für das Reich erhoben und auf längere Zeit festgelegt werden sollen, ist es Pflicht derjenigen, welche die Ueberzeugung haben, daß diese Erhebung und Festlegung nachteilig ist, sich gemäß ihrer Ueberzeugung auszusprechen. Hierzu liegt für mich noch eine besondere Veranlassung in dem Umstande, daß ich seit einer langen Reihe von Jahren an der Aufstellung und Fassung der Normen mit gearbeitet, ihnen Monate meiner Arbeitskraft gewidmet habe und deshalb neben ihren starken Seiten auch ihre schwachen Stellen sehr gut kenne.

Stuttgart, den 10. Februar 1906.

C. Bach.

Hr. Eichhoff, dem von dem Inhalt obigen Aufsatzes Mitteilung gemacht wurde, behält sich vor, in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift darauf zurückzukommen. *Die Redaktion.*

* Daß an diesen Rißbildungen das Material nur als eine der verschiedenen Ursachen beteiligt ist, habe ich hervorgehoben.

Gasofen und Halbgasofen.

Bezug nehmend auf die in Nr. 3 dieser Zeitschrift * erschienene Abhandlung des Herrn W. Tafel in Nürnberg über Gasofen und Halbgasofen, erlaube ich mir folgendes zu bemerken; eingehende Versuche und Studien durch mehr als 10 Jahre über Halbgasöfen veranlassen mich dazu:

Hr. Tafel hat einen Halbgasofen mit böhmischer Steinkohle von 6800 Wärmeeinheiten in Stücken im Betrieb. Sowohl die Stückkohle, wie der hohe Heizwert dieser Kohlen sind Momente, welche — und darin wird mir jeder praktische Feuerungstechniker recht geben — nicht geeignet sind, die Vorzüglichkeit einer Halbgasofenkonstruktion gegenüber einem Gasofen festzustellen. Die angeführten Betriebsergebnisse müssen als gut bezeichnet werden, sind jedoch nichts Absonderliches in Anbetracht des hohen Heizwertes dieser Kohlen. Ich habe ähnliche Resultate mit Stückkohle von 6900 Kalorien bei einer guten Rostfeuerung mit Unterwind ohne Vorwärmung der sekundären Luft, jedoch mit Verwendung der Abgase zur Kesselheizung, erzielt. Hr. Tafel bezeichnet speziell den Siemensofen und die chemische Regeneration der Abgase als geniale Feuerung. Diese scheint sich aber denn doch nicht so vollkommen erwiesen zu haben, da man mittlerweile davon abgegangen ist und die Abgase zur Erzeugung von Dampf für die Gebläse des Ofens selbst benutzt, was ja auch Hr. Tafel in seinem Nachtrag selbst bemerkt. Von einem Messen zwischen Halbgas- und Gasofen kann meiner Ansicht nach nur dann die Rede sein, wenn minderwertigere Kleinkohlen bei beiden Oefen verwendet werden, und da zeigt sich der Gasofen dem Halbgasofen um ein Gewaltiges überlegen. Dies trifft sowohl beim neuen Siemensofen, als auch beim Weardaleofen, welchen Hr. Tafel in seiner Abhandlung nicht mit einem Worte erwähnt, zu. Was die Einfachheit der Halbgasöfen anbelangt, die Hr. Tafel speziell betont, so verweise ich darauf, daß wir in dem heutigen Weardaleofen eine Konstruktion haben, die einfacher ist als der einfachste Halbgasofen, dabei aber als vollkommener Gasofen angesprochen werden muß. Sowohl der neue Siemensofen, welcher nur eine Umsteuerung hat, wie meiner Ansicht nach in noch höherem Maße der Weardaleofen, verkörpern die Lösung der Aufgabe, Gasöfen ohne Umsteuerung mit kontinuierlicher Erwärmung der Luft zu bauen. Dabei läßt der Weardaleofen ohne weiteres die Ausnutzung der noch genügend warmen Abgase zur Erwärmung von Dampf zu. Wenn man, wie Hr. Tafel wünscht, den Halbgasofen von seinen Mängeln befreit, die auf Seite 139 angeführt sind, dann haben wir es mit keinem Halbgasofen, sondern mit einem Gasofen zu tun, und die Lösung ist doch bereits in den beiden Systemen vorhanden, was ja auch die rasche Verbreitung speziell des Weardaleofens beweist. Was die geringen Erhaltungskosten anbelangt, so können meiner Ansicht nach die des Weardaleofens nicht unterboten werden, da es nicht nur keinerlei Vorrichtungen zum Umsteuern gibt, sondern auch die Kanäle zur Erwärmung der sekundären Luft von denkbar einfachster Konstruktion sind und die Haltbarkeit als unbegrenzt bezeichnet werden muß. Man denke nur an das häufige Reißen der Rekuperator-Rohre, das dadurch bedingte Ausströmen von Luft in den Abzugskanal, woraus wieder hohe Temperaturen infolge der Mischung mit den unvollkommen verbrannten Gasen entstehen, die häufigen Reparaturen der Feuerbrücke und die gewiß nicht billigen Kosten der Rekuperator-Rohre. Ferner fällt ein Moment beim Halbgasofen sehr in die Wagschale, daß bei dem häufigen Abschlacken der Roste der Ofen abkühlt. Jeder Halbgasofen ist in ganz besonderer Weise von der Geschicklichkeit des Heizers abhängig. Das fällt beim Weardaleofen ganz weg. Ebenso fällt jede Umsteuerung weg, da kontinuierliche Flammenrichtung. Außerdem sind die Anlagekosten beim Weardaleofen nicht höher, als für jeden halbwegs guten Halbgasofen. Weiterhin hat dieses System noch den Vorzug, daß die Abgase bei kürzeren Oefen ohne weiters zur Dampferzeugung zu verwenden sind, und die ideale Anordnung der Brenner, welche es ermöglichen, je nach dem Verwendungszweck des Ofens große Hitzegrade an jeder gewünschten Stelle des Ofens zu fixieren, was ja beim Halbgasofen direkt ausgeschlossen ist. Es würde sich demnach die Gegenüberstellung des Hrn. Tafel auf Seite 138, bezogen auf den Weardale- und den Halbgasofen, beiläufig so stellen, wobei der Weardaleofen mit W, der Halbgasofen mit H bezeichnet ist:

1. Vollständige Verbrennung	W	—
2. Hohe Verbrennungstemperatur . . .	W	—
3. Geringe Abkühlungsflächen, weil dadurch Ausstrahlungs-, Leitungsverluste gering	W	H
4. Geringe Steinmassen, dadurch Anschürkosten gering	W	H
5. Geringe Anlagekosten	W	H
6. Geringe Unterhaltungskosten	W	—
7. Einfachheit der Konstruktion, infolgedessen geringe Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen oder schlechtem Ofengang	W	H

* 1906 Nr. 3 S. 134—139.

8. Wegfall von Verlusten beim Umsteuern . . . . W H
9. Niedriger Abbrand . . . . W —

Diese Gegenüberstellung wird mir jeder praktische Feuerungstechniker bestätigen. Wie schon erwähnt, ist aber der Halbgasofen überhaupt nicht in Betracht zu ziehen, wenn Staub- oder Grieskohle von geringem Heizwert zur Verfügung stehen; da zeigt sich der Weardaleofen allen anderen Ofensystemen bedeutend überlegen. Der Halbgasofen läßt sich unter solchen Verhältnissen mit dem Weardaleofen nicht im entferntesten in Vergleich ziehen. Ist die Verwendung des Halbgasofens ohnehin schon zurückgegangen, so wird dies durch die rasche Verbreitung des Weardaleofens noch mehr der Fall sein, um so mehr, als ja der Halbgasofen nur für einige Zweige des Eisenhüttenwesens verwendbar ist, während der neue Siemensofen und der Weardaleofen für alle Zwecke des Eisenhüttenwesens in Betracht kommen.

Gelegentlich der diesjährigen Versammlung der Eisenhütte Oberschlesien werde ich Anlaß nehmen, in ausführlicher Weise auf den Gegenstand zurückzukommen.

Oswiecim, 4. Februar 1906.

Bernhard Weishan,
Werksdirektor.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Zur Phosphorbestimmung im Eisen und Stahl.

Hundeshagen hat in seiner Abhandlung „Analytische Studien über die Phosphordodekamolybdänsäure"* eine Methode zur indirekten Messung des Ammoniumphosphormolybdates durch Sättigen mit Alkali angegeben. Diese Methode eignet sich sehr gut zur Phosphorbestimmung im Eisen und Stahl.

Hundeshagen löst den mit 5prozentiger Ammonnitratlösung gewaschenen Phosphormolybdänniederschlag in Natronlauge und titriert mit Salpetersäure zurück. Als Indikator gebraucht er Phenolphtaleïn. Ich habe die Beobachtung gemacht, daß in diesem Falle Phenolphtaleïn keinen scharfen Umschlag gibt wegen der störenden Wirkung des Ammonsalzes. Infolgedessen benutze ich zum Auswaschen kaltes Wasser. Nun entspricht die chemische Zusammensetzung des in salpetersaurer Lösung gefällten, mit 1prozentiger Salpetersäure ausgewaschenen und über Aetzkali und Chlorkalzium bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Niederschlages nach Hundeshagen der Formel $(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3 . 2HNO_3 . H_2O$. Da der mit Ammonnitratlösung ausgewaschene Niederschlag 2 Mol. Alkali zur Sättigung weniger gebraucht als der mit salpetersaurer Lösung ausgewaschene, so nimmt Hundeshagen an, daß die zwei eliminierten Moleküle Säure durch ebensoviele Moleküle neutralen Salzes ersetzt werden. Hieraus glaubte ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß auch durch Auswaschen mit Wasser die beiden Moleküle Säure durch die äquivalente Menge Wasser ersetzt werden, da auch in diesem Falle, wie ich durch Versuche festgestellt habe, 23 Moleküle Alkali zur Sättigung gebraucht werden. Hundeshagen gibt hierüber folgendes an: „Auf eine Bestimmung des Wassergehaltes des mit Wasser ausgewaschenen Niederschlages habe ich verzichtet, da die Verbindung, neutral gewaschen, bei längerem Verweilen im feuchten Zustande sich verändert." Ich habe diese Beobachtung nicht gemacht. Ich trocknete den mit Wasser neutral gewaschenen Niederschlag über konz. Schwefelsäure bis zur Gewichtskonstanz und stellte folgende Versuche mit dem exsikkatortrockenen Salze an:

Exsikkatortrockenes Salz	Gewichtsverlust: bei 130 bis 150° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet	P-Gehalt gef. durch Titrat. mit NaOH und H_2SO_4	P-Gehalt gef. durch Gewichtsanalyse	P-Gehalt berechnet aus der Formel $(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3$
g	g	%	%	%
1,0576	0,0024	—	—	1,65
1,1086	0,0012	—	—	1,65
0,2000	—	1,645	—	1,65
0,2864	—	1,653	—	1,65
0,8366	—	—	1,664	1,65
0,9902	—	—	1,659	1,65

Es werden also die beiden Säuremoleküle durch Wasser verdrängt, und das exsikkatortrockene Salz entspricht der Formel

$$(NH_4)_3PO_4 . 12MoO_3.$$

Die Phosphorbestimmung wird im Laboratorium des Peiner Walzwerks folgendermaßen ausgeführt und hat sich als Betriebsmethode für Roheisen und Stahl sehr gut bewährt: Man löst 1 g Stahl bezw. 0,1 g Roheisen (entsprechend 0,001 bis 0,003 g Phosphor) in Salpetersäure von spez. Gew. 1,2, erhitzt zum Sieden, fügt 15 ccm $KMnO_4$ (20 g : 1 l) hinzu, kocht

* „Zeitschrift f. analytische Chemie", XXVIII, S. 141 und ff.

10 Minuten, löst den ausgeschiedenen Braunstein in 20 ccm Ammoniumchloridlösung (200 g: 1 l) und dampft bis auf 30 bis 40 ccm ein. Man neutralisiert jetzt mit Ammoniak, so daß die Lösung noch schwach sauer ist, und fällt den Phosphor in der Wärme mit 50 ccm Molybdänlösung.* Nach Absitzen des Niederschlages filtriert man ihn und wäscht mit kaltem Wasser aus. Da das Phosphormolybdat beim längeren Behandeln mit kaltem Wasser etwas löslich ist, nimmt man ein schnellaufendes Filter, damit der Niederschlag möglichst kurze Zeit mit dem Wasser in Berührung ist. In diesem Falle sind etwaige Verluste äußerst gering. Man wäscht aus, bis im Filtrat mit Rhodankalium keine Rotfärbung mehr zu bemerken ist. Der Niederschlag wird samt dem Filter in einem Erlenmeyer durch Umschwenken in kaltem destilliertem Wasser möglichst gleichmäßig verteilt und in einer titrierten Natronlauge gelöst, von der 1 ccm etwa 0,00025 g P entspricht. Man setzt einige Tropfen Phenolphtaleïnlösung hinzu und titriert mit einer Schwefelsäure von gleichem Gehalt zurück. Die Herstellung der Natronlauge und Schwefelsäure von bekanntem Gehalt geschieht nach der Umsetzungsformel:

$$2(NH_4)_3PO_4 . 12 MoO_3 + 46 NaOH + H_2O$$
$$= 2(NH_4)_2HPO_4 + (NH_4)_2MoO_4 + 23 Na_2MoO_4$$
$$+ 23 H_2O.$$

Danach entspricht $2 P = 46 NaOH = 23 H_2SO_4$. Um nun eine Schwefelsäure zu erhalten, von der 1 ccm ungefähr 0,00025 g P entspricht, löst man 10 g konz. H_2SO_4 von spez. Gew. 1,84 in 1 l Wasser. Ist die in 10 ccm dieser Schwefelsäure gefundene Menge $BaSO_4$ m g und x die Menge P, die einem Kubikzentimeter dieser Schwefelsäure entspricht, dann ist $x = 0,0011547 . m$. Mit dieser Schwefelsäure wird die Natronlauge eingestellt.

Dr.-Ing. *L. Fricke.*

* 1360 ccm Salpetersäure von spez. Gew. 1,2, 120 g molybdänsaures Ammon und 420 ccm Ammoniak von sp. G. 0,96.

Knapper Raum — sperrige Stücke.

Von Ingenieur J. Leber in Sayn.

Den in der Gießerei zum Formen verfügbaren Raum möglichst weitgehend auszunutzen, d. h. so viel Gewicht wie immer möglich auf engster Bodenfläche herzustellen, ist ein dringendes Erfordernis für jeden rationell arbeitenden Gießereimann, da jede Steigerung der Produktion die Unkosten herabsetzt; daher auch die Vorliebe für hohe Stückgewichte. Anderseits aber werden ihm vielgestaltigere Formen, etwa doppelarmige Rotore, Seilscheiben mit Zahnkranz und dergl. willkommener sein, als glatte Räder, Schabotte usw. schon deshalb, weil erstere lohnendere Preise abwerfen. Wo es knapp mit dem Raum hergeht, wird man oft genug und mit Bedauern derartige Aufträge ablehnen müssen, da die Ausführung solch sperriger Stücke unverhältnismäßig große Flächen des vom Hebezeug bestrichenen Raumes auf zu lange Zeit in Beschlag legen. Noch ungünstiger liegen die Dinge bezüglich der Raumausnutzung, wenn man dazu noch einen ungefügen Deckkasten unterbringen muß. Bei Anfertigung von Seilscheiben-Schwungrädern größeren Durchmessers, die wir der zu besprechenden Frage als komplizierteren Fall zugrunde legen wollen, liegt der Hauptübelstand darin begründet, daß fast allenthalben Mantel und Innenform auf einem Ring bezw. Platte in Lehm und Steinen, die Innenform wohl auch in Sand, in einem Stück hochgeführt werden und infolgedessen viel Raum im Kranfeld unter Umständen auf Wochen hinaus festgelegt wird. Man ist deshalb in neuerer Zeit darauf verfallen, die ganze Form aus einzeln angefertigten Stücken zusammenzustellen. Das Verfahren bringt dem Fachmann vielleicht bezüglich des einen oder andern Gesichtspunktes nichts ganz Neues, dürfte aber im ganzen betrachtet kaum so verbreitet sein, daß es nicht der Bekanntgabe wert erschiene.

Das zu besprechende Seilscheiben-Schwungrad zum Antrieb einer Walzenzugmaschine habe im Durchmesser 5 m, sei 650 mm hoch, doppelarmig, achtrillig, mit Zahnkranz versehen und soll gesprengt werden. Abbildung 1 stellt den Querschnitt dar. Die Mantelform wird aus Lehmsteinen von eben noch handlicher Größe gebildet, indem man die einzelnen Steine Seite an Seite auf einen Gußring zum Kranze anordnet und nach der Schablone so richtet, daß hinreichend Raum zum Schlichten bleibt. Abbildung 1 und 2 (Buchstabe B) zeigt Anordnung und Form der Steine; daß sie hinterstampft werden müssen sei nur nebenbei erwähnt. Zur Fertigung der Lehmstücke bedient man sich einer Büchse, die zweierlei Gestalt haben kann. Im ersten Falle werden die Rillen durch am Boden der Büchse befindliche formgerechte Leisten gebildet (Abbildung 3). Die Leisten und Wände der konischen Büchse sind gut mit Lehm auszudrücken, der übrige Raum wegen der Materialersparnis mit einem Gemisch aus Steinabfällen und wenig Lehm auszufüllen. Die Büchse wird gewendet, losgeklopft, abgehoben und der Lehmklotz getrocknet. Im zweiten Falle (Abbildung 4),

in dem sich das Wenden der Büchse erübrigt, werden die Rillen mit einem entsprechend gezahnten Ziehbrett gezogen. Zum besseren Halt sind in jedem Falle Nageleisen in die Rillen zu stellen. Die Anfertigung dieses Formsteins geht rasch vonstatten und kann von einer ungeschulten billigen Kraft besorgt werden.

Die Innenform wird aus Sandkernen zusammengestellt, die in einer oder bei großen Stücken in zwei Büchsen auf eingelegten Rosten aufgestampft werden. Für die Einteilung der Innenform und damit zusammenhängend für die Einrichtung der Kernbüchse und auch für die Anzahl der Kerne ist die Vorschrift maßgebend, ob das Rad ein- oder mehrteilig zu liefern ist, und wenn mehrteilig, ob es in einzelnen Teilen oder als in oder zwischen den Armen zu sprengendes Stück gegossen werden soll. Im vorliegenden Falle werde das Seilscheiben-Schwungrad zwischen den Armen gesprengt. Wie dann aus Abbildung 2 weiter hervorgeht, wird die Innenform aus sechs größeren Kernen C zusammengefügt, welche die Arme und Nabe umschließen, und sechs kleineren Kernen D, die die Form der Innenwand der zwischen den Armen liegenden Kranzpartien abgeben. Es sind also zwei Kernbüchsen erforderlich, die mit allen notwendigen, für den Modellschreiner keiner

gefüllt, damit die Kerne gegeneinander fest stehen, keine Luftschläge entstehen und dem durch die Fugen eindringenden Eisen der Weg versperrt ist. Für den Fall, daß derartige Gußstücke in zwei oder noch mehr einzelnen Teilen gegossen werden sollen, erhalten die Teilstücke an den Stoßflächen eine Bearbeitungszugabe. Es muß also die ganze Form an den zu bearbeitenden Naben und Kranzseiten um das der Bearbeitung entsprechende Maß größer sein. Die Armbüchse muß demnach so eingerichtet werden, daß man in ihr sowohl die mittleren kleineren, als auch die jeweils rechts oder links je nach der Bearbeitungsseite größeren Außenkerne herstellen kann. Man bemißt deshalb die Büchse

Abbildung 1.

Abbildung 2.

besonderen Erklärung bedürfenden, die Arme, Zähne, Nabe mit Schraubenaugenansätzen, Schraubenlappen usw. bildenden Einsätzen zu versehen sind. Selbstredend ist bei den Abmessungen nicht nur dem Schwindmaß, sondern auch dem Quellen der Sandkerne Rechnung zu tragen. Die Formsande verhalten sich beim Trocknen verschieden, und danach richtet sich das Maß von „Schlupf", das man den Kernen geben muß, damit sie den zum Einsetzen eben nötigen Spielraum haben. Ist der Kranz breit genug, so kann man die entstehenden Fugen am Stoß der Kerne ausflicken, die sonst im Innern des Kranzes verbleibenden Nähte sind jedoch leicht zu entfernen und beeinträchtigen nach sauberem Verputzen das Aussehen des Gußstückes nicht. Auf alle Fälle ist es ratsam, die Kerne an den Stößen schwach zu halten, damit man beim Zurichten der Form keine Schwierigkeiten hat. Die nach dem Zusammenstellen der Kerne gebildeten toten Räume E (Abbildung 2) werden mit Sand aus-

so groß, daß man durch Brettereinlagen die kleineren Mittelkerne und durch entsprechende Entfernung dieser Einlagen einmal den Kern nach rechts, das andere Mal nach links vergrößern kann. Die dann bei Teilung oder Sprengung über die Arme zu treffende Ausrüstung der Büchse ergibt sich ohne weiteres für jeden Fachmann. Es gelangen darauf zur Bildung der Armhälften halbe Kerne zur Verwendung. Der Kernkasten wird in der Mitte abgedämmt, die Modellarmhälften mit Rücksicht auf den Zahnkranz einmal rechts, einmal links an die Kastenwand geheftet und für die Einbringung der Sprengbleche in die Form ober- und unterhalb der Arme am passenden Platze und nach Zahl der Sprengstellen Markenauflagen angebracht.

Bei Rädern von kleinerem Durchmesser, unter 4000 mm, fällt die zweite Büchse weg, und in unserm Falle würden an Stelle der zwölf nur sechs allerdings größere Kerne treten. Während also vorher die Innenwandung der Seilscheiben-

trommel von besonderen Kernen gebildet wurde, die sich rechts und links an den Armkern setzten, umschließt die Kernbüchse für kleinere Räder in der Mitte die Form für den Arm und enthält außerdem noch die zu einem Arm hinliegenden Formhälften für die Innenwand des Radkranzes (Abbildung 5). Zwecks Sand- und Arbeitsersparnis stellt man dann in die Büchse aussparende Kästen, wie Abbildung 5 andeutet, so daß nur ein verhältnismäßig kleiner Raum ausgestampft werden muß.

Zur Herstellung der Zahnformen in der Büchse durch lose eingelegte Klötzchen sei bemerkt, daß man zum Schutz der Kernzähne gegen mögliches Abstoßen beim Einsetzen die Kerne nicht mit Unterkante Zahn abschneiden läßt, sondern unterhalb der Zähne noch etwa 20 bis 30 mm weiterführt. Dieser für die Form selbst nicht in Betracht kommende Rand verschwindet im Boden und dient zugleich als Führung beim Einsetzen (siehe Abbildung 1 bei F).

Abbildung 3.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Die Abdeckung einer so großen Form geschieht selten noch mit Kasten, meist mit einem Ring, auf den die Form der abzudeckenden Kranzstelle mit Lehm aufgetragen ist. Geeigneter, weil handlicher und, wie es dem ganzen Formprinzip entspricht, raumsparend, sind die Lehmdeckel L in Abbildung 1, die entweder in einer der gewünschten Segmentgröße entsprechenden Büchse oder durch Ziehen mittels Brett und Rahmen in bekannter Weise unter Einlage von Drähten zur Aussteifung hergestellt werden. Desgleichen wird die Nabe mit einem Lehmdeckel abgedeckt und in der Büchse ist ein entsprechender Einsatz vorzusehen. (Abb. 1 G).

Der Raum zur Aufnahme der Form wird vor dem Zurichten mit Schablone in der üblichen Weise herausgedreht und bildet den Stand für die Kerne und die untere Kranzseite. Beim Beschweren der so zusammengestellten Form ist die Vermeidung lokalen Druckes durch angemessene Unterlage von Platten zu beachten. Die den Kranz abdeckenden Lehmdeckel werden mit Masselstücken belastet. Auf den Nabendeckel baut man den Einguß oder sogenannten Gießkumpen auf; die Steigetrichter auf den Kranz. (Abbildung 1, J und K).

Die auf den ersten Blick kostspielig erscheinenden Kernbüchsen verteuern selbst bei einmaligem Gebrauch die Herstellung in Wirklichkeit nicht. Man bedenke daß auch bei den sonst gebräuchlichen Methoden beträchtliche Schreinerkosten erwachsen, daß die Büchsen es ermöglichen, die sämtlichen Arbeiten bis auf das Zurichten der Form von Arbeitern ausführen zu lassen, die weit weniger verdienen als Lehmformer. Auch die schwere Grundplatte zur Innenform, die in unserm Falle etwa 7000 kg wiegen würde, erübrigt sich, und nicht zuletzt wird eine nicht zu unterschätzende Menge Material erspart, da der Lehm und ein guter Teil der Steine eingebüßt werden, während der Kernsand wieder verwendet wird. Bei Rotoren bezw. Magneträdern, die nicht mit Klinke sondern motorisch in Gang gebracht werden, muß die Teilung des Zahnkranzes streng eingehalten werden, und das ist zweifellos mittels Kernkasten besser und mit geringerer Mühe zu erreichen, als durch Einschneiden der Zähne in die Lehmform oder Einpassen eines Zahnsegmentes. Wo aber Gelegenheit geboten ist — etwa in Gießereien, die für Elektrizitätsfirmen laufend Magneträder liefern oder in Transmissionsfabriken, — ständig derartige Teile zu fertigen, da bedeuten die Kernbüchsen nur eine einmalige Anschaffung, da sie sich leicht durch verhältnismäßig billige Umänderung für alle annähernd ähnlichen Abmessungen immer wieder verwenden lassen. Bei ihrer Konstruktion muß auf spätere Aenderungen Bedacht genommen werden.

Gewiß hat die Platzbeschränkung in manchen Gießereibetrieben praktische Mittel gezeitigt, um dennoch in diesem Sinne anspruchsvolle Stücke übernehmen zu können, und es wäre zu begrüßen, wenn das Gesagte zu weiteren diesbezüglichen Mitteilungen Veranlassung gäbe.

Ueber das Formen der Stahlwerkskokillen und deren Haltbarkeit.

Von A. Messerschmitt in Darmstadt.

(Schluß von Seite 226.)

III. Herstellungskosten nach deutscher Formweise.

Ich zahlte für einblöckige Kokillen in Sandguß nach Modell im Gewicht der Gußstücke von 700 bis 5000 kg f. d. Stück, wobei die Anzahl der Kleinkokillen gegenüber den größeren dem Gewichtsverhältnis etwa umgekehrt entsprach, für die Tonne 5 ℳ einschl. Kern. Zu diesem Preise hatten die Former bezw. die Formkolonne außer aller Formarbeit noch zu besorgen: die Sandsiebung und Mischung im Formplatze, das Einschippen der Sandmassen in Form- und Kernkasten, das Zusammensetzen der Kasten und das Auseinandernehmen nach dem Guß. Dagegen lag ihnen die Kranbedienung, das Sandholen aus dem Magazin wie der Transport der gegossenen und vom Sand befreiten Kokillen nicht ob. Eine Hilfeleistung beim Formen wurde nicht gewährt. Das Abgießen, Krampen wie auch das Nachfüllen und Pumpen nach erfolgtem Guß gehörte zu ihren Obliegenheiten. Der Verdienst betrug für Schicht und Mann der Arbeitskolonne durchschnittlich 6 ℳ, erreichte aber auch ausnahmsweise bei schweren Kokillen 10 ℳ. Die Gestehungskosten der Kokillen berechneten sich für die Tonne beispielsweise wie folgt:

		ℳ	ℳ
Roheisen frei Gießerei		64,00	
Skonto-Abzug		0,96	63,04
Differenz zwischen Roheiseneingang und Kokillenausgang, etwa 6 Wochen bei 6 %			0,44
Abbrand und Verluste 6 %			3,81
Schmelzprozeß (Koks 18 ℳ f. d. Tonne)			5,40
Tagelohnkosten der Gießerei, Transport, Verladen usw.			4,60
Modellerhaltung und Aenderungen an denselben			0,50
Zinsen, Gehälter, Betriebskosten	70 %	der Produktivlöhne	
Materialkosten (Unkosten)	130 „		
Putzerlöhne	50 „		
Amortisationsanteil des gesamten Gießereibetriebs	10 „		
Produktionslöhne 5 ℳ, gleichgesetzt:	100 „		
	360 %	der Löhne	18,00
Kranösen und Reparaturkosten von Schönheitsfehlern, die den Putzern nicht zur Last rechneten und 100 % Unkosten			1,00
Fracht nach dem Walzwerk			1,40
1½ % Skonto-Abzug am Fakturabetrage			1,54
Selbstkosten			99,78

Fragt man sich, an welcher Position die amerikanische Formart eine Verbilligung gestatte, so wird man vergebens suchen. Der umgekehrte Fall ist aber sicher, denn die Modellerhaltung und deren Aenderungen wie die Amortisation werden wesentlich höhere sein. Das verträgt aber der deutsche Kokillenpreis nicht, denn derselbe bewegt sich schon seit Jahrzehnten in den Herstellungskosten der Kokillen. Die größeren Werke, die das benötigte Hämatiteisen selbst erzeugen, finden darin bei der Kokillenfabrikation Vorteile, daß sie ihre Eisensorten, die sie sonst nicht durch das Syndikat mit Vorteil absetzen können, zur Selbstverwertung bringen; die außenstehenden Gießereien aber finden noch einen Vorteil in der Erhöhung ihrer Produktion und der dadurch geminderten Position an Zinsen und Gehältern für die Tonne Ware, die im obigen Beispiel etwa 40 % der produzierten Löhne betrug. Im andern Falle würde dieser Satz vielleicht die doppelte Höhe erreicht haben. Es blieben also von 5 ℳ Produktionslöhnen 40 % = 2 ℳ erspart als Gewinn.

IV. Haltbarkeit der Kokillen.

Zur Herstellung von Kokillen werden fast ausnahmslos die Hämatitmarken gewählt, da an den Guß die Bedingungen gestellt werden, daß der Schwefel- und der Phosphorgehalt nicht 0,1 % erreichen dürfen. Da durch den Schmelzprozeß im Kupolofen eine Anreicherung des Schwefels aus dem Koks von im Mittel 0,05 % erfolgt, so darf daß Roheisen nur äußerst wenig, etwa 0,02 bis 0,03 %, enthalten. Ein gewisser hoher Mangangehalt ist für die Haltbarkeit nach meiner Erfahrung günstig, da sonst der hohe Siliziumgehalt der Hämatitmarken die Kokillen zu weich macht, was einen raschen inneren Verschleiß, ein Rauhwerden zur Folge hat. Käuflich (Syndikat) sind nur Marken Nr. 1. Diese sind aber zur Herstellung von stoffwandigen Kokillen aus letzterem Grunde nicht

geeignet. Man muß sich daher mit Gattierungen von feinkörnigen, grau bis weißen Eisen, wozu sich die Siegerländer Marken besonders eignen, helfen. Zweckmäßig bleibt es, direkt Bessemerhämatit zu verwenden und zwar ohne Gattierung für größere Wandstärken und in Gattierung mit Nr. 1 des reinen Gießereihämatits für kleinere Stoffstärken oder Kokillen von unter etwa 600 kg Gewicht pro Stück. Bessemerroheisen hat dieselbe Zusammensetzung wie die Hämatite, nur sein Mangangehalt liegt über 1,7 %. Es enthalten die Hämatite:

Marken:	Geb. C	Ges. C	Si	P	S	Mn	Cu
Syndikats-Hämatit I	0,2—0,7	3,6—4,0	2,5—3,5	0,06	0,02	0,8—1,7	0,04
Bessemer-Kokillen-Hämatit	0,4—0,7	4,0—4,3	2,0—2,3	0,06	0,05	1,7—2,0	0,04

Zweckmäßig und geboten ist es, die Marken verschiedener Werke zur Schmelzung zu verwenden, das heißt zu mischen. Ich wendete stets die Mischungen gleicher Marken an, da hier wie bei anderen Roheisen die Zusammensetzung oft größere Schwankungen zeigt, als erwünscht ist. Mangan bewirkt eine gewisse Dichte, Glätte und Festigkeit. Seine Menge ist nicht gefährlich, da im Kupolofenprozeß ein großer Teil desselben, 30 bis 50 %, verloren geht. Dagegen ist Kupfer zu meiden. Ein Gehalt von über 0,15 % in den Kokillen kann bei weichem Material die Haltbarkeit derselben auf ein Achtel herabmindern, da sie Temperaturdifferenzen schlecht vertragen können, was ich verschiedentlich festgestellt habe. Dagegen soll nach Anderen ein Kupfergehalt bis 0,12 % nicht schädlich sein. Das ist unzweifelhaft nur dann der Fall, wenn die Gattierung eine harte und das Gefüge im Gußstück sehr feinkörnig ist; anderntalls legiert sich das Kupfer nicht gleichmäßig mit dem Eisen, sondern seigert aus, wodurch die Haltbarkeit und Festigkeit beeinträchtigt wird. Selbstverständlich kann man auch gute, haltbare Kokillen mit einer Roheisengattierung von nur 2 % Silizium erzielen, wenn demselben eine geeignete Manganmenge gegenübersteht, also höchstens 0,8 %, so daß das Schmelzprodukt nach den im Kupolofen sich vollziehenden Ab- und Zugängen etwa enthält an Silizium 2 % — 0,2 (d. h. 10 % von 2 %) = 1,8 % und Mangan 0,8 % — 0,24 (d. h. 30 % von 0,8 %) = 0,56 % für nicht zu geringe Wandstärken. Arsen soll das Kokilleneisen nicht enthalten, da es auf große Sprödigkeit und Härte wirkt; die deutschen Hämatitmarken enthalten, soweit bekannt, nur 0,00 bis 0,02 % Arsen. Eine Ueberhitzung des Schmelzgutes beim Niederschmelzen ist für die Haltbarkeit der Kokillen nicht förderlich, da alsdann Silizium aus den Ofenwänden in das Eisen übergeht, daselbst sich nur ungleich vermischt und dadurch die Haltbarkeit herabsetzt. Ebenso soll ein Schwefelgehalt von über 0,1 % wirken, da sich schon bei 0,15 % Rotbruch zeigt und durch die Erhitzung beim Gebrauch Sprünge entstehen. Ein Phosphorgehalt von über 0,1 % ist nicht erwünscht, da die wrack werdenden Kokillen wieder zur Stahlfabrikation eingeschmolzen werden und für den Bessemerprozeß ein höherer Gehalt im Roheisen nicht enthalten sein darf. Nach meinen Erfahrungen setzt ein Phosphorgehalt von 0,4 % bei sonst geeigneter Zusammensetzung die Haltbarkeit der Kokillen auf 1/4 bis 1/3 herab. Wichtig für die Haltbarkeit ist aber noch der sogenannte Charakter des Roheisens, das heißt seine physikalischen Eigenschaften, die durch die Analyse nicht nachweisbar sind. So zeigten sich nach O. Simmersbach Kokillen folgender Zusammensetzung als vorzüglich* in ihrer Haltbarkeit:

Muster	Ges. C	Si	Mn	P	S	Cu
I	—	2,65	1,00	0,06	0,06	
II	3,45	1,66	0,55	0,05	0,04	0,07
Holzkohlen III	3,87	1,27	1,29	0,147	0,06	—

Nr. I hielt 250 Güsse aus. Dagegen hatte eine vorzüglich haltbare Kokille aus Holzkohleneisen Nr. III, worin sich 0,577 % geb. C fand, eine solche Zusammensetzung, daß sie, in Koksroheisen hergestellt, höchsten zehn Güsse ausgehalten hätte.

Sehr wichtig für die Haltbarkeit einer Kokille ist ihre Behandlung sowohl nach dem Gusse wie auch während des Gebrauchs, insbesondere aber ihre Gestalt und Abmessungen. So zeigten nach veröffentlichten Witkowitzer Notizen** Kokillen mit unterer Randborde im Mittel eine um 87 % größere Haltbarkeit, als solche ohne diese Verstärkung. Es ist ferner allgemein bekannt, daß längliche Querschnittsformen rascher zerstören als quadratische und runde. Es liegt dieses einesteils in den Spannungsausgleichen, die infolge der Abkühlung durch die Temperaturdifferenz entstehen, und anderenteils in den ungleich verteilten Stoffmassen, da die Kokillenflächen oft große Stoffstärken neben kleineren durch ihre Konstruktion bedingen. Große Wandstärken erkalten aber langsamer als kleine, dadurch scheiden sie mehr Graphit aus, der rauhe Oberflächen erzeugt; der flüssige, sehr heiße Stahleinguß greift deshalb die Kokillenwände ungleich an, es entstehen Vertiefungen und Abfrittungen und frühzeitige Unbrauchbarkeit. Große, schwere, stoffwandige Kokillen, in Lehmguß hergestellt, langsam und ruhig erkaltet, halten oft keine zehn Güsse aus,

* „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 1 S. 10.

** „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 6 S. 378.

während kleinere Sandgußkokillen im Gewichte von 800 bis 1000 kg bei etwa 70 mm Wandstärke schon 80 bis 100 Güsse aushalten, und sehr kleine dünnwandige nicht selten einige Hundert. Nach einem deutschen Reichspatent aus 1900 erhöht eine fortgesetzte Kühlung der frisch nach dem Eingusse vom Stahlblock abgezogenen noch rotwarmen Kokille, in kaltem oder fließendem Wasser, deren Brauchbarkeit auf das Doppelte bis Dreifache. Es sollen die Materialspannungen durch diese rasche Abkühlung vermieden werden. Nach den genannten Notizen in „Stahl und Eisen" 1903 bewirkte eine Wasserkühlung selbst bei nicht durch Borde verstärkten Kokillen von quadratischem Querschnitt eine größere Haltbarkeit von 92 % bei solchen im Gewicht von 1660 kg, und von 52 % bei solchen von 2100 kg pro Stück.

Im scheinbaren Widerspruche zu letzterem Kühlverfahren stehen die Mitteilungen in „Stahl und Eisen" 1905.* Danach soll durch ein langsames Ausglühverfahren eine derartige Spannungsausgleichung in den gegossenen Kokillen hervorgerufen werden, daß deren Haltbarkeit erhöht wird. Außerdem soll mit der Verwertung der Wärme, die die nach ihrem Gusse noch glühenden Kokillen ausstrahlen, durch ihre Verwendung zur Trocknung der Kerne und der Sandformen eine große Brennmaterialersparnis verknüpft sein von 2,50 ℳ f. d. Tonne Guß. Diese Ersparnis ist jedoch viel zu hoch gegriffen. Ich gab dafür aus: für das Trocknen der Formkasten an Ort und Stelle ihrer Aufstampfung für Anmacheholz und Stückkohlen pro Tonne 1,40 ℳ und späterhin durch die Anwendung eines Trockenofens, der mit Koks gefüllt wurde und heiße Luftleitung besaß,** nur noch 0,50 ℳ. Die Kerne erforderten im Brennofen an Koks (16 ℳ f. d. Tonne) 0,32 ℳ f. d. Tonne Guß. Die Gesamtausgaben betrugen mithin 0,82 ℳ und daran lassen sich keine 2,50 ℳ sparen, geschweige 3 ℳ, wie dort weiterhin angegeben ist, weil die darin vermerkten Transportkosten von 50 Pfg. nicht vorhanden sind. Diese mehr oder weniger hohe Ersparnis bleibt aber nebensächlich. Die Hauptfrage bleibt: Wodurch werden die Kokillen haltbarer als Folge des verlangsamten Ausglühprozesses? Als Ursache wird angegeben, daß ein Spannungsausgleich stattfände. Wie wir oben gesehen haben, wird aber gerade durch eine rasche Abkühlung jede Spannung vermieden. Da man nicht berechtigt ist, die Erfahrungen anderer anzuzweifeln, so müssen noch andere Gründe vorhanden sein, die diese Gegensätze erklären. Ich habe während Jahrzehnten Kokillen gegossen, habe die Eisenmarken kennen gelernt, die auf größeren Hochofenwerken zuweilen fallen und ihren Kokillengießereien überwiesen werden, auch die Klagen der Gießereichefs gehört, weil sie aus solchem Material noch haltbare Kokillen herstellen sollten, die nicht vorzeitig reißen oder bersten, habe auch gesehen, wie solche Kokillen oft in großer Zahl schnell rissig wurden, habe auch die Klagen der Empfänger vernommen, die dahin lauteten: „Sie liefern meist gute Kokillen, aber manchmal kommt es vor, als wäre das Rezept verloren gegangen, denn dann reißt alles." Sollen aus solchem Materiale, das dem Augenschein nach „spitz" ist, d. h. an Mangan reich und an Silizium arm, Kokillen hergestellt werden, so leiden dieselben an zu großer Härte, die Sprödigkeit im Gefolge hat. An innerer Rauheit infolge von Graphitausscheidungen leiden solche Kokillen nicht, sie fallen im Gegenteil durch große Glätte auch auf, was sehr erwünscht ist, da diese dem Angriff des flüssigen Stahleingusses besser widersteht. Dagegen zeichnen sie sich durch ihre geringere Haltbarkeit, durch frühzeitiges Reißen aus; trotz Bordenverstärkungen werden sie bald rissig und unbrauchbar. Will man solches Material, das stets 2 ℳ billiger erhältlich ist, als bestes Hämatit, noch zu guten Kokillen verwerten, so ist nicht zu bezweifeln, daß ein langsamer Ausglühprozeß dem Uebelstande abhelfen kann, denn nur so kann ich mir eine bessere Haltbarkeit erklären. Aber im umgekehrten Falle, wenn einmal nur besseres Hämatitroheisen zur Verfügung steht, was doch die Regel sein soll, so müßte diese langsame Abkühlung infolge erheblicher Graphitausscheidung gerade das Gegenteil bewirken, also Rauheit im Innern und geringere Festigkeitseigenschaften. Da das Roheisensyndikat seit seinem Bestehen nur Hämatite Nr. I zum Verkaufe bringt, also solche von grobem Korne und verhältnismäßig hohem Siliziumgehalte, und die Abfallmarken, die vordem unter Nr. III allenthalben käuflich waren, nicht anbietet, so bleibt die Selbstverwertung solcher Marken zu dem Guß von Kokillen für manche Gießereien mit Hochofenanlagen eine nutzbringende Beschäftigung und das Glühen eine notwendige Verbesserung. Für die Gießereien, die auf den Kauf nur bester Hämatitmarken angewiesen sind, würde das Ausglühen eine Verschlechterung der Ware bedeuten. „Was dem Einen hilft, ist des Andern Tod!"

Die Gießweise, ob „heiß" oder „kalt", ist auf die Haltbarkeit der Kokillen wie überhaupt aller Gußstücke unzweifelhaft von Einfluß. Nach den veröffentlichten Versuchen von Percy Longmuir mit einem Gußeisen von 1,78 % Silizium, 0,28 % Mangan, 3,9 % Kohlenstoff, 0,04 % Schwefel, 0,27 % Phosphor ergab sich, daß sowohl zu niedrige als zu hohe Gieß-

* Nr. 2 S. 96 bis 99.

** Siehe „Technik in der Eisengießerei", Bd. II, Seite 220, von A. Messerschmitt. Bei G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

temperatur die Festigkeit stark beeinflußt. So fand derselbe bei der Temperatur

von 1400° C. Gießwärme die Zugfestigkeit zu 15 kg
„ 1350° C. „ „ „ „ 22 „
„ 1245° C. „ „ „ „ 16 „

Ein Erhitzen und Ausglühen an der Luft verminderte diese Festigkeiten bedeutend. Der grobkörnige Hämatitguß zeigt geringe Festigkeiten; der feinkörnige erreicht 16 kg pro qmm für Zug und 35 kg für Biegung. Die Biegungsfestigkeit ist im Verhältnis zur Zugfestigkeit eine große, was wohl eine Folge seiner großen Zähigkeit ist. Der weiche Hämatitguß besitzt keine Sprödigkeit und ist spannungsfrei; er schwindet auch nicht, und bei grobem Korne seines Gefüges vergrößert er sogar sein Volumen nach dem Gusse, was wohl eine Folge des Nachgießens und Nachpumpens ist. Diese Eigenschaften befähigen denselben, den größten und plötzlichen Temperaturdifferenzen — von rotwarmem Zustande bis zur Abkühlung mit kaltem Wasser — zu widerstehen, selbst in konstruktiven Gußstücken. Diese Widerstandsfähigkeit kann man auf das Vierfache und mehr von der des gewöhnlichen Gußeisens annehmen, wie bereits aus dem Verhalten desselben, bei einem Gehalt von 0,4 % Phosphor, früher erwähnt ist. Ob man „heiß“ oder „kalt“ gießen soll, hängt beim Kokillenguß leider von anderen Umständen ab, als solchen, die zur Erzielung großer Festigkeit geboten wären. Das Hämatiteisen ist schwerflüssig und fließt träge, es erstarrt deshalb leicht und bildet während des Gießens auf seiner Oberfläche, der Steigfläche in der Form, die beim Kokillenguß stets eine große ist, infolge der erheblichen Wandstärken eine kräftige Oxydhaut; auch ist die Berührung des steigenden Eisens beim Gießen mit der Luft infolge der großen Höhe der Kokillen gegenüber anderen Gußstücken eine längere. Dieses bedingt ein heißes Eisen und zur Zertrümmerung der Haut einen Guß von oben. Selbst bei mittelgroßen Kokillen im Gewicht von 800 bis 1000 kg pro Stück ist beim Guß von unten noch ein mittlerer Einlauf an dem Trichtereinlauf anzubringen, durch den dem einströmenden flüssigen Eisen ein Angriff auf die steigende Oxydhaut und deren Zertrümmerung geboten wird. Der Phosphor soll im Kokillenguß nicht über 0,1 % sein. Die Versuche von D. West mit Gußeisen von 0,09 % P, 1,46 % Si, 0,64 % Mn, 0,03 % S, 4,173 Ges. C bei einer Anreicherung von Phosphor auf 0,167 % ergeben eine um 60 % erhöhte Festigkeit, darüber hinaus trat eine Verminderung derselben ein. Da eine solche Erhöhung des Phosphorgehalts in den Kokillen, die nach ihrem Verschleiße in der Stahlfabrikation durch Wiedereinschmelzen benutzt werden, gegenüber den sonstigen Schmelzmassen belanglos ist, so würde ein Versuch zur weiteren Aufklärung von Interesse sein. Eine nur um 10 % vergrößerte Haltbarkeit entspricht bei 100 ℳ Kokillenpreis und 2000 t Verbrauch einer Ersparnis von 8000 ℳ.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Modellschuppen mit Laufkran.

Die Brown Hoisting Machinery Co. in Cleveland, Ohio, hat neuerdings einen Modellschuppen errichtet, der in der Anordnung der Modellverteilung und der Beförderungseinrichtung Neues bringen dürfte.*

* „American Machinist“, 25. Nov. 1905 S. 639.

Der Schuppen ist in sechs durch Brandmauern voneinander getrennte Räume von je 18 m Länge und 8,6 m Breite eingeteilt; zwei derselben sind in Abbildung 1 dargestellt. Jeder dieser Abteile enthält drei Gestelle a b c (vergl. Abbildung 1 und 2) von 2,44 m Breite und bis zu dem in einer Höhe von 11 m sich bewegenden Laufkran reichend. Zwischen den Gestellen befinden sich Gänge, die so breit sind

Abbildung 1.

Abbildung 2.

daß der für die Aufnahme der Modelle dienende Förderkorb d überallhin gelangen kann. In dem bei der Tür befindlichen freien Raum erfolgt das Auf- und Abladen der Modelle.

Formsand.

Aus den Vorträgen, die im vergangenen Spätjahr auf der zu Glasgow stattgefundenen Versammlung der Vereinigung britischer Gießereifachleute gehalten wurden, dürften einige Mitteilungen P. Longmuirs über feuerfeste Tone und Formsande im Gießereibetrieb von Interesse sein.* Die Reihenfolge der Temperaturen, wie sie die verschiedenen Ofenfutter auszuhalten haben, sind folgende:

	Grad C.
Tiegel für Gelbguß	1200 bis 1400
Flammofen für Gelbguß	1200 „ 1400
Kupolofen für Eisenguß	1500 „ 1600
Flammofen für Eisenguß	1550
Tiegelofen für Stahlguß	1650 „ 1700
Martinofen für Stahlguß	1700 „ 1800

Die Gießtemperaturen liegen bei normalen Verhältnissen wie nachstehend:

	Grad C.
Aluminium	690
Gewöhnlicher Gelbguß	970
Yellowmetall (Muntzmetall)	1020
Kanonenmetall	1070
Hartlotmetall	1080
Weißes Gußeisen für Temperguß	1230
Graues „	1350
Reines Eisen mit 0,8 % Kohlenstoff	1650
Stahl mit 0,3 % Kohlenstoff	1600
Stahl mit 0,37 % Kohlenstoff	1550
Stahl mit 0,5 % Kohlenstoff	1500

Diese Tabellen geben eine Anleitung für die jeweils zu verwendenden Futter und Sande. Abgesehen von ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Hitze haben die Ofenfutter noch anderen Anforderungen zu genügen, nämlich 1. dem Ausdehnen und dem Zusammenziehen infolge des Erwärmens und des Abkühlens, 2. den zerstörenden Einwirkungen der Flamme, des flüssigen Metalls, der Metalloxyde und der Schlacken, 3. der reduzierenden oder oxydierenden Tätigkeit verschiedener Gase in den Oefen, 4. der mechanischen Abnutzung durch das Aufgeben der kalten festen Metalle.

* „The Engineering Review", Januar 1906 S. 58.

Was die Formsande anbetrifft, so wird folgender Kieselsäuregehalt angegeben:

Art des Gußstückes	Kieselsäuregehalt %
Gelbguß	78 bis 80
Leichte Gußwaren	80 „ 82
Mittlere Gußstücke	82 „ 84
Schwere Gußstücke	84 „ 88
Stahlguß	90 „ 95

Diese Zahlen sind jedoch nicht als in allen Fällen feststehend zu betrachten, sondern es muß stets noch der Umstand berücksichtigt werden, daß die flüssigen Metalle auch auf den Formsand verzehrend einwirken. Weiterhin vermehrt Tonerde die Bindefähigkeit eines Sandes und folgt hieraus eine andere Einteilung:

Art des Gußstückes	Tonerdegehalt %
Kleine Gußwaren aus Gelbguß	12
Schwere Gelbguß- und kleine Eisengußwaren	10
Mittlere Eisengußstücke	8
Schwere Eisengußstücke	6

Mit anderen Worten, es empfiehlt sich oft, einen zu mageren Sand mittels Lehmwasser aufzubereiten. In Nachstehendem sind noch einige Analysen von englischen Formsanden angegeben.

	Black	Mansfield	Kidderminster	South Staffords	Glasgow Building Chips	Clyde Rock
	%	%	%	%	%	
Kieselsäure	78,50	83,40	83,69	85,52	92,75	87,32
Eisenoxyd	6,00	3,14	4,10	3,72	2,50	3,74
Tonerde	4,75	7,47	6,26	5,47	2,56	7,10
Kalk	0,30	0,20	0,66	0,74	0,27	0,64
Magnesia	—	0,62	0,51	0,52	Spuren	0,31

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Januar 1906. Kl. 1a, J 8403. Auf drehbaren Schwingstützen gelagertes Schüttelsieb. Robert Itschner, Dietikon b. Zürich; Vertr.: C. Kleyer, Pat.-Anw., Karlsruhe i. B.

Kl. 24e, B 37409. Sauggasgenerator. Johann Gottlieb Leberecht Bormann, Charlottenburg, Schlüterstraße 28.

Kl. 24e, C 13504. Verfahren zur Erhaltung einer gleichmäßig hohen Temperatur in Gaserzeugern. Emil Capitaine, Düsseldorf-Reisholz.

Kl. 24l, M 25471. Vorrichtung zum Zuführen von Luft und einem pulverförmigen Brennstoff zu einem Gaserzeuger. Georges Marconnet, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 48d, G 20309. Verfahren zum Glühen und oberflächlichen Oxydieren von vorwiegend blattförmigen Eisen- und Stahlstücken in einem oxydierend wirkenden Stoffe, wie Dampf oder dergl. Harry Homer Goodsell, Leechburg, V. St. A.; Vertr.: Franz Schwenterley, Pat.-Anw., Berlin W 66.

Kl. 49b, D 16144. Obermesser für Winkeleisenscheren. Düsseldorfer Kranbaugesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Obercassel b. Düsseldorf.

Kl. 49e, P 16264. Lufthammer. Zus. z. Pat. 149992. Conrad Pruner, Wr. Neustadt, Nied.-Oesterr.; Vertr.: Meffert u. Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 80a, C 13774. Vorrichtung zum Zerstäuben von feuerflüssiger Hochofenschlacke mittels schnell rotierender Trommel, auf welche die flüssige Schlacke geleitet wird. Dr. Heinr. Colloseus, Berlin, Pragerstr. 29.

29. Januar 1906. Kl. 19a, B 37152. Mehrteilige Straßenbahnschiene, deren Fahrkopfschiene mit einem unteren Ansatz in einer Rille der Tragschiene auswechselbar gelagert ist. F. Brand, München, Lindwurmstraße 167.

Kl. 21h, S 18091. Elektrisch geheizter Verbrennungsofen für chemische Zwecke. Kryptolgesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 26d, B 38399. Verfahren, in Generatoren erzeugte Gase von schwefliger Säure zu befreien. Deutsche Bauke-Gas-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

1. Februar 1906. Kl. 7a, B 39415. Verfahren und Vorrichtung zur Verwertung von abgenutzten Schraubenfedern. John Bergman, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 7a, H 36062. Vorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Wiedereinführen des von den Walzen zurückgedrückten Werkstücks zwischen die Walzen. Otto Heer, Zürich; Vertr.: Otto Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 7b, T 10053. Verfahren zur Herstellung längsgeschweißter Rohre unter Erhitzung des ganzen zur Erzeugung des Rohres bestimmten Blechstreifens. Carl Twer, Nassau a. d. Lahn.

Kl. 18c, L 19559. Zementierverfahren für Eisen und Stahl mittels Kohle. Carlo Lamargese, Rom; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 19a, Sch 21761. Schienenstoßverbindung mit einem oder mit zwei die Schienenenden unterstützenden Keilunterzügen. Johann Schuler, Fraulautern a. d. Saar.

Kl. 21h, B 37951. Kühlvorrichtung für die Elektrodenfassungen elektrischer Oefen. Jean F. Bourgeois, Genf; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anw., Dresden 9.

Kl. 24f, C 13650. Luftabschluß für das Ende von Kettenrosten. John Cowan, Edinburgh; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31c, N 8079. Verfahren zur Herstellung von stählernen Blockformen (Kokillen) zum Gießen von Stahlblöcken. Dr.-Ing. Hans Nathusius, Halberstadt, Groeperstr. 21.

5. Februar 1906. Kl. 1a, W 20915. Einrichtung zur Ausführung stetiger Stoßherdarbeit. The Wilfley Ore Concentrator Syndicate Limited, London; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 26d, D 15944. Gasreiniger und -Kühler insbesondere für Lokomobil-Sauggasmotoren mit mehreren aufeinanderfolgenden Filterkammern, in denen die Stückgröße des Füllmaterials stufenweise abnimmt. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke G. m. b. H., Hannover.

Kl. 26d, K 29533. Gasreiniger zur Abscheidung von staubförmigen festen oder flüssigen Verunreinigungen aus Gasen mittels in den Behälter senkrecht zur Zugrichtung des Gases in feiner Verteilung eingespritzten Wassers. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden bei Hannover.

Kl. 49e, B 37227. Treibapparat für dampfhydraulische Arbeitsmaschinen (Pressen, Scheren, Lochmaschinen). Jacob Becker, Kalk bei Köln a. Rh., Kaiserstr. 9.

Kl. 49e, K 29596. Hydraulische Arbeitsmaschine (Presse, Schere, Lochmaschine und dergl.). Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Köln.

Kl. 49e, L 21083. Hydraulische Treibvorrichtung für Pressen, Scheren, Lochmaschinen. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

Gebrauchsmustereintragungen.

29. Januar 1906. Kl. 1b, Nr. 268826. Magnet-Apparat mit mehreren zickzackförmig zueinander angeordneten Magnetpolen. Christian Friedrich Holder, Metzingen.

Kl. 18a, Nr. 268504. Hochofenschieber mit Zahnstangenantrieb. Zimmermann & Jansen, Düren, Rhld.

Kl. 24f, Nr. 268677. Roststab mit an beiden Längsseiten desselben angeordneten, nach unten und in der Zugrichtung sich erweiternden Aussparungen. Leo Wirtz, Fischeln b. Krefeld.

Kl. 31c, Nr. 268746. Zweiteiliger, aus Bock und in ihn mit ihrem Schaft einzulassender Stützplatte bestehender Kernträger. Louis Rettberg, Höchst a. M.

5. Februar 1906. Kl. 24e, Nr. 269103. Prismatischer Gaserzeugermantel, in dessen von dem zylindrischen Schachtfutter begrenzten Ecken die Verbindungsleitungen zwischen Verdampferschale und Aschenraum gebettet sind. Güldner-Motoren-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 24f, Nr. 268310. Roststab mit Seitenroststab für wellenförmige Flammrohre. D. Dupuis & Co., M.-Gladbach.

Kl. 24f, Nr. 269187. Roststab für Schrägrost (Treppenrost) mit Luftzuführungsöffnungen. Gebr. Harnisch, Gera-Neudebschwitz.

Kl. 31b, Nr. 269037. Kniehebelanordnung zur Betätigung der Preßtischplatte einer Formmaschine. Eisengießerei-A.-G. vormals Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31b, Nr. 269038. Um eine einseitig horizontal gelagerte Achse abklappbare Brücke einer Formmaschine. Eisengießerei-Akt.-Ges. vormals Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31c, Nr. 269289. Gußform mit auswechselbaren Einsteckstempeln. F. Ziegenbein, Hamburg, Mannsteinstr. 5/6.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 162715, vom 25. Juli 1903. Winslow Allderdice in Warren (Bez. Trumbull, Ohio, V. St. A.) *Schrägwalzwerk zum Auswalzen von Hohl- und Vollblöcken in Röhren oder Stangen mit unter einem Winkel zueinander angeordneten, mit gekrümmten Arbeitsflächen versehenen Walzen.*

Das Auswalzen des Werkstückes geschieht zwischen der mit einer inneren Arbeitfläche versehenen Hohlwalze *a* und der innerhalb der Hohlwalze angeordneten senkrecht zu ihr gestellten Walze *b*. Erstere ist zwischen Rollen *c* gelagert und erhält durch das Zahnrad *d* Antrieb, letztere durch den Zahntrieb *e*.

Sollen Hohlkörper gewalzt werden, so wird in die Walzen ein drehbarer Dorn *f* eingeschoben, auf dessen zylindrischen Teil *g* vorher das Werkstück *w* aufgeschoben wurde. Vor dem Dorne *f* wird dann ein zweiter Dorn *h* angeordnet, der den ausgewalzten Hohlkörper aufnimmt und führt. Ferner sind noch seitliche Führungsstücke *i* vorgesehen, die das seitliche Ausweichen des Metalles verhindern.

Kl. 40a, Nr. 163670, vom 9. März 1904. Société Anonyme de Métallurgie Electrothermique in Paris. *Doppelwandige Gewölbeanordnung für metallurgische Oefen.*

Von den beiden Gewölben besteht das äußere *c* aus feuerfestem Material und das innere *a* aus Graphit. Zwischen beiden ist ein Zwischenraum *b* belassen, der mit einem indifferenten Gase angefüllt ist, oder worin sich durch Verbrennen einer geringen Menge des Graphits ein solches selbst erzeugt. Dieses Doppelgewölbe soll insbesondere für elektrische Oefen benutzt werden, deren hohen Temperaturen das gewöhnliche feuerfeste Material nicht standhalten würde.

Kl. 18b, Nr. 163374, vom 10. Juni 1903. Firma Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. *Schwengellagerung für Block- oder Muldeneinsetzvorrichtungen.*

Beschädigungen an den Oefen und der Beschickungsvorrichtung selbst infolge Anstoßens sollen dadurch verhütet werden, daß der wagerechte Schwengel im Gerüst nachgiebig aufgehängt ist, so daß er bei etwaigem Anstoßen sowohl nach oben als auch nach unten nachgeben kann. Demzufolge ruht der Schwengel *c* mit den zugehörigen Getriebeteilen in zwei Lagern *g*, die mittels Zapfen *f* in den Schlitzen *c d* zweier an der herabhängenden Kranwelle *a* befestigter Träger *b* geführt sind. Das Lager *g* am hinteren Ende des Schwengels wird durch Federn *i* niedergehalten.

Kl. 7b, Nr. 163197, vom 9. Januar 1902. Wilhelm Schroer in Dahlerbrück i. W. *Vorrichtung zum Ziehen scharfkantigen Profileisens in einem Zuge.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei hintereinander angeordneten Rollenpaaren *i i* und *l l*, welche mit ihren Arbeitsflächen zusammen das scharfkantige Profil umgrenzen. Die Rollen sind, um das Profil beliebig verändern zu können, durch Schraubenspindeln *k* und *m* verstellbar in zwei Querstücken *c* und *d* gelagert. Diese Querstücke sind verstellbar auf zwei hintereinander liegende Rahmen befestigt. Sie können mittels Schrauben in diesen vorgesehenen Schlitzen eingestellt werden.

Kl. 18b, Nr. 164152, vom 6. Mai 1904. Benjamin Talbot in Leeds, England. *Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen und -Stahl aus Roheisen im Flammofen unter Anwendung einer an Kalk und Eisenoxyden reichen Schlacke.*

Es ist bekannt, geschmolzenes Roheisen mit Hilfe einer an Eisenoxyden und Kalk reichen Schlacke zu reinigen; doch ist es hierbei gebräuchlich, zuerst den Kalk und die Eisenoxyde im Ofen zu schmelzen und darauf das Roheisen zufließen zu lassen. Das Schmelzen von Kalk und Eisenoxyden erfordert indessen einen erheblichen Aufwand an Zeit und Brennstoff. Dieser läßt sich aber vermeiden, wenn man nach der vorliegenden Erfindung das Verfahren in dem an sich bekannten Doppelherdofen ausführt, und zwar bei Verarbeitung zweier getrennter Metallbäder. Hierbei wird die Hitze und der Gehalt an Oxyden der Schlacke des jeweils fertiggestellten Metallbades nutzbar gemacht, um einen Einsatz von ungereinigtem Metall auf dem zweiten Herde ganz oder teilweise zu reinigen. Bei der Verarbeitung von phosphorarmem Roheisen kann man, sofern beide Herde zum Fertigstellen des Metallbades dienen, die Schlacke von dem einen Herde auf den andern ziehen. Wenn aber das zu frischende Roheisen reich an Phosphor ist und der eine Herd nur als Vorfrischherd dient, so wird die dort gebildete Schlacke, weil zu reich an Phosphor, in dem Garherd nicht benutzt, sondern abgezogen, während die Schlacke aus dem Garherd, da sie stark basisch und phosphorarm sein wird, für die Verwendung in dem Vorfrischherd geeignet ist und deshalb in diesen Herd gebracht wird. Die große, in der Schlacke aufgespeicherte Wärmemenge und ihre basischen Eigenschaften werden daher voll ausgenutzt und sind nicht verschwendet, wie es bisher der Fall war.

Kl. 18a, Nr. 163803, vom 30. August 1904. Georg Tümmler in Schwientochlowitz O.-S. *Doppelter Gichtverschluß mit zentralem Gasabzugsrohr für Hochöfen mit selbsttätiger Gichtgutförderung.*

Neu an diesem doppelten Gichtverschluß mit zentralem Gasabzugsrohr ist die drehbare Lagerung des Schütttrichters *a* mit der Unterglocke *g* auf der Gicht zwecks selbsttätiger gleichmäßiger Beschickung des Schütttrichters durch die Fördereinrichtung, z. B. den Schrägaufzug. Der Schütttrichter hat zu diesem Zweck eine Auskragung *b*, welche auf ihrer unteren Seite eine Laufschiene trägt. Die Gichtbühnenträger sind gleichfalls mit einer Laufschiene *c* versehen. Zwischen beiden laufen Rollen *d*, deren Abstand voneinander durch zwei konzentrische Ringe gewahrt wird. Statt der Rollen können auch Kugeln verwendet werden. Die Drehung des Trichters wird durch ein um das Tauchrohr *e* der Schachtstopfbüchse *f* geschlungenes Seil *s* (oder Kette) bewirkt, welches einen mechanischen Antrieb erfährt. Das Seil (Kette) treibt auch eine Zeigervorrichtung, welche den jeweiligen Stand des Trichters ersehen läßt. Da sich die Glocke *g* mit dem Trichter mitdreht, ist die Hebevorrichtung *h* nicht mit derselben verbunden, sondern sie ergreift erst nach einem gewissen Hube die Glocke, um dieselbe zu heben.

Kl. 49b, Nr. 163991, vom 7. Juni 1904. A. Schwarze in Kattowitz O.-Schl. *Sägemaschine oder dergleichen mit nachgiebigem Vorschub des Sägeschlittens und Selbstauslösung des Sägeantriebes.*

Die Erfindung bezweckt, bei Sägen und dergleichen den Antrieb selbsttätig abzustellen, sobald der zulässige maximale Arbeitsdruck infolge Stumpfwerdens des Arbeitswerkzeuges überschritten wird.

Demzufolge ist die den Vorschub des Sägeschlittens übermittelnde Gewindespindel *l* mit dem Schlitten *a* unter Einschaltung eines schwingbaren Zahnsegmentes *m* verbunden, welches um die Welle *n* drehbar und durch ein am Arm *o* hängendes Gewicht *q* bei normalem Betriebe in Stellung gehalten wird, wobei der Arm *o* auf dem festen Anschlag *r* aufruht. Wird bei stumpf gewordenem Werkzeug *g* der Vorschubdruck gesteigert, weil das Werkzeug größeren Widerstand im Material findet, so wird der Schlitten *a* langsamer vorgehen und die gleichmäßig vorgeschobene Spindel *l* das Gewicht *q* anheben, wobei mittels des Anschlages *t* der An- und Abstellhebel *u w* bewegt und der Antrieb abgestellt wird.

Kl. 7a, Nr. 163844, vom 4. September 1904. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman in Duisburg. *Platinenkühlvorrichtung.*

Auf einer gemeinsamen Welle *a* sind Arme *b* befestigt, welche zwischen die Rollen *c* eines Rollganges oder dergleichen greifen. Die Arme *b* besitzen Verlängerungen *d*, welche zweckmäßig ansteigen und in Haken *e* endigen. Die vom Walzwerk kommende Platine *p* wird von den Armen *b* bei der Drehung der Welle *a* durch den Motor *f* so weit angehoben, bis sie über die Arme und ihre Verlängerungen *d* in den Kühlbehälter *g* rutscht und hier gekühlt und vom anhaftenden Zunder befreit wird. Dann wird die Welle *a* in entgegengesetzter Richtung gedreht, wobei die Platine auf die Rollen *c* zurückrutscht. Die Biegung der Arme *b* ist so zu wählen, daß die zurückgleitende Platine nicht über die Rollen *c* hinausgeschleudert wird.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 772723. A. Latto und J. C. Callan in Braddock, Pa. *Sicherheitsvorrichtung an Hochöfen.*

Die Vorrichtung soll bei im Hochofen auftretenden Explosionen oder sonstwie entstehendem Ueberdruck die Gase in die Luft entweichen lassen, während die festen Materialien und der Staub in einen besonderen Behälter gelangen. Unterhalb der Verschlußglocke des Hochofens ist ein Kanal *a* angeordnet, der durch eine Klappe *b* für gewöhnlich verschlossen wird. Außen schließt sich an den Kanal ein gekrümmtes Blechrohr *c*, das an seinem unteren Ende *e* verengt und mit einem Staubsammler *d* verbunden ist. Im Knie sind mehrere senkrechte Platten *f* und davor ein durchlöchertes Wasserrohr *g* angebracht. Aus dem Hochofen durch die Klappe *b* entweichende Gase und feste Stoffe werden zunächst durch den Sprühregen aus *g* befeuchtet und letztere dadurch niedergeschlagen, während die ersteren durch die Spalten zwischen den Platten *f* entweichen.

Nr. 772846. S. Stewart Brighton und H. Hughes in Woodward, Ala. *Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen.*

Ueber dem durch die Glocke *a* verschlossenen Hochofen *b* ist eine Haube *c* und darüber der Fülltrichter *d* angeordnet. Beide werden voneinander getrennt durch vier in dem Ring *e* gelagerte und geführte Klappen, die mittels der Hebel *g* und des Zahnradtriebes *f* bewegt werden. Dieses Triebwerk besteht aus vier an ihren Enden durch Kegelräder verbundenen Wellen, von denen die eine durch den Hebel *h* von dem um Schwingzapfen *i* drehbaren Zylinder *l* angetrieben wird. In den Zapfen sind gleichzeitig die Rohre *m* für die treibende Kraft (Dampf oder Wasser) angeschlossen. Die Verschlußklappen sind mit einer Aussparung für den Durchtritt der die Glocke bewegenden Stange *n* versehen.

Nr. 778257. S. V. Huber in Pittsburg, Pa. *Walzentisch.*

Der Walzentisch zeichnet sich dadurch aus, daß das Walzgut seitlich auf einen Lager- oder Kühltisch und von diesem weiterbewegt werden kann, und besteht aus drei Tischen *a*, *b* und *c*. *a* befindet sich im Gang einer Walzenstraße und ist mit den Transportrollen *d* versehen, die das Walzgut bis an den Ausschlag *e* bringen. Im Boden *f* des Tisches sind Schlitze *g* vorgesehen, durch die schwingende und in Führungen *h* bewegte Arme *i* hindurchgreifen, die das Walzgut erfassen und seitlich auf den Kühltisch *b* schieben, während sie bei der Rückwärtsbewegung unter diesem durchgleiten. In gleicher Weise ist auch der Kühltisch *b* mit Schlitzen *l* und Hebeln *m* ausgerüstet, so daß das Walzgut von ihm weiter seitlich auf die Transportrollen *o* geschoben werden kann. Der Antrieb der Schubhebel erfolgt durch von hydraulischen Zylindern angetriebene Zahnräder.

Nr. 778561. J. R. George in Worcester. *Zerschneidevorrichtung für Blöcke.*

Die Blöcke werden direkt aus dem Anwärmofen *a* vom Arbeiter auf den Walzentisch *b* gebracht und von den Walzen *c* erfaßt. Gleichzeitig werden durch die Handhebel *d* die um die Achsen *e e* schwingenden Schneiden *f f* gegen den Block gepreßt und durch dessen Vorwärtsbewegung mitgenommen und dabei von beiden Seiten in dieses zerschneidend eingepreßt. Nach dem Schnitt werden die Schneiden in die Anfangsstellung zurückbewegt.

Nr. 774795. R. C. Stiefel in Ellwood City. *Rohrwalzwerk.*

Die Rohre gelangen aus den Walzen *a* auf den Führungstisch *b*, der durch den Kolben *c* bewegt werden kann. Der Tisch ist seitlich auf den Gestängen *d* geführt und trägt mehrere Führungen für das Walzgut und die Dorngestänge, die in bekannter Weise mittels verschiebbarer Einsatzbüchsen für beide passend gemacht werden. Bevor das Rohr an die letzte Führung, die so eng ist, daß nur das Dorngestänge, nicht das Rohr, hindurch passieren kann, anstößt, bewegt sich der Führungstisch rückwärts. Sobald das Rohrende die Walzen verlassen hat, wird deren Drehrichtung umgekehrt und von dem zurückkehrenden Führungstisch das Rohr kräftig in die Walzen gestoßen. Kurz vor diesen sind noch über und unter dem Walzstück zwei Walzen *e* mit rauher Oberfläche angeordnet, die durch Federn *f* gegen dieses gepreßt und nach dem Durchwalzen des Gutes durch eine Kurbelvorrichtung in entgegengesetzter Richtung in ihrer Längsachse verschoben werden, so daß das Rohr eine Drehung um 90° erfährt.

Nr. 774851. A. G. Mc. Kee in Cleveland Ohio. *Gichtgasreiniger für Hochöfen.*

Die Hochofengase gelangen durch das Rohr *a* in den zylindrischen Behälter *b*. Auf einer gasdicht in dessen Boden und Deckel gelagerten Welle *c* sitzt ein rasch umlaufender Ventilator *d*, den die Gase passieren. Dabei werden alle festen Stoffe an die Behälterwandung geschleudert und rutschen aus dem schrägen Ringraum *e* in den Staubsammler *f*. Die gereinigten Gase gelangen durch den inneren Zylinder *g* in das Rohr *h*.

Nr. 775170. J. H. Gravell in Philadelphia, Pa. *Verfahren, Gußstücke auszubessern.*

Das auszubessernde Gußstück kann an der schadhaften Stelle entweder mit Hilfe des elektrischen Stromes oder auch einer Flamme erhitzt werden. Ueber dem Gußstück *a* ist in einem beweglich mit Gegengewichten *b* aufgehängten Rahmen *c* ein Leiter *d* für den elektrischen Anwärmstrom drehbar gelagert. Mittels des Zahnradtriebes *e* kann der Leiter um die schadhafte Gußstelle *f* herumgedreht werden, so daß diese gleichmäßig erwärmt wird. In einem zweiten Stromkreis ist die zentrisch durch den Drehkörper *l* der Anwärmelektrode *d* hindurchgeführte Schmelzelektrode *g* eingeschaltet, die aus dem gleichen Material wie das Gußstück besteht. Die beiden Stromkreise werden durch die Stromquellen *h* und *i* gespeist.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Januar 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Dez. 1905 Tonnen	Erzeugung im Jan. 1906 Tonnen	Erzeugung im Jan. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	94078	81219	65104
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16921	17109	12703
	Schlesien	6	8165	7479	7210
	Pommern	1	12285	13470	12670
	Hannover und Braunschweig	2	5017	5738	3375
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2380	2230	2459
	Saarbezirk	10	7049	7147	6960
	Lothringen und Luxemburg		30938	30604	37397
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	176833	165014	147878
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	22226	28082	18414
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3794	1481	4486
	Schlesien	2	4953	4748	5065
	Hannover und Braunschweig	1	7460	6790	3840
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38433	41101	31805
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	272113	264076	164299
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3
	Schlesien	3	23710	23568	18618
	Hannover und Braunschweig	1	22095	21645	19578
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10100	12700	9100
	Saarbezirk	20	67382	67586	51069
	Lothringen und Luxemburg		257933	266755	211954
	Thomas-Roheisen Sa.	—	653333	656330	474621
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	36518	39346	27268
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	28962	34191	16687
	Schlesien	4	9609	8280	7348
	Pommern	1	1220	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1200	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	77509	81820	51303
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1109	3883	1516
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19812	18766	14394
	Schlesien	7	29459	30267	29626
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2500	980	890
	Lothringen und Luxemburg	9	30096	20300	14176
	Puddel-Roheisen Sa.	—	82976	74196	60602
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	426044	416606	276601
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	69489	71550	48273
	Schlesien	—	75896	74360	67867
	Pommern	—	13505	13470	12670
	Hannover und Braunschweig	—	34572	34173	26793
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16180	15910	12449
	Saarbezirk	—	74431	74733	58029
	Lothringen und Luxemburg	—	318967	317659	263527
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1029084	1018461	766209
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	176833	165014	147878
	Bessemer-Roheisen	—	38433	41101	31805
	Thomas-Roheisen	—	653333	656330	474621
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	77509	81820	51303
	Puddel-Roheisen	—	82976	74196	60602
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1029084	1018461	766209

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Eine von F. Lang in der „Deutschen Bauzeitung"* veröffentlichte Arbeit empfiehlt,

Bogenbleche zu Baugrubenumschließungen

an Stelle von eingerammten Spundwänden aus Holz zu verwenden, da die Gefahr eines Durchbruchs der treibenden Bodenschicht weit geringer und die Haltbarkeit erheblich größer ist. Abbildung 1 zeigt die

Abbildung 1.

Konstruktion der 2,0 bis 2,5 m langen Bleche mit einer Nutzbreite von 600 mm, einer Blechstärke von 5 mm und einem Stich von 70 mm. Die Längsseiten der Bleche sind auf 50 mm umgebördelt, fassen in einer Form, wie sie Abbildung 2 zeigt, übereinander und dienen in dieser Form als zwangläufige Führung und fast vollkommene Dichtung (sogen. Labyrinthdichtung). Der am Kopf

Abbildung 2.

Abbildung 3.

befindliche Saumwinkel 5 × 7,5 × 0,9 nimmt den Rammschlag auf, wodurch das Blech in seinem Massenschwerpunkt, also zentrisch, getroffen wird; der wagerechte Schenkel des Winkels bildet gewissermaßen eine Sehne des Blechbogens und ist durch senkrecht dazu aufgenietete 30 cm lange Winkelstücke verstärkt. Die eingezeichneten Lochösen dienen zum leichten Herausziehen der Bleche. Die Beanspruchungszahlen der Blechbogen im Vergleich zu Holz sind in nachfolgender Tabelle angegeben.

In beiden Fällen sind die Biegungsfestigkeiten gleich groß. Die Bogenbleche wirken zudem noch

	Blech (60 cm Nutzbreite)	Holz (7 cm [illegible])
Widerstandsmoment	$W_1 = 44{,}4$ cm²	$W_2 = 49{,}0$ cm³
Zulässige Beanspruchung (für Flußeisen)	$K_1 = 1100$ kg/qcm	$K_2 = 100$ kg/qcm
Das daraus erfolgende Widerstandsmoment . . .	$M_1 = K_1 \times W_1 = 49{,}0$ cm/kg	$M_2 = K_2 \times W_2 = 49$ cm/kg

als Hängebleche; d. h. sie können vorzugsweise auf Zug beansprucht werden. Abbildung 3 zeigt die Anordnung der Bleche, deren Auflage auf dem abgesteiften Holm erstens in dem von dem Holm tangential berührten Punkt des Bleches stattfindet und zweitens durch kleine Keile, die zwischen Holm und Stoßüberdeckung eingetrieben werden, hergestellt wird. Ein Differentialflaschenzug von einer Tonne Tragkraft genügt zum Ausziehen der Blechbogen. Eine Blechtafel von 0,60 × 2,0 m = 1,2 qm Nutzfläche bei 5 mm Stärke kostet frei Baustelle 20 ℳ und 1,2 qm Holzspundwand, 7 cm stark, 5 ℳ (60 ℳ für 1 cbm gerechnet). Verfasser hat dieselben Bleche 52 mal gebraucht und schätzt ihre Verwendbarkeit auf weit über 100 mal, während eine mehrmalige Benutzung der Holzwände überhaupt ausgeschlossen ist. Dabei beläuft sich der tägliche durchschnittliche Baufortschritt, auf eine 5 Mann starke Rammkolonne bezogen, bei Holzbohlen auf 11 m und bei den Blechen auf 28 m; als Rammbär dient eine 50 kg schwere Absteifbohle. Aus der Abbildung 4 geht das Kostenverhältnis für Holz- und Blechrammbau ohne weiteres hervor. Dem Schaubild (Abbildung 4) sind folgende Annahmen zugrunde gelegt: Der tägliche Arbeitslohn für die Rammkolonne beträgt 20 ℳ. Die Materialkosten für 1 lfd. Meter Blech betragen $\frac{20}{0{,}6} = 33{,}33$ ℳ, für Holz $\frac{5}{0{,}6} = 8{,}33$ ℳ für 1 lfd. Meter. Bezüglich des Kostenverhältnisses ist noch zu beachten, wie oft die Bleche verwendet werden, d. h. wie oft sie umgesetzt bezw.

* Jahrgang XI. Nr. 1/2 1906 S. 10.

auf welche Länge sie vorausgerammt und wieder gezogen werden. Diese Wahl bezw. Länge ist zu rund 20 m im Triebsand praktisch erprobt. Außerdem sind noch die auf 0,40 ℳ für 1 lfd. Meter sich beziffernden Kosten für das Wiederausziehen der Bleche zu berücksichtigen. Hiernach sind die Kostengleichungen für

$$\text{Holzrammung:}\quad S_1 = \left(8{,}33 + \frac{20}{11}\right) \times 1\,\text{m} = 10{,}15 + 1\,\text{m}.$$

$$\text{Blechrammung:}\ S_2 = 33{,}33 \times 20 + \left(\frac{20}{28} + 0{,}40\right) \times 1\,\text{m} = 666{,}66 + 1{,}11$$

Aus dem Schaubild geht hervor, daß nach viermaliger Benutzung die Kostenersparnis der Bleche sehr rasch wächst. Die Kostenlinien für längere oder

Abbildung 4.
A = Holzspundwand. B = Blechspundwand.

kürzere Umsatzstrecken als 20 m stellen sich als parallele Linien dar im Abstand der Differenz der Blechanschaffungskosten. Bemerkenswert ist noch der Umstand, daß der schnelle Rammfortschritt erheblich zur allgemeinen Ersparnis der Baukosten beiträgt und in der Wasserhaltung, der besseren Ausnutzung der Maschinen, Geräte und Arbeitskräfte sehr merklich zum Ausdruck kommt.

Italien. Von den italienischen Gerichten wurde neuerdings ein für alle diejenigen Werke, die

Lieferungen nach Italien

auszuführen haben, wichtiges Urteil gefällt: Ein niederrheinisches Eisen- und Stahlwerk hatte in dem Zeitraum von 1897 bis 1901 an die italienischen Mittelmeer-Eisenbahnen Radreifen für Personen- und Güterwagen geliefert. Der Steueragent zu Mailand forderte dafür die Zahlung einer Steuer und legte der Veranlagung ein Jahreseinkommen von 10000 Lire zugrunde, das aus dem in Italien betriebenen Metallhandel erzielt worden sei. Da der von der betreffenden Firma bei dem Stadtgemeindeausschuß zu Mailand dagegen eingelegte Protest ohne den gewünschten Erfolg war, indem diese Behörde der Ansicht war, „daß eine mehrfache und kontinuierliche Reihe in Italien stattfindender Verkäufe von im Auslande hergestellten Waren und das Vorhandensein von Vertretern, die deren Ausführung erleichtern, eine in Italien ihre Erfüllung findende Spekulation ausmacht, die steuerpflichtig ist", ging die Angelegenheit an die Gerichte weiter. Sowohl die Mailänder Vorinstanzen — die erklärten, daß kein in Italien erzeugtes Einkommen vorhanden sei, selbst bei den wiederholten Verkäufen nicht, weil, wenn auch die Verträge an und für sich Handelgeschäfte seien, sie doch stets einzelne Geschäfte darstellten, die von denen verschieden seien, die ein in Italien bestehendes kommerzielles Unternehmen oder einen Handelsbetrieb bilden — als auch das Kassationsgericht sprach sich zugunsten der betreffenden Firma aus. Letzteres Gericht hat nunmehr endgültig die Berufung zurückgewiesen und die Mailänder Verwaltung in die Kosten zugunsten der niederrheinischen Firma verurteilt.

England. Anläßlich der Eröffnung der neuen Werke der Steel Barrel Co. zu Uxbridge im Dezember v. J. fand vor einer großen Anzahl Gäste eine Vorführung des Verfahrens zur

Herstellung von Stahlfässern u. dgl.

statt, wie es die genannte Firma ausübt und das im Nachstehenden kurz beschrieben sei.*

Zur Herstellung eines Fasses wird ein rechteckiges, dünnes Stahlblech etwa sechsmal vor- und rückwärts zwischen einem Paar schwerer Walzen bewegt, die entsprechend dem Durchmesser des fertigen Fasses gekrümmt sind. Das dadurch rund gebogene Blech wird dann einige Male mehr in einer Richtung gewalzt und springt schließlich von der Oberwalze, die es ganz umschlungen hatte, ab. Nachdem die Längsseiten auf einer Maschinenschere mit entsprechend gebogenen Schneiden nach der Kontur des fertigen Fasses beschnitten sind, befestigt der Arbeiter das Stück auf einer Art Auslegeramboß, mit der Fuge nach oben und die Längskanten etwa 6 mm voneinander entfernt. Der Amboß ist der eine Pol eines elektrischen Stromkreises von 95 Volt, während ein Kohlenstab, den der Arbeiter isoliert in der Hand hält, den andern bildet. Stahlstreifen von etwa 50 mm Länge und 12 mm Breite werden auf die Fuge gelegt, und wenige Sekunden genügen, um einen Streifen an den Schweißstellen zum Schmelzen zu bringen, worauf er durch einige Hammerschläge fest angelegt wird. Nachdem auf diese Weise die Längsnaht durch kleine Streifen hergestellt ist, werden beide Faßenden etwas nach außen umgebogen und eine flache Scheibe mit nach außen umgeflanschtem Rand als Boden eingetrieben. Nun werden zwei dünne Stahlblechstreifen, einer innen und einer außen herumgelegt, befestigt und die so erhaltene vierfache Blechstärke elektrisch zusammengeschweißt. Das Spundloch wird durch einen gestanzten Stahlrahmen verstärkt, der ebenfalls geschweißt wird. Auf Wunsch werden in gleicher Weise die Fässer mit gestanzten Blechen, auf denen der Name des Eigentümers steht, versehen. Nach dem angegebenen Verfahren lassen sich Fässer und Trommeln bis zu 20 hl Inhalt anfertigen.

Amerika. Nach einem Bericht der „Iron Trade Review"** hat der Markt in Bessemerroheisen seine Aufmerksamkeit auch besonders auf den

Aufschwung in der amerikanischen Formstahlgußindustrie

lenken müssen. Diejenigen Werke nämlich, welche Stahlblöcke herstellen, sind zumeist gleichzeitig Roheisenproduzenten und kaufen nur wenig Roheisen, während die Formstahlgießereien alles Roheisen ankaufen müssen, und in letzter Zeit bildete das von denselben gekaufte Quantum einen erheblichen Faktor auf dem Bessemerroheisenmarkt; das hängt natürlich mit der Entwicklung der Stahlgießerei eng zusammen. Einer zuverlässigen Aufstellung der „Iron and Steel Association" nach sind seit 1. Juni 1904 elf Stahlgießereien gebaut worden und in einer weiteren Liste vom Dezember 1905 sieben weitere Neuanlagen angeführt. Bemerkenswert ist, daß die ersteren Anlagen sechs Konverter verschiedener Systeme eingerichtet und neun Flammöfen gebaut haben. Vor Jahren noch war man der Ansicht, daß der Flammofen das Feld beherrschen werde, seitdem man aber den Konverterprozeß genauer studierte und sich eine Anzahl neuer Birnentypen herausgebildet haben, gewann das Windfrischen an Bedeutung; aber auch deshalb, weil die Konvertererzeugnisse, zwar nicht immer mit dem im Flammofen gewonnenen Material in Wettbewerb treten

* „Engineering" 1905, 15. Dezember, S. 813.

** 18. Januar 1906, S. 10.

konnten, jedoch relativ billiger aber dem Gußeisen weit überlegen waren. Man zögerte mit dem Einführen des Konverters nur, weil man für diesen Betrieb auch den nötigen Absatz haben mußte; am liebsten möchte man mit einem Konverter arbeiten, der neben kleineren Produktionsmengen auch gleichzeitig ein rationelles Arbeiten gestattet. Dieser Wunsch ist schon alt. Der Clapp-Griffiths-Konverter stand in den achtziger Jahren in Gunst, dann kam der Robert-Bessemerprozeß auf, der Ende der achtziger Jahre auf acht Anlagen mit 14 Konvertern eingeführt war. Am 1. Juni 1904 gab es deren nur noch zwei, dafür aber 17 Bessemereien — im landläufigen Sinne — mit 25 Konvertern; seitdem sind noch elf Anlagen mit 14 Konvertern hinzugekommen. Die Statistik über die Formstahlgußproduktion im Jahre 1905 ist noch nicht bekannt, jedenfalls aber ist die Zunahme bedeutend und deutet auf weiteres Wachstum hin. Die Produktionszahlen weisen allerdings, besonders da sie auch von den Aufträgen an Eisenbahnradsätzen abhingen, beträchtliche Schwankungen auf. Von 1903 auf 1904 sank die Produktion um ein Viertel. Sonst zeigt die Statistik seit 1898 aufsteigende Richtung. Die Zunahme ist für die im basischen Flammofen gewonnenen Erzeugnisse relativ größer als für die des sauren Ofens. Von 1898 bis 1901 machte das erstere Material weniger als ein Viertel des gesamten im Flammofen dargestellten Stahlgusses aus, im Jahre 1903 und 1904 war die Beteiligungsziffer auf nahezu ein Drittel gestiegen. Während aber die Flammofenerzeugung 1904 auf die Produktion von 1901 zurückging, stieg die wenn auch relativ niedrige Erzeugung an Bessemereisen von 1901 auf 1904 um 137 % und ein weiteres Wachstum ist für 1905 und 1906 zu erwarten. Folgende Tabelle enthält alle Zahlen, die sich auf die Produktion von direkt erzeugtem Stahlguß in Tonnen beziehen:

	Bessemer (sauer)	Flammofen (basisch)	Flammofen (sauer)	Tiegelguß usw.	Zusammen
1898	3 596	28 885	93 601	7 935	134 017
1899	4 002	39 308	132 120	7 563	182 993
1900	6 582	43 326	137 004	8 986	195 898
1901	6 878	96 450	209 987	9 330	322 645
1902	12 748	114 192	259 562	10 576	397 078
1903	18 388	137 037	168 216	12 007	335 648
1904	16 307	100 501	207 177	11 507	335 494

Zu demselben Gegenstand äußert sich auch „The Iron Age",* dem wir noch folgende zusätzlichen Bemerkungen entnehmen: Danach sind vom 1. Juni 1904 bis 1. Dezember 1905 12 neue Anlagen vollkommen fertiggestellt worden, 15 Anlagen waren am 1. Dezember im Bau begriffen bezw. vollständig projektiert. Die meisten gehören zu den kleineren Anlagen, deren Jahresproduktion etwa so groß wie die monatliche Erzeugung der großen Werke ist, die zwischen 1500 und 2500 tons liegt, zum Teil sind es auch Anbauten von Werken, die Spezialfabrikate herstellen. Die größte Schwierigkeit lag für die Praktiker bislang weniger in der Herstellung des geeigneten Materials und seiner Wärmebehandlung als vielmehr darin, die nötige Sicherheit bei der Herstellung des Stahlgusses in der Sandform zu erlangen. Die Fortschritte, die hier gemacht worden sind, wurden erkauft unter dem Zusammenbruch manchen vielversprechenden Unternehmens. Selbst bei Formern, die im Stahlgießereibetrieb groß geworden sind, erniedrigt die Erfahrung wohl die Gefahr des Mißerfolges, aber beständig treten neue Probleme auf, für die noch keine Präzedenzfälle da waren. Inzwischen haben sich Organisationen gebildet, auch hat man Wege gefunden, den Guß schwerer Stücke so rentabel zu machen, daß man bei bestimmten Gußteilen die Angebote der Stahlgießereien unterbieten konnte, die sich sonst mehr mit der Herstellung vieler aber kleiner Gußteile befassen. Die letzteren haben anderseits ihre Anlagen, soweit es nur möglich war, erweitert, in der Erkenntnis, daß die Mannigfaltigkeit der Aufträge für laue Zeiten vorteilhafter ist. Jedenfalls hat ein Werk, das allen Anforderungen gerecht zu werden vermag, die besten Aussichten. Mehr und mehr werden Lokomotivteile aus Stahlguß gefertigt, allein etwa 75 % der Lokomotivgestelle, ferner Spezialteile der Gestelle und schließlich auch die Lokomotivzylinder. Außerdem hat man mit Erfolg Kessel zu Raffinier- und anderen chemischen Zwecken aus Stahlguß hergestellt. Ebenso erzielte man mit der Fabrikation von Gegenständen aus Nickelstahlguß mit $3^1/_4$ bis $3^1/_2$ % Nickel gute Resultate.

* 18. Januar 1906, S. 280.

Dem „Iron Age"* entnehmen wir folgende Einzelheiten über den

Aufschwung der Koksindustrie im Connellsville-Gebiet

insbesondere im Jahre 1905. Die beiden Bezirke Connellsville und Nieder-Connellsville erzeugten im Jahre 1905 insgesamt 18 182 865 t, womit alle vorhergehenden Jahresproduktionen bei weitem überflügelt werden, wie die nachstehende Tabelle zeigt. Die Zunahme der Produktion in den Jahren, die in der Tabelle übersprungen sind, waren im ganzen gleichmäßig wachsend.

	Gesamtzahl der Oefen	Nettoausbringen in Tonnen	Durchschn. Preis ℳ
1880	7 211	2 241 241	7,50
1885	10 471	3 145 548	5,12
1890	16 020	6 567 582	8,14
1895	17 947	8 377 349	5,16
1900	20 954	10 328 893	11,34
1901	21 575	12 811 708	8,20
1902	26 329	14 364 965	9,95
1903	28 092	13 558 753	12,60
1904	29 119	12 626 307	7,35
1905	30 842	18 182 870	9,49

Ende 1904 belief sich das Ausbringen von 29 119 Oefen auf wöchentlich 330 206 t, Ende 1905 erzeugten 30 923 Oefen wöchentlich 383 000 t, so daß also der wöchentliche Zuwachs rund 50 000 t betrug. Gegen Ende des Jahres 1904 waren 20 987 Oefen in Betrieb, 1724 lagen still; Anfang 1904 gingen 22 186 Oefen und 1127 standen außer Betrieb. Die Produktion betrug 1 132 840 t im Januar 1904, stieg im Februar und März um 10 000 bezw. 20 000 t. Im April hob sich das wöchentliche Ausbringen auf 300 000 t, sank aber im Mai auf wenig über 200 000 t und hielt sich den Juni über auf dieser Höhe. Die Juli-

Monat	Nettoausbringen in Tonnen
Januar	1 306 682
Februar	1 371 730
März	1 521 720
April	1 872 998
Mai	1 474 778
Juni	1 376 141
Juli	1 648 965
August	1 349 250
September	1 754 361
Oktober	1 453 121
November	1 512 765
Dezember	1 543 354
Insgesamt	18 182 865

* 18. Januar 1906 S. 278.

Produktion kam auf 1 249 680 t, im September, Oktober und November fiel sie auf etwa 1 000 000 t, um im Dezember wieder zu steigen. Im Jahre 1905 ist eine mächtige und stetige Zunahme wahrzunehmen, wie aus vorstehender Tabelle hervorgeht.

Im Jahre 1905 wurden gegen 1000 neue Oefen in Bauangriff genommen, von denen 602 fertiggestellt wurden, die übrigen kamen in diesem Jahre bereits in Betrieb.

Ein- und Ausfuhr der spanischen Kohlen- und Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905.

Nach der „Revista Minera"* stellte sich die Handelsbewegung in der Kohlen- und Eisenindustrie Spaniens wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Kohle	2129893	2206398		—
Koks	177181	145288	—	—
Roheisen . . .	1319	1501	40865	59128
Gußeisen . . .	6156	14032	3588 (Gußeisen, Schmiedeisen und Stahl zusammen)	10190 (Gußeisen, Schmiedeisen und Stahl zusammen)
Schmiedeisen und Stahl .	12144	11601		
Eisenerz . . .	—	—	7291941	8545417

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr

	Januar	
	1905 tons	1906 tons
Alteisen	2 113	2 624
Roheisen	10 807	9 899
Eisenguß	195	276
Schmiedestücke	21	66
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	6 171	13 637
Bandeisen und Röhrenstreifen	1 128	1 272
Röhren und Röhrenverbindungen, Schweißeisen†	—	1 257
Desgl., Gußeisen†	—	364
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . .	2 981	7 914
Desgl. unter 1/8 Zoll . . .	1 663	2 531
Draht (einschl. Telegraphen- und Telephondraht)† . . .	—	5 852
Walzdraht	2 915	5 031
Drahtstifte	3 165	3 704
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	956	1 093
Schrauben und Muttern . . .	380	502
Schienen	986	2 366
Radsätze	117	152
Radreifen und Achsen	77	598
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . .	7 594	2 770
Stahlhalbzeug	46 851	66 328
Stahlguß	141	368
Stahlschmiedestücke	982	941
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	4 016	6 822
Träger	9 434	16 636
Insgesamt	102 693	153 003
Im Werte von . . . . £	652 569	952 531

* 1906, 8. Februar, S. 81.

† Vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr

	Januar	
	1905 tons	1906 tons
Alteisen	9 789	14 579
Roheisen	43 844	90 700
Eisenguß	466	506
Schmiedestücke	6	38
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	10 018	10 301
Gußeisen, nicht besond. gen. .	2 727	3 846
Schmiedeisen „ „ „	3 760	4 614
Schienen	42 261	35 346
Schienenstühle und Schwellen	6 589	5 617
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt . .	4 531	7 858
Draht	2 301	3 810
Drahtfabrikate	3 080	3 892
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . .	7 851	13 174
Desgl. unter 1/8 Zoll . . .	3 010	5 436
Verzinkte usw. Bleche . . .	35 076	46 261
Schwarzbleche zum Verzinnen	4 628	3 927
Panzerplatten	—	—
Verzinnte Bleche	29 923	29 063
Bandeisen und Röhrenstreifen	2 591	3 398
Anker, Ketten, Kabel	2 204	2 342
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	7 334	11 000
Desgleichen aus Gußeisen .	5 415	15 863
Nägel, Holzschrauben, Nieten	2 028	2 653
Schrauben und Muttern . . .	1 762	1 874
Bettstellen	1 393	1 689
Radsätze	1 352	3 300
Radreifen, Achsen	1 009	1 103
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	646	219
Stahlguß	67	50
Stahlschmiedestücke	66	768
Stahlstäbe, Winkel, Profile . .	9 622	13 922
Träger	5 173	8 834
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . .	7 515	5 528
Insgesamt Eisen u. Eisenwaren	258 037	351 511
Im Werte von . . . . £	2 333 281	3 113 049

Großbritanniens Roheisenerzeugung im Jahre 1905.

Die in den roheisenerzeugenden Ländern beobachtete Produktionszunahme machte sich naturgemäß auch in Großbritannien geltend. Nach den statistischen Aufzeichnungen der „British Iron Trade Association" betrug die Gesamterzeugung an Roheisen in allen Bezirken Großbritanniens im Jahre 1905 9 746 222 t gegen 8 699 660 t in 1904 und 8 952 183 t in 1903. Die Zunahme für 1905 belief sich demnach auf 1 046 562 t gegenüber 1904 und 794 039 t gegenüber 1903.

Ueberschaut man die Erzeugungszunahme in den drei Hauptländern (Vereinigte Staaten, Deutschland, England) innerhalb der letzten 5 Jahre, also seit 31. Dezember 1900, so stellt sich die prozentuale Zunahme für die Vereinigten Staaten auf 58 %, für Deutschland auf 29 % und Großbritannien auf 8 %, wie aus der folgenden Gegenüberstellung hervorgeht:

Länder	Roheisenerzeugung im Jahre 1900	Roheisenerzeugung im Jahre 1905	Zunahme an Roheisenerzeugung in %
Vereinigte Staaten	14 010 000	23 360 000	58
Deutschland . . .	8 521 000	10 988 000	29
Großbritannien .	9 052 000	9 746 000	8

Die Verteilung der Gesamt-Roheisenerzeugung auf die verschiedenen Bezirke Großbritanniens ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

Bezirk	1903 t	1904 t	1905 t
Schottland	1 308 682	1 361 176	1 400 445
Durham	1 028 559	996 896	1 047 200
Cleveland	2 098 704	2 270 094	2 547 838
West-Cumberland . .	809 446	560 162	886 437
Lancashire	688 607	531 292	590 203
Südwales	798 255	792 099	900 872
Lincolnshire	323 858	326 597	372 584
Northamptonshire .	244 247	227 515	234 873
Derbyshire	314 466	297 158	310 951
Notts- u. Leicestershire	293 939	315 811	340 524
Süd-Staffordshire . .	406 963	379 167	422 444
Nord-Staffordshire .	234 365	249 974	262 789
Süd- u. West-Yorkshire	281 664	267 628	294 301
Shropshire	47 551	48 359	48 546
Nordwales	72 877	75 738	86 205
Zusammen	8 952 183	8 699 661	9 746 222

An verschiedenen Roheisensorten sind erzeugt worden:

	1903 t	1904 t	1905 t
Puddel- u. Gießereiroheisen	3937839	3903447	4345374
Hämatit	3820589	3416689	4135346
Bessemerroheisen .	1007475	1211194	1074927
Spiegeleisen u. dgl.	186280	168331	190575
	8952183	8699661	9746222

Ein erheblicher Unterschied zwischen der Roheisenerzeugung des ersten und zweiten Halbjahres von 1905 ist nicht zu verzeichnen. Es sind erzeugt worden im ersten Halbjahr 1905 4 695 545 t, im letzten Halbjahr 5 050 675 t.

Die durchschnittliche Leistung eines englischen Hochofens betrug im Jahre 1905 28 096 t gegen 26 767 t in 1904.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Zahl der durchschnittlich in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen im Jahre 1905.

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Zusammen
Schottland	87	12	99
Durham	26	13	39
Cleveland	58	20	78
West-Cumberland	21	16	37
Lancashire	14	23	37
Südwales	19	26	45
Lincolnshire	14	5	19
Northamptonshire	12	8	20
Derbyshire	23	11	34
Notts- und Leicestershire . .	17	3	20
Süd-Staffordshire	19	16	35
Nord-Staffordshire	14	15	29
Süd- und West-Yorkshire . .	16	6	22
Shropshire, Nordwales . . .	6	5	11
Zusammen	346	179	525

Die Lagerbestände haben im Jahr 1905 große Aenderungen erfahren; in den Hauptbezirken stellen sie sich wie folgt:

Cleveland-Bezirk.

Auf den Lagerplätzen von Connals Co.:	Ende 1903 t	Ende 1904 t	Ende 1905 t
Cleveland-Eisen . .	101 552	194 896	712 724
Hämatit	304	304	3 450
North-Eastern Railway Co.:			
Cleveland-Eisen . .	—	—	—
Zusammen	101 856	195 200	716 174

Cumberland-Bezirk.

	Ende 1903 t	Ende 1904 t	Ende 1905 t
Vorräte bei den Hochöfen	84 518	38 100	—
Lager der Cumberland Storing Co. in Workington	3 317	2 885	
Derselben in Maryport .	1 016	1 016	9 337
Derselben in Whitehaven	1 715	508	
Lager der Furness Railway Co. in Barrow .	7 193	8 130	43 355
Zusammen	97 759	50 639	52 692

Schottland.

	Ende 1903 t	Ende 1904 t	Ende 1905 t
Vorräte b. d. Hochöfen	120 668	145 516	77 563
Connal-Lager	9 438	12 384	15 832
Zusammen	130 106	157 900	93 405

Die Lagerbestände der Werke sind nur für Schottland offiziell bekannt, die in den anderen Bezirken sind offenbar sehr klein und werden alles in allem etwa 900 000 t ausmachen.

Erzeugung an Martinstahlblöcken in Großbritannien im Jahre 1905.

Nach den Aufstellungen der „Iron Trade Association" betrug die Erzeugung an Martinstahlblöcken im Jahre 1905 3 941 821 t; die von 1904 belief sich auf 3 297 271 t, die von 1903 auf 3 174 068 t; es betrug also die Produktion für 1905 644 551 t mehr als im Vorjahre, womit gleichzeitig die größte Zunahme seit Einführung des Martinofenprozesses im Jahre 1865 erreicht ist. Schottland hat seine Erzeugung von 1904 um 177 374 t überschritten; die Nordostküste um 175 115 t; Nord- und Südwales um 134 477 t; Sheffield und Leeds um 43 198 t; Lancashire und Cumberland um 36 043 t, und Staffordshire, Lincolnshire usw. um 78 342 t.

Die Produktion an Martinstahlblöcken der letzten Jahre verteilt sich wie folgt:

	1903 t	1904 t	1905 t
Nordostküste . . .	909145	928681	1103796
Schottland	919328	1109477	1286685
Wales	727191	657031	791508
Sheffield und Leeds	228147	243025	286223
Lancashire und Cumberland	165953	148520	184563
Staffordshire usw. .	224304	210538	288880
Zusammen	3174068	3297272	3941821

Die Erzeugung an basischen Martinstahlblöcken im Jahre 1905 betrug 807 961 t, was eine Zunahme von 135 304 t gegenüber 1904, 288 979 t gegenüber 1903 und 394 673 t gegenüber 1902 bedeutet.

Es kamen auf das:

	1903 t	1904 t	1905 t
Saure Verfahren . . .	2 655 086	2 624 615	3 091 519
Basische Verfahren .	518 982	672 657	807 961
	3 174 068	3 297 272	3 899 480

Wie sich die Zahl der Martinöfen auf die verschiedenen Reviere verteilt, geht aus folgender Tabelle hervor:

Bezirk	in Betrieb	außer Betrieb	Zus.
Schottland	99	38	137
Nordostküste	93	32	125
Nord- und Südwales	75	25	100
Sheffield und Leeds	60	17	77
Lancashire u. Cumberland	26	11	37
Staffordshire usw.	30	8	38
	383	131	514

Ein Werk erzeugt mehr als 300 000 t, zwei zwischen 200 000 und 300 000 t, neun zwischen 100 000 und 200 000 t, dreißig zwischen 50 000 und 100 000 t und die übrigen weniger als 50 000 t. Das durchschnittliche Ausbringen eines Ofens betrug 1904 9400 t gegen 10 130 in 1905; drei Werke brachten es auf 20 000 t, eins auf 15 000 t auf den Ofen.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Die statistischen Aufstellungen der „American Iron and Steel Association"* über die Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905 ergaben eine Gesamtproduktion von 23 360 257 t gegen 16 760 986 t im Jahre 1904 und 18 297 400 t im Jahre 1903; die halbjährigen Erzeugungsmengen der letzten drei Jahre stellen sich auf:

	1903 t	1904 t	1905 t
1. Halbjahr	9 862 685	8 304 213	11 341 785
2. Halbjahr	8 434 715	8 456 773	12 018 472
	18 297 400	16 760 986	23 360 257

Die Gesamtproduktion von 1905 überschreitet die von 1904 um 6 599 271 t, d. h. um 39 %, die von 1903 um 5 062 857 t d. d. um 27 %; sie stellt zugleich die höchste bisher erreichte Erzeugung dar. Das zweite Halbjahr von 1905 ergab 676 687 t mehr als das erste. Die Erzeugung an Bessemer-Roheisen (einschließlich des Roheisens mit geringem Phosphorgehalt) im Jahre 1905 betrug 12 605 629 t gegen 9 244 437 t im Vorjahr; das bedeutet eine Zunahme von 3 361 392 t oder 36 %. In der ersten Hälfte des Jahres 1905 betrug die Produktion 6 080 910 t, in der zweiten Hälfte 6 524 719 t. An Roheisen mit niedrigem Phosphorgehalt wurden 189 897 t erblasen gegen 194 001 t im Jahre 1904. Die Erzeugung an basischem Roheisen (ausschließlich des basischen Holzkohlen-Roheisens) belief sich auf 4 170 861 t in 1905 gegen 2 522 833 t in 1904. Die erstere überragte also die letztere um 1 648 028 t, d. h. um 65 %. Es wurden im Jahre 1905 358 574 t Holzkohlen-Roheisen produziert gegen 342 929 t in 1904 und 512 833 t in 1903, also im Jahre 1905 15 645 t mehr als im vorhergehenden Jahre und 154 259 t weniger als im Jahre 1903. Die Produktion an Spiegeleisen und Ferromangan im Jahre 1905 kam auf 294 622 t gegen 222 957 t in 1904, hat also um 71 665 t zugenommen. An Ferromangan allein wurden im Jahre 1905 63 180 t erzeugt gegen 57 989 t in 1904.

Eine Gesellschaft stellte auch 1266 t Ferrophosphor** her gegen 951 t in 1904.

Die Gesamtzahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen betrug am 31. Dezember 1905 313 gegen 294 am 30. Juni 1905 und 261 am 31. Dezember 1904. Seit 1891, wo am Ende des Jahres genau dieselbe Anzahl Oefen wie Ende 1905 im Gang waren, ist diese Zahl nicht mehr überschritten worden. Die höchste Zahl der in der letzten Hälfte des Jahres 1905 in Betrieb befindlichen Oefen betrug 349 gegen 334 im ersten Halbjahr. Ende Dezember 1905 waren 17 Oefen im Bau und 3 Oefen in Reparatur begriffen.

Wie sich die Roheisenerzeugung auf die verschiedenen Staaten und die entsprechende Zahl von Hochöfen verteilt, geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

Staaten	Hochöfen im Betrieb am 1. Juni 1905	Hochöfen am 31. Dezember 1905 im Betrieb	Hochöfen am 31. Dezember 1905 außer Betrieb	Zusammen	Roheisenerzeugung in Tonnen zu 1000 kg 1903	1904	1905
Massachusetts	1	1	1	2	3 317	3 199	16 242 (Massachusetts und Connecticut)
Connecticut	2	3	0	3	14 733	9 065	
New York	13	14	9	23	461 764	615 400	1 217 237
New Jersey	6	5	6	11	215 054	266 491	316 015
Pennsylvanien	124	126	27	153	8 342 884	7 766 630	10 748 393
Maryland	3	4	2	6	329 763	298 186	337 409
Virginien	15	14	12	26	552 739	315 494	518 373
Nord-Carolina	0	0	1	1	88 651 (Nord-Carolina, Georgia, Texas)	76 896	39 318
Georgia	1	3	1	4			
Texas	1	0	4	4			
Alabama	29	30	19	49	1 586 380	1 476 769	1 629 726
West-Virginia	2	4	0	4	202 197	275 280	302 949
Kentucky	2	3	5	8	104 080	37 700	64 754
Tennessee	15	12	8	20	425 062	306 930	378 655
Ohio	42	55	7	62	3 340 033	3 025 576	4 659 487
Jllinois	19	17	4	21	1 719 453	1 682 487	2 067 034
Michigan	9	9	2	11	248 624	236 957	293 328
Wisconsin	6	6	0	6	288 052 (Wisconsin und Minnesota)	213 770	357 037
Minnesota	0	1	0	1			
Missouri	1	2	0	2	274 614 (Missouri, Colorado, Oregon, Washington)	154 204	414 298
Colorado	3	4	1	5			
Oregon	0	0	1	1			
Washington	0	0	1	1			
Zusammen 1905	294	313	111	424	18 297 400	16 760 986	23 360 257
„ 1904	216	261	168	429			
„ 1903	320	182	243	425			

* „The Bulletin" vom 1. Februar d. J.

** Ueber die Anwendung von Ferrophosphor s. u. a. „Stahl und Eisen" 1903 S. 909.

Schwedens Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905.

Nach den in „Affärsvärlden"* veröffentlichten statistischen Angaben gestaltete sich die Ausfuhr Schwedens in den letzten beiden Jahren** wie folgt:

Ausfuhr an	1904 t	1905 t	mehr oder weniger t
Roh- und Ballasteisen	87 300	110 400	+ 23 100
Schrott	6 400	10 400	+ 4 000
Blöcke	9 700	15 000	+ 5 300
Halbzeug	18 200	28 900	+ 10 700
Stabeisen	174 200	192 200	+ 18 000
Stabeisenabfälle	2 200	4 700	+ 2 500
Walzdraht	4 700	5 600	+ 900
Bleche	2 400	2 400	± 0
Röhren und Röhrenverbindungsstücke	10 100	11 000	+ 900
Draht	1 800	1 600	— 200
Nägel	4 200	5 400	+ 1 200
Insgesamt	321 200	387 600	+ 66 400

Die Vorräte beliefen sich auf:

	1. Jan. 1905 t	1. Okt. 1904 t	1. Jan. 1906 t	Unterschied am 1. Jan. 1904 gegen 1. Jan. 1905
Roheisen	19 500	12 400	12 700	6 800
Stab- u. Feineisen	1 800	400	900	900
Halbzeug	600	—	400	200
Blöcke	9 900	9 700	7 000	2 900
Andere Eisensorten	2 800	3 800	2 800	0
Insgesamt	34 600	26 300	23 800	10 800

In dem ersten Vierteljahr von 1904 und 1905 waren im Betrieb 1904: 99 Hochöfen, 268 Frischfeuer, 17 Bessemer-Konverter, 48 Martinöfen; 1905: 105 Hochöfen, 268 Frischfeuer, 16 Bessemer-Konverter, 47 Martinöfen.

Die Erzeugung** betrug:

	1. Jan. bis 31. Dez. 1904 t	1. Jan. bis 31. Dez. 1905 t	Unterschied 1905 t
Roheisen	520 300	527 300	+ 7 000
Halbzeug	189 200	178 700	— 10 500
Bessemer-Blöcke	78 600	77 900	— 700
Martin-Blöcke	245 500	280 200	+ 34 700

Die Kleinbahnen im Deutschen Reiche.

Die Zahl der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen betrug am 31. März 1905 in Preußen 237, in den anderen deutschen Bundesstaaten 13, zusammen in Deutschland also 250; sie ist, verglichen mit dem Stande vom 31. März 1904, in Preußen um (8 — 3 =) 5, in den übrigen deutschen Bundesstaaten um 1, somit insgesamt um 6 gestiegen. Die Streckenlänge belief sich in Preußen auf 7902,07 km, in den außerpreußischen Bundesstaaten auf 386,50 km, im ganzen auf 8288,57 km. Der Zuwachs beziffert sich in Preußen auf 270,36 km (3,54 v. H.), in den übrigen deutschen Bundesstaaten auf 99,66 km (34,74 v. H), in Deutschland also auf zusammen 370,02 km (4,67 v. H.). In Preußen verteilt sich die Steigerung auf die Provinz Ostpreußen mit 52,85 km, Westpreußen mit 13,67 km, Brandenburg mit 7,36 km, Pommern mit 96,49 km, Posen mit 2,61 km, Schleswig-Holstein mit 40,77 km, Hannover mit 33,80 km, Westfalen mit 23,89 km und die Rheinprovinz mit 38,18 km; dagegen waren folgende Abgänge zu verzeichnen: in Schlesien 3,90 km, in Sachsen 8,99 km, in Hessen-Nassau 26,90 km und in Hohenzollern 0,07 km. In der Zeit vom 1. Oktober 1892 bis 3. März 1905, d. h. in 12½ Jahren, ist die Länge der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen in Preußen um 7742,97 km gewachsen.

Die Spurweite dieser Bahnen war Ende März 1905 bei 113 Bahnen 1,435 m, bei 49 Bahnen 1,000 m, bei 40 Bahnen 0,750 m, bei 9 Bahnen 0,600 m, bei 16 Bahnen eine gemischte und bei 10 Bahnen eine abweichende; in den anderen Bundesstaaten bei 3 Bahnen 1,435 m, bei 7 Bahnen 1,000 m, bei 2 Bahnen 0,750 m und bei 1 Bahn eine abweichende.

Das Anlagekapital sämtlicher nebenbahnähnlichen Kleinbahnen stellte sich zum genannten Zeitpunkte in Preußen auf 437 664 809 ℳ (gegen 411 782 221 ℳ im Jahr zuvor), in den anderen Bundesstaaten auf 7 966 620 ℳ (5 764 482 ℳ), zusammen in Deutschland auf 445 631 429 ℳ (417 546 703 ℳ). In Preußen entfielen auf 1 km durchschnittlich 55 386 ℳ (53 957 ℳ); 1 km Vollspur kostete 75 296 ℳ (72 940 ℳ), 1 km Schmalspur 46 306 ℳ (45 492 ℳ). Hinsichtlich der Rentabilität der Bahnen konnte eine Besserung festgestellt werden.

(Nach „Zeitschrift für Kleinbahnen", 1906, Heft 2, S. 65 bis 91.)

Ueber die Entwicklung der Stiftmaschine von Wikschtröm & Bayer in Düsseldorf.

Unter Hinweis auf die in Nr. 9 und 20 des Jahrgangs 1902 und Nr. 16 des Jahrgangs 1903 erschienenen Referate sind wir heute wieder in der Lage, über die Fortschritte dieser Maschine weiter berichten zu können. Es wurde bisher gegen das Fabrikat dieser Maschine vielfach der Vorwurf erhoben, daß dasselbe wegen der langen Spitze beanstandet würde, trotzdem gerade dieses von anderer Seite wieder als Vorzug hervorgehoben wurde. Aus ersterem Grunde mußte nun obige Firma darauf bedacht sein, die Spitze des Stifts dem alten möglichst gleich zu gestalten, was nur durch eine bedeutende Verstärkung der Messerführung erfolgen konnte. Diese Aufgabe ist bei dem neuesten Modell gut gelöst. Hierbei wurde zugleich der gesamte Mechanismus auf fast das Doppelte verstärkt, zugleich aber auch bedeutende Vereinfachungen der einzelnen Teile vorgenommen. Alle Verbesserungen sind aus den beigefügten Zeichnungen leicht ersichtlich und bestehen

1. in der Vereinfachung und Verstärkung des Kniegelenks 4,
2. desgleichen der beiden Messerschieber 5 und 15,
3. „ „ Hammerschlitten 10 und 11,
4. „ des Abschneiders 9.

Beim Wechseln der zwei Messer und vier Backen kommen jetzt nur insgesamt 6 Schrauben zur Anwendung, während bekanntlich bei der alten Schlagmaschine zu diesem Zweck 16 Schrauben benutzt werden müssen. Das hintere Messer wird jetzt durch eine fünffache Uebersetzung mittels Zwangführung bewegt und kann, da die Führungsflächen verdreifacht sind, nicht mehr nachgeben, so daß das Fabrikat bei längerer Benutzung der Messer unbedingt gleich gut bleibt. Zum Herstellen der Messer wird ein Schleifapparat verwendet, auf welchem diese fast automatisch durch einen Jungen hergestellt werden können, und genügt ein einziger Apparat für den größten Betrieb. Das

* 1. Februar 1906 S. 114.

** Ueber die Ausfuhr und Erzeugung der Jahre 1894 bis 1903 vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 S. 262 und 1905 Nr. 6 S. 374.

Lösen der Messer, Nachschleifen derselben und Wiedereinsetzen in die Maschine erfordert einen Zeitaufwand von etwa 10 Minuten. Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende:

Der Draht wird mittels des Schlittens 1 durch die vor diesem befindlichen und als bekannt nicht gezeichneten Richtrollen in die Maschine eingeführt. Mittels des Nockens 2 wird nun der Hebel 3 und das Kniegelenk 4 bewegt, durch welch letzteres der zwei Backenmatrizen 6 und 7 und das untere Messer 8 enthaltende Schieber 5 nach vorwärts geschoben wird.

Abbildung 1

Abbildung 2

Abbildung 3

Abbildung 4 Abbildung 5.

Bei dieser Bewegung wirkt der Schieber 5 gleichzeitig auf den Abschneider 9, welcher das für 2 Stifte erforderliche Stück Draht abschneidet und zwischen die Kopfstempel 10 und 11 bringt, wo es durch die Backen 6 und 7 und den diesen gegenüberliegenden (unter der Brille 12) festgehalten wird. Nun bewegt der Nocken 13 durch den Hebel 14 den Messerschieber 15, welcher das obere Messer enthält, nach vorwärts und schneidet mit letzterem und dem gegenüberliegenden unteren Messer 8 den Draht diagonal durch, worauf dann die Spitzen geformt werden. In den Abbildungen 3, 4 und 5 sind die einzelnen Phasen der Herstellung der Spitze skizziert. Die Stempel 10 und 11, welche durch die Hebel 18 und 19 mittels der Nocken 16 und 17 ihre Bewegung erhalten, pressen nun gleichzeitig die beiden Köpfe an, worauf der Schieber zurückgeht und der Auswerfer 20 die fertigen zwei Stifte nach unten entfernt.

Wir geben in Nachstehendem eine Rentabilitätsberechnung einer Maschine 3, für die Maximalnummer 34/90, in Gegenüberstellung von $2^1/_2$ Schlagmaschinen, welch letztere als wertlos angenommen sind:

Größte Stiftnummer	34/90
Leistung i. d. Minute, Stück . . .	350
Jahresleistung in Tonnen	310

	W. & B.	$2^1/_2$ Schlagmaschine
	ℳ	ℳ
Anschaffungskosten	5000	geschenkt
10 % Abschreibung	500	—
Lohn f. d. Tonne 3/70 abz. 40 % für die W. & B.-Maschine . . .	688	1147
Kraft 2000 bez. 5000 P. S.-Std. à 4 ₰	80	200
Werkzeuge bei W. & B.		
200 Paar Messer à 15 ₰	30	—
300 „ Backen à 30 ₰	90	—
50 „ Stempel à 30 ₰	15	—
Werkzeuge bei der $2^1/_2$ Schlagmaschine		
500 Paar Backen . . . . } 500 „ Messer . . . . } à 30 ₰ 125 Stück Stempel . . . }	—	337
Oel 40 bez. 100 l à 40 ₰	16	40
Reparaturen 1 : $2^1/_2$	50	125
Putzen f. d. Tonne 1,80 abzl. 50 %	279	558
Spitzenschrott 3 % — 9,30 t à 145	—	1348
Herstellungskosten	1748	3755
Ausbringen Tonnen	310	300,7
Herstellungskosten f. d. Tonne . .	5,60	12,50 ℳ

Bei einem großen rheinischen Werk ist seit einigen Wochen die erste Maschine des neuen Modells im Probeversuch, dieselbe leistet andauernd 1000 kg Stifte 34/80 in einwandfreier Ware, ohne die geringsten Störungen, wobei die Messer etwa 1500, die Backen und Stempel 4000 kg herstellen. Es ist hierdurch der Beweis erbracht, daß die in der Berechnung angegebenen Zahlen richtig sind, da in dieser eine Leistung von 310 t 34/90 angenommen ist, hier aber 34/80 gearbeitet wird.

Die Großindustrie steht leider dieser Erfindung fast interesselos gegenüber, was um so weniger verständlich ist, als durch letztere die Herstellungskosten der Stifte um mehr als die Hälfte reduziert werden.

Ueber die von der Staatseisenbahnverwaltung zu bringenden Opfer bei Einführung der 20 t-Wagen mit Selbstentladung

schreibt die „Verkehrskorrespondenz“:

Die „Schlesische Zeitung“ brachte vor einiger Zeit einen aus amtlicher Quelle stammenden Artikel „Selbstentladende Güterwagen“, der mit folgender Ermahnung schließt: „Hoffentlich findet die Anregung des Ministers in den Kreisen der Industrie und der größeren gewerblichen Betriebe, denen vornehmlich die geplante Neueinrichtung zugute kommen soll, ein verständnisvolles Entgegenkommen. In einer Zeit, wo anerkannt die Eisenbahnverwaltung die gewaltigsten Anstrengungen macht und nichts unversucht läßt, den an sie gestellten enormen Anforderungen gerecht zu werden, darf auch erwartet werden, daß sie in ihrem Bestreben von den Beteiligten auch dann wirksam unterstützt wird, wenn eine solche Unterstützung nicht ganz ohne Geldopfer ausführbar ist. Nur in gedeihlichem Zusammenwirken liegt eine Gewähr dafür, daß der große wirtschaftliche Aufschwung, den unser Vaterland in den letzten Jahren

zum Neide des Auslandes genommen hat, und hoffentlich noch weiter nimmt, allen Beteiligten zum Segen und gewinnbringenden Nutzen gereicht."

Diese Ermahnung fordert zu einer Klarstellung heraus, worin die angeblichen Opfer der Staatseisenbahnverwaltung bestehen, und in welcher Weise das gedeihliche Zusammenwirken von Bahn und Verfrachtern erfolgen soll.

Bei der Einführung der 12,5 und 15 t-Wagen geschah das erwähnte gedeihliche Zusammenwirken bekanntlich in der Weise, daß von einer Zustimmung der Verfrachter Abstand genommen wurde und die Verteilung der Opfer in dem Verhältnis erfolgte, daß die Bahn alle Vorteile ausschließlich für sich allein in Anspruch nahm und nur die Nachteile den Verfrachtern überließ, außerdem aber die Abfertigungsgebühren entsprechend der Zunahme des Ladegewichts erhöhte.

In ähnlicher Weise ist auch jetzt bei Einführung der 20 t-Wagen das gedeihliche Zusammenwirken gedacht, nur sollen diese Wagen nunmehr zur Selbstentladung eingerichtet und die damit verbundene Ersparnis als Entschädigung für alle sonstigen Nachteile den Verfrachtern überlassen werden, in ähnlicher Weise, wie dies bereits auf den Reichsbahnen eingeführt ist. Es ist deshalb von Wichtigkeit, festzustellen, in welchem Verhältnis sich bei Benutzung dieser Wagen die Vorteile zwischen Bahn und Verfrachter verteilen. Nach den von Hrn. Hermann Röchling-Völklingen in der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gemachten Angaben beträgt bei den Erztransporten zwischen Algringen und Völklingen die Mehreinnahme eines 25 t-Talbot-Selbstentladers gegenüber einem gewöhnlichen Kohlenwagen von 12,5 t jährlich für die Bahn 18858 ℳ, für den Verfrachter dagegen nur 712 ℳ, was ein Verhältnis von 26,5 : 1 ergibt. Dabei sind allerdings die Entladekosten von 6,75 ₰ für 1 t bei gewöhnlichen Kohlenwagen überaus niedrig (die Berliner Gasanstalten zahlen 14 bis 16 ₰ für 1 t), dagegen sind aber bei dem Gewinn für die Bahn auch nur diejenigen Vorteile in Betracht gezogen, welche sich aus der besseren Ausnutzung der Wagen ergeben; die Vorteile jedoch, welche damit verbunden sind, daß infolge des höheren Ladegewichts auf derselben Geleiselänge die doppelte Fracht aufgestellt werden kann, und daß infolge der Selbstentladung der Aufenthalt auf der Entladestation auf eine Stunde beschränkt und dadurch eine ungleich günstigere Ausnutzung der Bahnhöfe erreicht werden kann, ist dabei noch gar nicht in Betracht gezogen worden. Welche Bedeutung dies aber hat, geht daraus hervor, daß nach dem Etat für 1906 die Gesamtkosten für die in der Erweiterung begriffenen Bahnhöfe rund 431 Millionen Mark und für die Anlage zweiter, dritter und vierter Geleise, Umgestaltung der Bahnanlagen usw. rund 192 Millionen Mark betragen.

Wird dies in Betracht gezogen und ferner berücksichtigt, daß bei den Pendelzügen auch noch die erheblichen Rangierkosten wegfallen, so wird sich die Gewinnverteilung noch mehr zugunsten der Eisenbahnverwaltung herausstellen.

Mikrographische Analyse der Eisen-Kohlenstofflegierungen.

Mit Jahresbeginn erschien die Arbeit Osmonds „Mikrographische Analyse der Eisen- und Kohlenstofflegierungen" in neuer Ausgabe, übersetzt von L. Heurich.* Die Schrift ist mit vier in den Text gedruckten Abbildungen und einer großen Anzahl wohlgelungener in Tafeln angeordneter Mikrophotographien ausgestattet. Der mit Gewandtheit in gutes Deutsch übertragene Text verrät die volle Sachkenntnis des Uebersetzers. In der Arbeit sind nicht allein die neuesten Ergebnisse der Forschungen Osmonds dargelegt, sondern sie faßt die bisher erzielten Resultate auf dem Gebiete der Metallographie zusammen und gestattet auch, sich ein Bild über den augenblicklichen Stand der jungen Wissenschaft zu machen. Was aber das Werk vor allem auszeichnet, ist das Unternehmen Osmonds in knapper Darstellungsform, die metallographischen Untersuchungsmethoden des Eisens einem einheitlichen Analysenplan unterzuordnen und für die Praxis verwertbar zu machen. Nach einigen Vorbemerkungen über das Polieren und Anweisungen über das Vorpolieren befaßt sich Verfasser mit der allgemeinen Methode, die in drei Hauptoperationen zerfällt: das Reliefpolieren, das Aetzpolieren und Aetzen durch chemische Reagenzien. Als Unterlage für das Reliefpolieren empfiehlt Osmond naß aufgezogenes Pergamentpapier und Polierrot, das Aetzpolieren geschieht mit Süßholzextrakt, am besten aber mit zweiprozentigem Ammoniumnitrat. Zum Aetzen benutzt der genannte Forscher vorzugsweise Jodtinktur, zuweilen Salpetersäure, und nur für einen besonderen Fall Salzsäure.

Unter Ausschluß des Graphits und der Schlacke werden sechs primäre Gefügebestandteile unterschieden: der Ferrit, das Eisenkarbid, der Sorbit, Martensit (Hardenit), Troostit und Austenit. Die Definitionen des Ferrits, Eisenkarbids und Martensits sind die gleichen geblieben, dagegen sind die Bemerkungen Osmonds bezüglich der anderen Gefügebestandteile sehr bemerkenswert und sollen hier, da sie größere Klarheit in die bisher noch verhältnismäßig unsicheren Vorstellungen darüber bringen, die nötige Beachtung finden.

Nach Behandlung des Probestückes nach irgend einer der drei allgemeinen Methoden kommt es vor, daß bei der mikroskopischen Betrachtung gewisse Inselchen als reiner Perlit erscheinen, während andere sich im Ganzen nacheinander gelb, braun und blau färben. Dabei kann man äußerst feine, eng aneinander liegende, mehr oder weniger zusammenhängende Zementitlamellen finden. Auf anderen Inseln sieht man ohne Vergrößerung einen Streifen mit gleichmäßig gefärbtem Korn und etwas granuliert. Diesen so charakterisierten Gefügebestandteil spricht Osmond als Sorbit an. Er liegt Seite an Seite mit Perlit und ist, da die chemische Analyse den Kohlenstoff des Sorbits als Zementit nachwies, vom chemisch-physikalischen Standpunkt aus vom Perlit nicht zu unterscheiden. Man erhält den Sorbit, wenn man die Abkühlung beschleunigt, ohne direkt abzuschrecken, ferner durch Abschrecken am Ende eines kritischen Intervalls, oder durch Anlassen des abgeschreckten Stahls bis in die Nähe des Intervalls. Osmond betrachtet daher den Sorbit als Perlit, der aus Mangel an Zeit keine Gelegenheit fand, sich in seine Bestandteile zu zerlegen. Wahrscheinlich enthält er etwas mehr Härtungskohle. Das Auftreten des Sorbits ist deshalb so scharf zu betonen, weil er die mechanischen Eigenschaften des Eisens bedeutend verbessert und weil es somit von größter Wichtigkeit wäre, den Perlit durch Sorbit im Stahl zu ersetzen. Sorbit ist metallographisch durch Abwesenheit von Streifen gekennzeichnet und durch die Eigenschaft, sich beim Aetzpolieren oder Aetzen mit Jodtinktur beim ersten Tropfen schnell zu färben. Je nachdem die Ausscheidung des Zementits vorgeschritten ist, sind alle Uebergänge zwischen Sorbit und Perlit möglich. Die von Osmond zu Versuchszwecken benutzte Stahlprobe enthielt 1,24 % C. Dieselbe wurde bei 680° geglüht und in 1/2 Stunde abgekühlt.

Der Troostit charakterisiert sich in folgender Weise: Nimmt man ein Eisen mit etwa 0,45 % C, erhitzt es auf 825°, läßt es langsam auf 690° abkühlen und schreckt dann in Wasser auf Lufttemperatur ab, so erscheinen beim Polieren auf Pergament harte Kerne

* Halle a. S., Wilhelm Knapp. 3 ℳ.

in Relief, Fetzen in Vertiefungen und dazwischen ein Streifen von wechselnder Breite und zwischenliegender Härte. Nach dem Aetzpolieren findet man, daß die Kerne aus Martensit, die weichen Fetzen aus Ferrit bestehen. Die Streifen haben gelbe, blaue, braune oder schwarze Farbe angenommen, die jedoch nicht gleichmäßig, sondern unregelmäßig marmoriert auftritt und sich langsamer bildet als beim Sorbit. Die Struktur ist fast amorph, leicht granuliert und warzenförmig. Ist der Stahl hart, und innerhalb des kritischen Intervalls abgeschreckt, so wird der Ferrit durch Perlit, der seinerseits von Sorbit umlagert ist, ersetzt. Jodtinktur wirkt wie Aetzpolieren. Es entsteht jedoch, selbst bei Einhaltung der Abschreckbedingungen, nicht immer Troostit. Er fehlt um so eher, je weicher das Eisen ist. In hartem Stahl geht er in Sorbit über, während er von Martensit scharf getrennt ist. Troostit entsteht auch, wenn man Eisen von einem über dem kritischen Intervall gelegenen Punkt in kochendem Wasser oder Oel abschreckt. Die Versuche müssen so eingerichtet sein, daß sie die Bildung des Martensits unmöglich machen, um Troostit zu erzeugen. Je nach Kohlenstoffgehalt und Geschwindigkeit der Abkühlung kann der Troostit, ähnlich wie der Martensit, alle Härten des Eisens durchlaufen. Haben die abgeschreckten Stücke ein großes Volumen, so daß die Abkühlung nicht gleichmäßig ist, so kann an der Oberfläche Martensit, im Innern Troostit und dazwischen eine gemischte Zone entstehen. Beim Anlassen kann sich Troostit in Martensit verwandeln.

Uebertreibt man alle zum Härten nötigen Faktoren, so erhält man Austenit. Die Abschrecktemperatur muß über 1000° liegen, die des Bades höchstens 0 Grad sein und der Kohlenstoff mehr als 1,1 % betragen. Ist der Kohlenstoffgehalt höher als 1,6 oder 1,8 %, so bildet sich Zementit. Er erscheint neben Hardenit* und ist so weich, daß er sich mit einer Nähnadel, Apatit, vielleicht sogar Flußspat ritzen läßt. Beim Reliefpolieren unterscheidet er sich schlecht von Hardenit und ist sehr widerstandsfähig gegen Abnutzung. Aetzpolieren färbt nicht, höhlt aber allmählich aus. Jodtinktur färbt den Hardenit und Austenit gleichzeitig, jedoch läßt die Färbung keine Unterscheidung zu. Das beste Aetzmittel ist zehnprozentige Chlorwasserstoffsäure, die wohl den Hardenit, aber nicht den Austenit färbt. Der Hardenit bildet meist zackige Lamellen, die zueinander geneigt laufen und den Austenit einschließen. Eine charakteristische Eigenschaft des Austenit ist die, daß er sich bei niedriger Temperatur umwandelt, wobei sein Volumen vermehrt wird. Taucht man daher ein Plättchen mit Austenit in flüssige Luft, so quillt der Austenit über den Hardenit.

In einem weiteren Kapitel werden nun Angaben über die Trennung der Gefügebestandteile gemacht. Nach dem Reliefpolieren bezw. Aetzpolieren werden die Probestücke unter dem Mikroskop beobachtet. Die Gefügebestandteile zerfallen beim Aetzpolieren (unter Anwendung von Kalziumsulfat, das mit Süßholzextrakt angefeuchtet ist, oder von zweiprozentigem Ammoniumnitrat) 1. in die nicht gefärbten Bestandteile: Ferrit, Zementit, Martensit oder Austenit, 2. in die gefärbten Bestandteile: Martensit, Troostit oder Sorbit. Martensit steht über beiden Gruppen und ist an der Kristallform erkennbar, seine Hauptnadeln sind geradlinig und schneiden sich; die Lamellen des Perlits sind krummlinig und schneiden sich nie. Ferrit (vertieft erscheinend) und Zementit (im Relief auftretend) unterscheiden sich durch ihre sehr ungleiche Härte. Das Aetzpolieren klärt den Hardenit und Austenit nur unvollkommen, doch sind die Hardenitformen sehr charakteristisch. Troostit färbt sich langsamer als Sorbit. Man erkennt sie am sichersten daran, daß Troostit neben Martensit, der Sorbit mit dem Perlit auftritt. Durch Jod zerfallen die Gefügeelemente in den gefärbten Ferrit und Zementit einerseits und in den ungefärbten Sorbit, Troostit, Martensit oder Austenit anderseits. Der Ferrit granuliert und teilt sich in polygonale Körner, der Zementit behält die Politur und tritt häufig in Lamellen auf. Sorbit färbt sich schneller als Troostit, Troostit schneller als Martensit und Austenit. Die beiden letzteren färben sich zwar gleichzeitig, aber verschieden.

Osmond teilt nun ausführlich die Ergebnisse seiner Analyse mit, die er bei Untersuchung von fünf verschiedenen Eisenproben mit 0,02 %, 0,14 %, 0,45 %, 1,24 % und 1,57 % Kohlenstoff erhalten hat. Von einer jeden dieser Eisenproben wird ein Probestück geschmiedet, ein zweites abgeschreckt, ein drittes geglüht und nach dieser Operation der Analyse unterworfen. Bei der fünften Probe, einem Zementstahl, werden die Einflüsse des Abschreckens und Anlassens besonders eingehend beobachtet.

In keiner Weise verschließt sich Osmond den noch zu lösenden Schwierigkeiten und Unvollkommenheiten der mikroskopischen Analyse. Was die Untersuchung so außerordentlich erschwert, liegt hauptsächlich darin begründet, daß nur auf Grund sicheren Experimentiervermögens und reicher Erfahrung exakte Resultate gezeitigt werden können. Die Schwierigkeit liegt darin, die primären Gefügebestandteile in ihrer Wesenheit zu erkennen, da sie keine fest umrissenen, leicht erkennbaren, und immer absolut klar in Erscheinung tretende Formen annehmen, somit nicht mit unbedingter Sicherheit und Schärfe definiert werden können. Der reine Ferrit kommt nicht vor, und reines Eisen muß als solcher betrachtet werden. Der Zementit hat wohl eine bestimmte Formel, kann aber in Sorbit übergehen und sich zerlegen. Martensit und Troostit kann nicht immer scharf gesondert werden; auch zwischen Troostit und Sorbit gibt es keine scharfen Grenzen, ebenso zwischen Sorbit und Perlit in Stahl von gewisser Härte. Martensit und Ferrit gehen naturgemäß ineinander über, sofern der Kohlenstoffgehalt bis 0 % abnimmt. Aus allem geht die Schwierigkeit einer Klassifikation hervor, die aber unentbehrlich ist, da sich die Struktur des Eisens bei bestimmtem Kohlenstoffgehalt unter dem Einfluß der Wärme und bei entsprechender Abkühlungsgeschwindigkeit durchaus ändert. Die Hauptschlußfolgerung, die Osmond aus allen bisher geleisteten, insbesondere der mikroskopisch - analytischen Untersuchungsmethode zieht, ist folgende:

1. Die Heiztemperatur, 2. die Abschrecktemperatur und 3. die Abkühlungsgeschwindigkeit sind die Hauptumstände bei der Wärmebehandlung des Eisens. Sie machen sich in der Veränderung der Struktur mit einer Präzision wahrnehmbar, wie sie das einfache Betrachten der Bruchfläche nicht liefern kann. Um daher einen Nutzen für die Industrie zu gewinnen, ist es erforderlich, die verschiedenen Strukturbilder mit ihren entsprechenden mechanischen Eigenschaften in Zusammenhang zu bringen. Der praktische Gebrauch der Metallographie setzt zwar ein vorbereitendes Studium voraus; es gibt einem aber die Möglichkeit, mit ziemlicher Genauigkeit die Behandlung eines Stückes in der Wärme zu rekonstruieren und zu beurteilen, ob die so eminent wichtige Behandlung den aufgestellten Regeln entsprochen hat; man wird dann eventuell verbessern und die Uebelstände bei mißlungenen Stücken auf die richtige Fehlerquelle zurückführen können. Das Beispiel Sauveurs, eine regelmäßige metallographische Prüfung in die Praxis einzuführen, hat bereits Nachahmung gefunden. Auch wird es nicht nötig sein, den in der Schrift Osmonds eingeschlagenen Weg bis ins kleinste zu verfolgen,

* Unter Hardenit versteht Osmond den mit Kohlenstoff gesättigten Martensit.

da Vereinfachungen sehr wohl möglich sind und die metallographischen Kontrollbestimmungen eventuell auf einzelne Hauptbestimmungen zurückgeführt werden können. *L.*

Das Yorksche Verfahren zum Walzen von Stahlschwellen aus alten Eisenbahnschienen.*

Um die Tragfähigkeit der Eisenbahnschwellen zu erhöhen, ist man in Amerika dazu übergegangen, denselben I förmigen Querschnitt zu geben,** doch hat sich von den verschiedenen Verfahren, diese Schwellen herzustellen, wegen der hohen Gestehungskosten keines richtig einführen können. Bei dem patentierten York-Verfahren kommen alte Eisenbahn-

Abbildung 1.

schienen zur Verwendung. Vollständig neu und von den seither üblichen Walzvorgängen abweichend, soll es ermöglichen, fast jedes gewünschte Profil vom Kopf oder Fuß der Schienen herzustellen ohne Rücksicht auf starke einseitige Abnutzung und sonstige Schäden des Altmaterials. Abbildung 1 zeigt einige Proben,

Abbildung 2.

links das dabei verwendete Schienenprofil. Die Schwellen werden mit flachem oder konkav gekrümmtem Fußflansch ausgeführt (vgl. Abb. 2 und Abb. 3), letztere Art um den Schwellen eine gewisse Elastizität zu verleihen. Hierbei wird der Fußflansch durch Auswalzen des Schienenkopfes erhalten. Dieses

Abbildung 3.

Profil hat den Vorteil, daß es vorzügliche Widerstandseigenschaften mit geringstem Gewicht verbindet, indem beispielsweise eine 2,44 m lange Schwelle aus alten 30 kg-Schienen gewalzt 72,6 kg wiegt.

Das Walzwerk selbst ist ein Breitwalzwerk; es besitzt nur eine Oberwalze und einen hin und her gehenden Walztisch, welcher sich unter der Walze mit genau derselben Geschwindigkeit bewegt wie der Umfang der Oberwalze. Die Entfernung der Walzenständer beträgt für 2,44 m lange Schwellen 3 m. Der Vorgang beim Walzen ist folgender: Eine Anzahl alter Schienen werden auf dem Walztisch in lose Formblöcke oder Matrizen eingesetzt, welche selbsttätig gegen den Schienensteg fest geschlossen werden, so daß nur der darüber herausragende Kopf seitwärts gleichmäßig in der ganzen Länge ausgewalzt wird. Die Steuerung der Walze ermöglicht es, daß das Walzgut nach beiden Seiten hin verteilt wird, so wie der Walztisch unter der Oberwalze sich bewegt. Auf diese Weise wird ein abgenutzter Schienenkopf zu einem dünnen Flansch symmetrisch zu beiden Seiten des Stegs ausgewalzt. Die unter der Walze gelegene obere Fläche wird durch Druck beim Fertigstich leicht gekrümmt, gerade dagegen und eben, wenn die letzten Durchgänge nur leichte Stiche sind, so daß die Materialstärke keine Verringerung erleidet. Wird eine bestimmte Krümmung verlangt, so muß dieselbe durch besondere Matrizen gegeben werden; mittels letzterer läßt sich im allgemeinen jedes gewünschte Profil herstellen, wie gerippte, abgerundete und scharfwinklige Ecken und Kanten (vgl. Abb. 1); alles Profile, die sich auf den gewöhnlichen Längswalzwerken nicht walzen lassen, wo infolge der verschiedenen Umlaufsgeschwindigkeiten der bewegten Walzenteile die relative Stärke des Stegs und der Flanschen begrenzt sind.

Außer den Vorteilen des Universalwalzwerks soll die Güte des Walzguts bei genanntem Verfahren verbessert werden. Beim Schienenwalzen unterliegen Steg und Fuß am meisten der Bearbeitung durch die Walzen und werden rascher kalt als die Hauptmasse im Kopf. Letzterer ist daher stets der unzuverlässigste Teil des Ganzen. Im Yorkschen Walzwerk ist es aber eben der Kopf, der ausgewalzt wird, so daß dabei die schadhaften Stellen verschwinden, zudem können die letzten Stiche „schwarzwarm“ erfolgen. Die Leistungsfähigkeit des Walzwerks beträgt 500 t Fertigmaterial im Tage.

* „The Iron and Coal Trades Review“, 22. Dezbr. 1905, S. 2108.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 19, S. 1159 bis 1160.

Magnesitbrennerei und Magnesiaziegel.

Die „Tonindustrie-Zeitung“* bringt eine Abhandlung von C. Schimm über Magnesitbrennerei und Magnesiaziegel, die wir im folgenden auszugsweise wiedergeben. Die Magnesitindustrie hat seit den 80er Jahren bedeutende Fortschritte gemacht; es ist dies insbesondere der geringen Zahl an abbauwürdigen Vorkommen des Magnesitgesteins zu danken, die einer überhandnehmenden Konkurrenz vorbeugte. Die bedeutendsten dieser Vorkommen liegen in Steiermark in der Veitsch, im Komitat Gömör in Ungarn bei Jolsva, Othina, Sirk, Burda und am Mutnik, auf Euböa und in Transvaal. Über die Vorkommen im Ural und die dortige Industrie ist dem Verfasser seit 5 Jahren nichts mehr zu Ohren gekommen. Der Rohmagnesit wird gesprengt und auf kopfgroße Stücke gebracht; die Trümmer sortiert man und befreit sie von Verunreinigungen. Die zum Sinterbrennen verwendeten Öfen sind Schachtöfen mit Kohlenfeuerung und Unterwindgebläse oder Gasschachtöfen mit vorgelegten Flammbetten, hinter denen heißgehende Generatoren stehen, deren Gase, durch erhitzte Gebläseluft zur Stichflamme entfaltet, die niederen Flammbetten bestreichen und dort den im Schacht bis zur Austreibung der Kohlensäure erhitzten Stein zur Sinterung bringen. Auch mit Generatorgas geheizte Schachtöfen werden verwendet. Außerdem wird Sintermagnesia auch in Gaskammerringöfen mit fester Sohle und kaustischer Magnesit in gewöhnlichen Ringöfen gebrannt. Bei Gasringöfen, Ringöfen und Einzelöfen setzt man die oberen

* 1905 Nr. 148 und Nr. 149.

50 bis 70 cm dichter, um die oberen heißeren Teile des Ofens während der Austreibung der Kohlensäure besser auszunutzen, denn der Inhalt einer Kammer sintert auf fast die Hälfte des Einsatzes zusammen. Bei den Schachtöfen muß man die Bildung der sogenannten Ofensauen verhindern und zum Ordnen des Brenngutes mittels Stahlstangen seitliche Stoßlöcher vorsehen. Sand, Lehm, Ton und andere fremde Stoffe müssen sorgfältigst von dem Magnesitgestein fern gehalten werden, da sie nach eingetretener Sinterung den Stein zerstören und selbst zum Fließen bringen. Flugasche von tonschieferhaltiger Kohle wirkt nachteilig auf das Brenngut, weshalb Generatorgas als Heizmittel vorzuziehen ist.

Die Brenntemperatur für Sintermagnesia liegt je nach dem Flußmittelgehalt vom Segerkegel 17 aufwärts. Der mit grobkörnigem Federweiß durchsetzte, großstückige Stein von Mutnik beginnt erst bei Segerkegel 20 zu sintern und bedarf Segerkegel 24 zur Durchsinterung. Das Brenngut fällt fast nie gleichmäßig aus, doch genügt es meist zur Herstellung von Herd-Stampfmasse, auch zu Magnesiaziegeln, sofern das Raumgewicht des Mehles über 2,175 im gerüttelten Zustand liegt. Es lohnt sich daher, das Brenngut zu sortieren. Die Sintermagnesia ist vor dem Feuchtwerden zu schützen. Zur Schrotung auf Erbs- bis Nußgröße benutzt man Kugel- und Pendelmühlen.

Soweit das Mauerwerk mit dem zu brennenden Magnesit in Berührung kommt, muß es aus Magnesiaziegeln bestehen, im übrigen aus schwerstschmelzbaren Schamotteziegeln, da Temperaturen bis Segerkegel 26 auszuhalten sind. Die schwersinternden, an Flußmittel sehr armen Magnesitsorten liefern die besten Magnesitklinker. Ihre Vorzüge sind hoher Magnesiagehalt, hohe mechanische Festigkeit bei einer Porosität von 20 v. H. und spez. Gewicht von 3,03 bis 3,05 bei erreichter Höchstschwindung.

Die Arbeiten zur Herstellung der Klinker sind folgende:

1. Schroten des Sintermagnesites mit Steinbrecher oder Walzwerk. 2. Auslesen von Beimengungen, wie Dolomit, Quarz, größere Stücke Pikrosmin, glasige oder zu schwach gebrannte Stücke. 3. Mahlen in Kugel- oder Pendelmühlen auf 0 bis 1,5 mm Körner auf trocknem oder durch Kollergänge auf nassem Weg; letzterer ist bei stark kalkhaltigem Magnesit am Platze. 4. Bestimmung des Raumgewichtes des vorher sortierten und einzeln gemahlenen Brenngutes. Scharf sintergebrannte Ofen-Erzeugnisse und schwächer gebrannte kaustische Stücke werden gesondert aufbewahrt und gemahlen. Die Mehle von verschiedenem Raumgewicht werden dann zu einer Mischung von bestimmtem Schwindmaß vereinigt. Bruchstücke von Ausschußklinker werden ebenfalls gesondert gemahlen und dienen zur Aufbesserung zu leichten Mehles. 5. Anfeuchten des Rohmehles mit den zur hydraulischen Pressung notwendigen 4 bis 5 % Wasser, dem Dextrin oder sinterungfördernde Zuschläge hinzugefügt werden. Der Magnesit von Mutnik bedarf keiner Bindemittel, außer Wasser. 6. Die Mischung des Preßmehles nimmt man in Tonschneidern, Mischkollern, Knetmaschinen oder Formsandmischern vor. 7. Die Pressung in Ziegelform geschieht mittels Wasserdruckpressen. Die frischen Preßlinge sind sehr mürb und müssen behutsam auf die Trockenbleche abgesetzt werden. Ziegel aus Preßmehl mit einem Raumgewicht von über 2,2 und einer Siebung bis zu 1,5 mm erfordern etwa 250 Atm., schwersinternde Magnesite 400 bis 500 Atm. Druck. 8. Das Magnesiamehl schwindet sehr stark und in verschiedenem Maß; es ist deshalb notwendig, ein Mehl von bestimmtem Raumgewicht anzuwenden, da die erfolgenden Steine sonst ungleiche Abmessungen erhalten. Auch ist ein gewisser Gehalt an kaustischer Magnesia erwünscht, um die Frittung der Sintermagnesia zu fördern. Das spez. Gewicht der Magnesitklinker liegt zwischen 2,08 und 3,30; je schwächer das Mehl gebrannt ist, desto größer ist die Schwindung, die bei den Preßlingen etwa 15 % dem Raume nach oder 5 % der Länge nach betragen soll. 9. Das Trocknen erfolgt am besten in mit Abdampf, Ofenabhitze oder Kaloriferen geheizten Trocknereien bezw. Kanälen. Über Brennöfen wird man bei Neuanlagen nicht mehr trocknen. 10. Das Einsetzen kann in Dinasöfen gleichzeitig mit Dinasziegeln erfolgen, wobei die Magnesitpreßlinge in 3 bis 6 Schichten als schützende Abdeckung der Dinasziegel eingesetzt werden. Sollen in einem Ofen nur Magnesiaklinker gebrannt werden, so muß der Boden mit Magnesiaklinkern gepflastert oder mit totsintergebrannter Masse ausgestampft werden. Gaskammerringöfen gleichzeitig zum kammerweisen Brennen der Sintermagnesia und Klinker zu benutzen, hält Verfasser für verfehlt. Der Gaskammerringofen soll in der Kammer 1,30 bis 1,50 m hoch und nicht tiefer als 4 m sein. Die Kammerhöhe soll so bemessen sein, daß die Belastung der im Feuer erweichenden Klinker höchstens 0,3 kg auf das Quadratzentimeter beträgt. In Klinkerbrennöfen genügt es, ringsum eine ½ Stein starke, 4 bis 5 Schichten hohe Führung aus Magnesiaklinkern zu legen, während in solchen Oefen, in denen man Rohstein brennen will, ein Seitenschutz von etwa 1 m erforderlich ist.

Das Empfehlenswerteste für reine Magnesitbrennereien ist das Brennen von Magnesiaklinker in einem besonderen Ofen. Der Boden des Ofens muß genau wagerecht sein und die Preßlinge von gleichgroßer Abmessung möglichst in eine Reihe gesetzt werden; am vorteilhaftesten ist der Flachsatz mit festen Verbänden, so daß sich die weichwerdenden Stapel nicht nach der Seite lehnen oder nach dem Feuer ziehen können. Gegen das Aneinanderbacken der Klinker wendet man Pikrosminpulver an, das später mit Stahlbürsten abgebürstet oder abgeschliffen wird. Das Brennen erfolgt bei Segerkegel 18 bis 24. Die Preßlinge sind vor dem Einsetzen scharf zu trocknen. Gasöfen mit nur 16 Kammern von 2 m Länge, mit einer Gesamtlänge einschließlich der Trennungswände von nur etwa 46 m, d. i. 23 m innerer Seitenlänge bei 5 m Kammertiefe, sind zu kurz, um einen anstandslosen Kühl- und Schmauchvorgang zu ermöglichen, und man wird immer mit einem großen Wärmeverlust zu rechnen haben. Es ist besser, vier Kammern mehr als zwei zu wenig zu bauen. Nach dem Brennen ist es notwendig, die Preß- und Schwindunterschiede der Ziegel durch sorgfältiges Sortieren auszugleichen.

Verrat von Fabriksgeheimnissen.

Der „Court of equity"* des Staates New Jersey in den Vereinigten Staaten von Amerika hat am 15. Januar d. J. in einem Fall von **Verrat eines Fabrikgeheimnisses** als höchster Gerichtshof ein Urteil gefällt, welches ein doppeltes Interesse verdient, erstens wegen der Auffassung von Treu und Glauben im Geschäftsverkehr, welche dem Urteil zugrunde liegt, und sodann, weil der Diebstahl des Fabrikgeheimnisses gar nicht in den Vereinigten Staaten, sondern bei uns in Deutschland stattgefunden und bereits vor 10 Jahren unsere deutschen Gerichte beschäftigt hat. Da damals die Presse sich mit jenen Gerichtsverhandlungen vielfach beschäftigt hat, so bietet die Entscheidung des amerikanischen Gerichtshofes, die wir im folgenden im Auszug wiedergeben,

* Ein „Court of equity" ist in Amerika ein höchster Gerichtshof, der weniger nach buchstäblichem Gesetz, als vielmehr nach billigem Ermessen unter Prüfung der besonderen Eigenart eines jeden Einzelfalles entscheidet.

ein erhöhtes Interesse. Klägerin ist die Vulcan Detinning Co. mit ihrem Direktor Adolf Kern und Beklagte die American Can Co. mit ihrem (inzwischen zurückgetretenen) Direktor Aßmann. Klägerin fordert in der Hauptsache, die Beklagte zu verurteilen, die Entzinnung von Weißblechabfällen einzustellen mit der Begründung, daß das von der Beklagten angewandte Verfahren ein der Klägerin gehöriges und ihr entwendetes Geheimverfahren sei.

Der Spruch gibt zunächst einen geschichtlichen Ueberblick über den Tatbestand: Die Firma Th. Goldschmidt in Essen hatte bereits vor 1894 einen Prozeß zur gewinnbringenden Entzinnung von Weißblechabfällen ausgearbeitet, den sie als ein Fabrikgeheimnis streng wahrte, indem sie ihn nur denjenigen ihrer Angestellten gegen das Versprechen der Geheimhaltung mitteilte, welche geschäftlich mit der Ausführung betraut waren. Das Verfahren erwies sich als ein gewinnbringendes und erforderte immer größere Mengen von Abfällen, die teils in England und auch in New York gekauft wurden, in letzterer Stadt von A. Kern & Co. Die englischen Abfälle wurden durch die Seeland-Gesellschaft in Vlissingen verschifft, deren Angestellte, darunter der Abteilungschef M. Laernoes, dadurch von dem Wesen und der Bedeutung der Essener Firma Kenntnis erhielten. Dieser Laernos gründete nun mit zwei anderen Angestellten der Seeland-Gesellschaft die Elektrotinfabrik in Vlissingen in Holland und erlangte mittels Diebstahls und Betrugs durch zwei durch Zeitungsanzeigen herausgefundene Angestellte der Goldschmidtschen Fabrik das Geheimnis. Dieser Diebstahl wurde durch Verführung und Bestechung der dem Goldschmidt verpflichteten Arbeiter ausgeführt. Dieser Tatbestand ist in Deutschland durch Zeugen unwiderleglich festgestellt.

Die Möglichkeit, eine Entzinnungsanlage in diesem Lande (Amerika) zu errichten, erregte die Aufmerksamkeit des Hrn. Adolf Kern der Firma A. Kern & Co. bereits 1892. Er verhandelte, meistens schriftlich, zu diesem Zwecke mit Th. Goldschmidt, ohne bis Ende 1897 zu einem befriedigenden Resultat gekommen zu sein. Im Dezember dieses Jahres traten 7 Herren, darunter Kern und der Beklagte Aßmann, zusammen, um diese Angelegenheit zu fördern, und beschlossen, Hrn. Adolf Kern nach Europa zu senden, um eins der dort in Gebrauch befindlichen Geheimverfahren zu erwerben. Th. Goldschmidt verhielt sich Kerns Anerbietungen gegenüber ablehnend, während Laernoes, an den sich Kern sofort bei seiner Ankunft in Europa gewandt hatte, mit Kern einen Optionsvertrag schloß, der darauf zu einem definitiven wurde, und nach welchem gegen Uebergabe eines Drittels des Kapitals der zu gründenden amerikanischen Entzinnungsgesellschaft die Elektrotinfabrik sich verpflichtete, den Entzinnungsprozeß mit allen notwendigen Plänen, Instruktionen usw. zu liefern. Zwei Anlagen wurden in den Vereinigten Staaten errichtet, die unter dem Namen „The Vulcan Detinning Co." später vereint wurden. Kern und Aßmann waren im Vorstand, und beide wurden dadurch mit dem Verfahren vertraut. 1901 wurde Aßmann Direktor der Vereinigung einer großen Anzahl Fabriken von Weißblechwaren, der American Can Co., zog sich darauf von der Vulcan Detinning Co. zurück und verkaufte seine Aktien mit der Begründung, daß er nicht gleichzeitig für die American Can Co. Verkäufer und für die Vulcan Detinning Co. Käufer von Weißblechabfällen sein könne. Kurz darauf errichtete die American Can Co. zwei Entzinnungsanlagen und beschäftigte eine Anzahl ehemaliger Angestellte der Vulcan Detinning Co., die dieser vertraglich zur Geheimhaltung verpflichtet waren.

Nun klagt letztere darauf, daß der American Can Co. und Aßmann sowie den anderen früher in ihren, der Vulcan Detinning Co., Diensten gewesenen Angestellten durch Urteil untersagt würde, weiter zu entzinnen oder andere Fabriken zu errichten oder zu betreiben in Nachahmung des klägerischen Verfahrens, daß die betr. Angestellten der American Can Co. in dem Geheimverfahren keine weiteren Dienste leisten dürften, daß alle das Verfahren und die Apparate geheimzuhalten hätten usw. Im Urteil heißt es ausdrücklich, daß kein Zweifel sein könne, daß die Verfahren der Beklagten, der Klägerin, des Laernoes und das Goldschmidtsche praktisch identisch seien.

Es würde zu weit führen, die Auffassung der Beklagten, wie sie im Urteil enthalten ist, hier wiederzugeben, nur mag erwähnt werden, daß in erster Instanz die Klägerin ein ihr günstiges Urteil erstritt, da der Richter annahm, „daß das Verfahren von der Klägerin ehrlich erworben sei von einem Eigentümer, der es unehrlich von dem Erfinder erhalten".

Der Berufungsrichter fährt nun fort, daß diese Annahme des Vorderrichters eine irrtümliche sei, denn es sei kein Zweifel, daß Kern das Geheimnis für seine Teilhaber nicht ehrlich erworben hätte, da er volle Kenntnis der unehrlichen Art hatte, in der die Holländer das Geheimnis vom rechtmäßigen Eigentümer erlangt hatten, und daß diese Kenntnis auch seinen Teilhabern und den Beamten der Gesellschaft, für die er handelte, zur Last zu legen sei. Der Richter begründet dann seinen Rechtssatz, daß eine Korporation für den Betrug ihrer Agenten, die innerhalb ihrer Vollmacht (authority) und im ordentlichen Verlauf des Geschäftes handeln, haftbar sei, und daß sie sich der Verantwortlichkeit nicht entziehen könne, indem sie anführe, daß der Agent auch in seiner Pflicht der Korporation gegenüber gefehlt habe.

Weiter werden dann im Urteil die Beweise angeführt, aus denen unzweideutig hervorgeht, daß Kern in voller Kenntnis des Tatbestandes von Laernoes das gestohlene Geheimnis erworben habe. Das Urteil fährt dann wie folgt fort: „Der allen Beiwerks entkleidete Sachverhalt ist folgender: Dr. Goldschmidt zu Essen arbeitet ein geheimgehaltenes Entzinnungsverfahren aus. Laernoes verführt Zeyen*, einen Angestellten in Vertrauensstellung, seinen Prinzipal zu hintergehen, und erwirbt derart ein einem Anderen gehöriges Geheimverfahren. Dies Verfahren kauft die Klägerin unter Umständen, welche sie mit der Kenntnis des gegen Dr. Goldschmidt begangenen Unrechts belasten, und hilft dabei Laernoes und Zeyen, ihr gestohlenes Eigentum zu verkaufen. Es ist einem Gerichtshofe nicht zuzumuten, seine Hände mit einer solchen ehrwidrigen Angelegenheit zu beschmutzen."

„Es wurde von der Klägerin sehr tapfer das Argument verfochten, daß ihre Beziehung zu Laernoes bei Erwerb des Geheimnisses eine mit dem gegenwärtigen Streitfall gar nicht zusammenhängende Angelegenheit sei, und daß die Vorschrift, welche fordert, daß ein Kläger mit reinen Händen vor das Gericht käme, nicht fordert, daß alle seine Handlungen rein seien, und daß die Unsauberkeit, für welche diese Vorschrift angerufen wird, irgend eine Beziehung zur andern Partei haben muß. Ich finde, daß diese Vorschrift auf diesen Fall paßt! Die Begründung des Rechts der Klägerin beruht auf der Uebertragung des Rechts, dies Geheimnis zu benutzen, durch Laernoes, und wenn bei Festsetzung dieses Rechtstitels (denn ohne Rechtstitel wäre kein Eigentum zu beschützen) es zum Vorschein kommt, daß der Titel wissentlich von jemand erworben war, welcher niemals den Schutz des Gerichtes gerechterweise anrufen kann, so erfordert das gute Gewissen, daß der Gerichtshof vom Einschreiten Abstand nimmt. Nicht nur Betrug oder unlauterer Wettbewerb hindern

* Einen der ehemals Goldschmidtschen in Deutschland seinerzeit wegen Diebstahls bestraften Arbeiter.

einen Kläger vom Beschreiten des Rechtsweges; jedes tatsächlich gewissenlose Benehmen im Zusammenhang mit dem Streit, in dem er Partei ist, entzieht ihm das Forum, dessen eigentlicher Boden ein gutes Gewissen ist."

Diese Rechtsausführungen belegt das Urteil nun mit Rechtssätzen und Entscheidungen und fährt dann fort: „In Fällen dieser Art beruht die Rechtsprechung des Gerichtshofes auf seiner Pflicht, Eigentum vor mutwilliger Zerstörung zu schützen, und er greift durch Zwischenbescheide ein, weil dies die einzig wirksame Art ist, durch welche Eigentum dieser Art dem Eigner bewahrt werden kann. Die Klägerin beansprucht, die wahre Eigentümerin eines Geheimverfahrens zu sein, eine anerkannte Art des Eigentums, aber wenn der Eigner die Hilfe des Gerichts fordert, die Beklagte an der Verletzung seines Eigentums zu hindern, so ist es notwendig, daß er nicht irgend eines Unrechtes in Verbindung mit dem Eigentum, für das er Schutz sucht, schuldig ist. Er kann dem Gericht nicht ausführen, daß er ehrlich zu seinem Besitz kam, wenn das Gegenteil der Fall ist, und dann erfolgreich die Hilfe eines Gerichtes anrufen, denn er ist der falschen Ausführungen hinsichtlich des wahren Rechtes schuldig, welches er geschützt wissen will. Die Klägerin raubte in diesem Falle ein Goldschmidt gehöriges Geheimverfahren; die Beklagten sind, wenn wir der Klägerin Behauptungen gelten lassen, desselben Vergehens schuldig, einen Schritt weiter, und da jeder von ihnen dasselbe Geheimverfahren benutzt, das Eigentum eines Dritten, dem es, wie beide wissen, auf unehrliche Weise entwendet wurde, so sind beide in pari delicto."

Das Urteil führt dann weiter aus, wie Kläger und Beklagte (Kern und Aßmann) das Verfahren in voller Kenntnis des Diebstahls gemeinsam an sich brachten, und nun darüber streiten, wem es gehört. Ein Gerichtshof könne nicht zugunsten eines Uebeltäters gegen die Angriffe seiner Mitschuldigen einschreiten. Sarkastisch fährt es fort: „Der Mangel an Ehre unter Dieben bildet keinen Boden für einen Rechtsspruch."

Zum Schluß führt das Urteil dann aus, daß nach Einbringung der Klage die Beklagten von Goldschmidt in aller Form eine Lizenz erworben haben, das Geheimverfahren in den Vereinigten Staaten und Kanada zu benutzen, und daß das so erworbene Recht allen Rechten der Klägerin überlegen ist. Die Klägerin wird mit allen Kosten abgewiesen.

Essen, 6. Februar 1906.

Dr. Karl Goldschmidt.

Bücherschau.

Elektrische Kraftübertragung, von W. Philippi. Mit 321 Figuren und 4 Tafeln. Leipzig 1905, S. Hirzel. 16 ℳ.

Dieses Sammelwerk, welches in großen Zügen einen trefflichen Bericht über den gegenwärtigen Entwicklungsstand der elektrischen Kraftübertragung — allgemein auf allen technischen Gebieten — enthält, zeichnet ausführlicher in zwei Hauptabschnitten diejenigen Aufgaben, welche der Bergbau und der Eisenhüttenbetrieb dem Elektriker zur Lösung stellen. Besonders dankenswert ist es, daß auch die gegenwärtig aktuellen Tagesfragen eingehender erörtert werden, so daß dem Leser eine Fülle von Anregungen geboten wird, während ihm gleichzeitig hierdurch ebenso anschaulich wie eindringlich zum Bewußtsein gebracht wird, welche bedeutsame Rolle der Elektrotechnik bei der Modernisierung der erwähnten Betriebe zugewiesen ist. Die einleitenden Kapitel verschaffen eine Uebersicht über das Wesen und die Betriebseigenschaften der Energieerzeuger sowohl wie der Motoren und deren Steuerapparate; die in diesem mehr theoretischen Teil benutzten Rechnungsgrundlagen, der modernen Elektromechanik entlehnt, werden allgemeinverständlich gedeutet. Der Aufbau der Maschinen und Apparate wird durch typische Zeichnungen und Abbildungen erläutert, die zum Teil den Gang der Fabrikation erkennen lassen und daher besonders anschaulich wirken. Die Anforderungen, welche der Bau von Hebezeugen an die Eigenschaften der Antriebsmotoren und Steuerungen stellt, werden ausführlicher besprochen; dieser Teil des Werkes würde jedoch besser wirken, wenn auf die Darlegung der allgemeinen Gesichtspunkte und Wiederholung bekannter Konstruktionen verzichtet würde zugunsten einer genaueren Beschreibung einzelner maschineller Anlagen für ganz bestimmte Verwendungszwecke; wenn z. B. im Zusammenhang mit den übrigen Hilfsmaschinen eines Stahlwerks die Anordnung und Durchbildung der Mischerkrane, Gieß- und Blockkrane, Einsetzmaschinen usw. eingehender erörtert würden. Durch eine solche Gliederung des Stoffes würden Wiederholungen leichter vermieden und gleichzeitig hätten die Spezialwerke über Hebezeugbau eine wertvolle Ergänzung erfahren. In der Abhandlung über die Energieversorgung der Grubenbetriebe sind die Probleme der elektrischen Hauptschachtförderung — ihrer Bedeutung gemäß — besonders umfassend gewürdigt. Die Grundlage hierfür bieten die aus früheren Veröffentlichungen bekannten größeren Ausführungen (Hollertszug, Thiederhall, Zollern II usw.), von denen die Systeme und Betriebserfahrungen zusammengestellt und in anregender Schlußbetrachtung über Systemwahl und die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Förderbetriebes verwertet sind.

Der Eisenhüttenmann findet in dem von Dr. G. Meyer beigesteuerten Sonderabschnitt „Elektrisch betriebene Hütten- und Walzwerk-Maschinen" eine geschickt gruppierte Uebersicht über die wichtigsten elektrischen Einrichtungen innerhalb seiner Arbeitsgebiete, wie sie teils im erfolgreichen Dauerbetrieb sich bereits bewährten, teils bei der Projektierung von Neuanlagen in Erwägung gezogen sind. Einleitend wird kurz die Energieerzeugung in den Hüttenzentralen besprochen unter Berücksichtigung der Entwicklung des Großgasmotors wie auch der Dampfturbine als Antriebsmotoren der Dynamos, und daran anschließend werden die Uebertragungssysteme (Gleichstrom, Drehstrom, Wechselstrom) auf Grund der bekannten charakteristischen Eigenschaften für die Dynamos und Motoren gekennzeichnet und bewertet.

In dem dann folgenden Bericht über „Maschinen für Hochofenwerke" interessieren besonders die Mitteilungen über die Verwendung von Hochdruckventilatoren als Gebläse; es ist keine Frage, daß der elektromotorische Antrieb für die Hochofengebläse ganz wesentlich an Bedeutung gewinnen wird, wenn die Schleudergebläse eine weitere Verbreitung erlangen. Eine Zusammenstellung neuerer Aufzugsmaschinen für die Gichtbeschickung vervollständigt das Bild, das von dem elektrischen Betrieb im Hochofenwerk gezeichnet wird. Dem Entwicklungsgang folgend, den das Roheisen bei der Weiterverarbeitung zum Fertigfabrikat durchzumachen hat, werden nunmehr die elektrisch betriebenen Arbeitsmaschinen für die Mischer- und Stahlwerksanlagen besprochen. Aus-

führlicher sind die maschinellen Hilfseinrichtungen des Walzwerks behandelt (Rollgänge, Schlepper, Wippen, Stellvorrichtungen), deren Leistungsfähigkeit durch die Einführung des elektrischen Einzelantriebes zum Teil ganz wesentlich gesteigert wurde. Mehrfach werden — auch an anderen Stellen — die theoretischen Auslassungen durch Betriebsausweise gestützt, die sich ausschließlich auf Fabrikate der Siemens-Schuckertwerke beziehen. So wertvoll derartige Mitteilungen auch sind, so können doch die Schlußfolgerungen — soweit sie verallgemeinert wurden — nur mit Vorsicht verwertet werden. Auffallend häufig wird die „Steuermaschine" (nach Leonard) empfohlen, selbst da, wo die einfachsten Steuersysteme sich gut bewährten. Die so erreichte „elegante Lösung" wird doch meist so teuer in der Anlage, daß die erzielten Betriebsvorteile zum mindesten wieder ausgeglichen werden. Die Besprechung der elektrischen Hauptantriebe von Walzwerken (mit einer Umlaufrichtung sowohl wie für Reversierbetrieb) stützt sich im wesentlichen auf die in dieser Zeitschrift früher veröffentlichten Berichte.

Das vorliegende Werk wird den beteiligten Fachkreisen gerade in der gegenwärtigen Zeit hochwillkommen sein, da die elektrische Kraftübertragung unbestritten für jede Neuschaffung oder Modernisierung einer Betriebseinrichtung eine so große Bedeutung erlangt hat.

F. Janssen.

Le Four Électrique. Son Origine, ses Transformations et ses Applications. Par Adolphe Minet. Avec 8 Portraits hors texte, 49 Figures, 20 Tableaux. I. Fasc. 1905. Paris, 6 et 12 Rue de la Sorbonne, Librairie Scientifique A. Hermann. 5 Fr.

Das vorliegende erste Heft dieses anscheinend auf einen größeren Umfang berechneten Werkes bietet schon recht viel Interessantes.

Nach einleitenden Bemerkungen teilt der Verfasser die verschiedenen zu beschreibenden Verfahren in die in untenstehender Tabelle angegebenen Klassen.

Elektrothermische Verfahren	Der Widerstand berührt die zu behandelnden Materialien nicht	Feste Widerstände	z. B. Induktionsöfen
		Gasförmige Widerstände, Lichtbogen	z. B. Siemensöfen (1879)
	Der Widerstand berührt die zu behandelnden Materialien	Feste Widerstände	z. B. Borchers (1880) Girod (1901)
		Gasförmige Widerstände, Lichtbogen	z. B. Héroult (1887) Stassano (1900)
	Der Widerstand besteht aus den zu behandelnden Materialien	Flüssige Widerstände	z. B. Gin (1903)
		Feste Widerstände	z. B. Pépys (1815)
Elektrolytische Verfahren	Der flüssige Widerstand ist durch die zu behandelnden Materialien gebildet	Das Metall ist dichter als der Elektrolyt	z. B. Erzeugung von Aluminium
		Das Metall hat die gleiche Dichte, wie der Elektrolyt	z. B. Erzeugung von Kalzium
		Das Metall ist weniger dicht als der Elektrolyt	z. B. Erzeugung von Natrium

Sodann macht er eine Unterscheidung zwischen

1. physikalischen (z. B. das Schmelzen von Metallen);

2. chemisch-physikalischen (z. B. die Umwandlung von Kohlenstoff in Graphit);

3. chemischen (z. B. die Verbindung von Kalk und Kohle zu Kalziumkarbid) Prozessen.

Der Verfasser geht dann dazu über, die historische Entwicklung der elektrischen Oefen zu beschreiben, wobei er diese Entwicklung in eine erste Periode, umfassend die Zeit bis 1886 (Laboratoriumsöfen), in eine zweite Periode (1886 bis 1890), industrielle Oefen, und in eine dritte Periode (1890 bis heute), Entwicklung der industriellen Oefen, einteilt.

In die Beschreibung der Oefen der ersten Periode streut er den größten Teil der Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen auf diesem Gebiete ein und gibt dann ein Verzeichnis der Patente und wissenschaftlichen Schriften und Bücher, welche die Entwicklung der ersten Periode eingehend behandeln.

In der zweiten Hälfte des Heftes gibt der Verfasser sodann eine eingehende Beschreibung der physikalischen Einheiten und Größen, der elektrischen Einheiten und Größen, der elektrischen und thermischen Arbeit, der elektromotorischen Kraft und der Grundgesetze der Elektrochemie und deren Anwendung auf die Elektrolyse in feurigflüssigem Zustande.

Das Heft ist geschmückt mit 8 Porträts bekannter und berühmter Elektrochemiker und mit zahlreichen Abbildungen von Oefen und Verfahren ausgestattet.

Böttcher, Anton: *Krane,* ihr allgemeiner Aufbau nebst maschineller Ausrüstung, Eigenschaften ihrer Betriebsmittel, einschlägige Maschinenelemente und Trägerkonstruktionen. Mit 492 Textabbildungen, 41 Tabellen und 48 Tafeln. 2 Bände (Text- und Tafelband). München 1906, R. Oldenbourg. Geb. 25 ℳ.

Das Buch zerfällt in sechs Abschnitte, von denen Abschnitt VI: „Ausgeführte Beispiele" das interessanteste Kapitel bildet; außer diesen ist noch ein Anhang vorgesehen, der Tabellen, Lieferungsbedingungen usw. enthält. Für manchen Betriebsingenieur, der sich seltener mit dem Kranbau beschäftigt, enthält das Buch manches Wissenswerte, so besonders Abschnitt III: „Eigenschaften der für Krane verwendeten Betriebsmittel". Der Kran-Konstrukteur, dem ohnehin Hilfsmittel in großer Zahl zur Verfügung stehen, wird das Buch etwas weitschweifig finden, während der neu in dieses Gebiet eintretende Ingenieur es freudig begrüßen und als Berater schätzen wird. Bei den Tafeln wäre ein Hinweis auf den zugehörigen Text sehr angebracht.

Nach dem Vorwort war anzunehmen, daß dem Umbau alter Krane für elektrischen Ein- oder Mehrmotorenantrieb ein größerer Raum angewiesen sei, da der Verfasser gerade auf diesem Gebiete reiche Erfahrungen sammeln konnte. Da jedoch ein umgebauter Kran nie einem modernen Kran gleichwertig wird, der Umbau dagegen verhältnismäßig sehr hohe Kosten verursacht, sind solche Flickarbeiten meist unwirtschaftlich und daher die kurze Behandlung dieses Kapitels wohl angebracht.

Zu bedauern ist, daß die Hüttenwerkskrane so stiefmütterlich behandelt sind, die doch gerade in neuester Zeit als äußerst wichtige Hilfsmittel zur Verringerung der Gestehungskosten erkannt sind. So fehlen z. B. Beschickungsmaschinen für Martinöfen, Gießkrane, Gießwagen, Stripperkrane usw. ganz, während Blockchargierkrane und Tiefofenkrane nur sehr kurz Erwähnung finden. Der Hüttenmann, der hierüber etwas sucht, ist immer noch auf seine Fachschrift bezw. auf die Mitteilungen der Lieferanten angewiesen.

Ing. *P. Pieper.*

Rinne, Dr. F., Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover: *Praktische Gesteinskunde.* Zweite Auflage. Mit drei Tafeln und 319 Abbildungen im Text. Hannover 1905, Dr. Max Jänecke. 11 ℳ, geb. 12 ℳ.

Schon beim ersten Erscheinen des vorliegenden Buches haben wir hervorgehoben, daß es den technischen Kreisen, für die es hauptsächlich geschrieben

ist, vermöge seiner klaren Darstellung ein zuverlässiger Ratgeber auf dem wichtigen Gebiete der Gesteinskunde zu werden verspreche. Bei der jetzigen gründlichen Durcharbeitung seines Werkes hat sich der Verfasser bemüht, den Bedürfnissen der Praxis noch weiter entgegenzukommen, ohne von der wissenschaftlichen Grundlage abzugehen. Neu aufgenommen ist ein kurzer Abriß der Meteoritenkunde. Außerdem ist die Zahl der Jllustrationen trotz der Entfernung verschiedener Abbildungen, deren Ausführung in der ersten Auflage zu wünschen übrig ließ, noch wesentlich vermehrt worden. Das Buch verdient auch in seiner jetzigen Gestalt warm empfohlen zu werden.

Müller-Pouillets *Lehrbuch der Physik und Meteorologie* in vier Bänden. 10. umgearbeitete und vermehrte Auflage, herausgegeben von Leopold Pfaundler, Professor der Physik an der Universität Graz, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Lummer-Breslau, Prof. Dr. Wassmuth-Graz, Prof. Dr. Peruter-Wien, Dr. Karl Drucker-Leipzig, Prof. Dr. Kaufmann-Bonn, Dr. Nippoldt-Potsdam. Mit über 3000 Abbildungen und Tafeln, zum Teil in Farbendruck. I. Band: Mechanik und Akustik, von Leop. Pfaundler. I. und II. Abteilung. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 7 ℳ bezw. 3,50 ℳ.

Die allgemeinen Vorzüge des Werkes sind nach der Bearbeitung von Pfaundler genugsam bekannt. Es ist das Buch des wissenschaftlichen Praktikers. Der charakteristische Zug ist auch der Neuauflage trotz vielfacher Aenderungen, die namentlich die 1. Abteilung dieses Bandes aufweist, erhalten geblieben, ja noch wohl verstärkt worden. Gegen die 9. Auflage von 1893 erhielt das Werk in dem vorliegenden Teil zunächst eine sehr ausgedehnte Erweiterung über wissenschaftliche Messungsmethoden, die besonders in den Kapiteln über Pendel, Wage, Gravitationskonstante usw. auffällt. Der Band umfaßt die natürlichen drei Hauptteile der Mechanik, die durchweg vermehrt wurden, sowohl was exaktere und ausführlichere Behandlung der Materie an sich angeht, als auch was Hinzufügung neuerer Apparate betrifft. Dazu fanden die stets hervorragend gewesenen Abbildungen in gleichem Sinne Vermehrung. So haben, um einiges hervorzuheben, die Paragraphen über Stabilität schwimmender Körper, den Angriffspunkt des Auftriebes, das Metazentrum bedeutend schärfere und eingehendere Behandlung erfahren. Hinzugefügt wurden u. a. die Theorie des „Bumerang“ und die Savartschen Untersuchungen über ausfließende Flüssigkeitsstrahlen, ebenso finden sich genauere Ausführungen über spezifisches Gewicht; die Oelluftpumpen — die wohl besser Luftpumpen mit Oeldichtung genannt würden — finden sich als besondere Neuerung für die Praxis aufgeführt. Sie sind ungleich handlicher und leistungsfähiger als alle anderen, haben aber die Quecksilberpumpen zur Herstellung des Röntgenvakuums bisher nicht verdrängen können, zumal da die neuesten rotierenden Quecksilberluftpumpen die Vorzüge der „Oelluftpumpen“ auch aufweisen, dabei aber die 30 mal geringere Dampfspannung des Quecksilbers gegen Oel zur Verfügung haben, was für die Praxis wesentlich ins Gewicht fällt. Ausführlich führt uns der Autor die rotierende Quecksilberluftpumpe von Gaede in Bau und Verwendung vor. Auffällig ist, daß auch in dieser Auflage die Theorie von Ebbe und Flut in der Mechanik gar nicht berührt ist; auch dürfte wohl mancher ungern die sehr instruktiven Erörterungen über Oberflächenspannung und die Ableitung der Kapillaritätsgesetze, wie sie die vorige Auflage noch hatte, vermissen. Die 2. Abteilung des I. Bandes umfaßt, wie auch bisher, die Akustik. Einteilung und Umfang sind fast unverändert geblieben, abgesehen von einigen neuen Abbildungen und den Zusätzen über Wellenflächen und das Dopplersche Prinzip. Die an der 9. Auflage in englischen Kritiken gerügte unexakte Ableitung der Schallgeschwindigkeitsformel hat anmerkungsweise die Hinzufügung der Wassmuthschen Ableitung bewirkt. Da diese aber nicht allgemein gültig ist, so dürfte sie jenseits des Kanals wiederum nicht befriedigen; wir halten die analytische Herleitung, die ohne höhere Mathematik nicht angeht, dem Charakter des Buches entsprechend nicht für nötig. Die Ausstattung, die der Verlag dem Werke gab, verdient jede Anerkennung. Den folgenden Bänden darf man mit Spannung entgegensehen. *H.*

Bernthsen, Hofrat Prof. Dr. A.: *Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.* Neunte Auflage. Bearbeitet in Gemeinschaft mit Dr. Ernst Mohr. Braunschweig 1906, Friedrich Vieweg & Sohn. Geh. 11 ℳ, geb. 11,80 ℳ.

Das Bernthsensche Lehrbuch der organischen Chemie ist seit vielen Jahren an allen Hochschulen in Gebrauch, es ist eines der am weitesten verbreiteten kleineren Lehrbücher. Die hohe Anzahl der Auflagen spricht schon von selbst für die Brauchbarkeit des Buches. — Zur Orientierung für die Leser dieser Zeitschrift, welche ja der organischen Chemie ziemlich fern stehen, sei bemerkt, daß der „Bernthsen“ in der Hauptsache eine kurz gedrängte, außerordentlich reichhaltige Sammlung von Tatsachenmaterial (Bildung, Eigenschaften der Körper usw.) mit nur knappen theoretischen Bemerkungen vorstellt, während anderseits der hier kürzlich* besprochene „Holleman“ mehr als eine Einführung in das Wissensgebiet der organischen Chemie zu betrachten ist, dem es weniger auf die Vollständigkeit der bisher dargestellten Verbindungen als auf die Darlegung der Gesetzmäßigkeiten und der theoretischen Verhältnisse ankommt. So bilden die beiden kleinen Werke in gewisser Weise die Ergänzung zueinander, wobei jedes in seiner Art vortrefflich ist. *B. Neumann.*

Ramsey, Sir William, K. C. B., D. Sc.: *Moderne Chemie.* II. Teil. Systematische Chemie. Uebersetzt von Dr. M. Huth. p. V. 155—396. Halle a. S. 1906, Wilh. Knapp. 3 ℳ.

Der zweite Teil der kleinen Ramsayschen Chemie befaßt sich mit der Systematik der chemischen Elemente und Verbindungen. Während man bei uns gewöhnt ist, in chemischen Lehrbüchern im Anschluß an die Besprechung der einzelnen Elemente auch gleich die Beschreibung der dazugehörigen Verbindungen zu finden, gruppiert Ramsay den Stoff anders; er behandelt zuerst die Elemente und deren Darstellung und teilt dann die Verbindungen in folgende sechs Klassen: 1. Hydride, 2. Halide, 3. Oxyde und Sulfide, 4. Nitride und Phosphide, 5. Boride, Karbide und Silicide, 6. Legierungen. In diesem Zusammenhange werden dann die wichtigsten Verbindungen besprochen. Bemerkenswert ist jedenfalls auch der Versuch, die entsprechenden Verbindungen des Kohlenstoffs mit einzureihen. Hierdurch wird offenbar vermieden, daß der Anfänger eine scharfe Grenze zwischen anorganischer und organischer Chemie sieht. Die Darstellung ist anregend, so daß auch der ältere Chemiker diese kurze Einführung in die moderne Chemie mit Interesse zur Hand nehmen wird. Bei einer Neuauflage könnte eine Berichtigung einiger technologischer Unrichtigkeiten leicht vorgenommen werden. *B. Neumann.*

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 58.

Castner, J.: *Der Schraubenverschluß mit plastischer Liderung und der Keilverschluß mit Hülsenliderung für Geschütze.* Berlin 1905, Verlag Schiffbau G. m. b. H. 1 *M*.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, auf Grund feststehender Tatsachen und Zahlenangaben die Vorteile und Nachteile, die in zahlreichen Veröffentlichungen über die gebräuchlichen Schraubenverschlüsse mit plastischer Liderung und den Keilverschluß mit Hülsenliderung zum Ausdruck gekommen sind, zu prüfen und gegeneinander abzuwägen, um auf diesem Wege zu einem möglichst einwandfreien Urteile zu gelangen. — Die Abhandlung zeichnet sich, wie alle Schriften des Verfassers, dem auch „Stahl und Eisen" manchen wertvollen Beitrag aus dem militärisch-technischen Gebiete verdankt, durch Zuverlässigkeit und sorgfältige Bearbeitung aus. Unsere Leser seien deshalb besonders darauf aufmerksam gemacht.

Zum Entwurf einer Schwebebahn in Berlin. Herausgegeben von der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg 1905. Mit 24 Tafeln, enthaltend Abbildungen, Kartenzeichnungen und statistische Angaben.

Diese Denkschrift behandelt das vor einigen Monaten der Berliner Stadtverwaltung vorgelegte Projekt, den Norden und Süden Berlins durch eine Schnellbahn zu verbinden, die sich, als Schwebebahn erbaut, vom Bahnhofe Gesundbrunnen über das Rosenthaler Tor an den Bahnhöfen Alexanderplatz und Jannowitzbrücke vorbei bis zum Bahnhofe Rixdorf erstrecken soll. Auf den Inhalt der interessanten Arbeit, die geeignet erscheint, in dem Streit der Anschauungen über die Vorzüge der Hochbahn auf der einen und der Untergrundbahn auf der andern Seite klärend zu wirken, kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Die Schrift verdient aber hier besonders erwähnt zu werden, weil der geplante Bau fast ausschließlich aus Eisen bestehen und somit bei seiner großen Ausdehnung — die vorgesehene Strecke hat eine Länge von 12 km — einen sehr erheblichen Eisenverbrauch bedingen würde. Man darf deshalb auch einigermaßen gespannt sein, welches Schicksal der Entwurf haben wird.

Meyers Geographischer Hand-Atlas. Mit 115 Kartenblättern und 5 Textbeilagen. Dritte, vollständig neubearbeitete Auflage. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien. Ausgabe A ohne Namenregister, in Leinen gebunden 10 *M*. — Ausgabe B mit Register aller auf den Karten verzeichneten Namen, in Halbleder gebunden 15 *M*.

Der besondere Vorzug des Meyerschen Hand-Atlas beruht darin, daß er auf verhältnismäßig kleinen aber trotzdem deutlichen und übersichtlichen Karten (Lexikon-Format) eine außerordentliche Fülle von Material enthält. Das verleiht dem Atlas vor anderen den Charakter eines wirklichen Handbuches, das jeder bequem auf seinem Arbeitstische unterbringen kann. Freilich vermag das Buch dem, der Geographie aus besonderer Neigung oder von Beruf treibt, keinen Ersatz für die großen Atlanten (beispielsweise den „Stieler") zu bieten, doch wird es die übrigen Benutzer selten im Stiche lassen. Die neue Auflage weist in vielen Punkten nennenswerte Verbesserungen auf; sie sind namentlich der Darstellung unserer Kolonien zugute gekommen, die sämtlich Spezialblätter erhalten haben, und berücksichtigen ferner das gesteigerte Interesse für die Länder am Gelben Meere. Durchweg recht eingehend behandelt der Atlas die modernen Verkehrsverhältnisse, um so mehr vermißt man eine Spezialkarte des rheinisch-westfälischen Industriegebietes mit seinem außerordentlich stark entwickelten Eisenbahnnetze. Schätzenswert sind die neuen Pläne von Berlin innere Stadt und Berlin mit Vororten, sowie die Pläne von Wien und London, zumal da sie durch genaue Straßenverzeichnisse ergänzt werden. Den wesentlichsten Fortschritt der vorliegenden Auflage aber muß man in dem etwa 88 000 Nachweise enthaltenden Namenregister erblicken, mit dessen Hilfe erst eine zweckmäßige Benutzung des Atlas ermöglicht wird; es dürfte sich daher für Käufer des Werkes empfehlen, die Ausgabe B zu wählen.

Ebert, G.: *Der Zugmesser in der Feuerungstechnik.* Leipzig 1905, J. J. Weber (in Kommission). Geb. 1,80 *M*.

In diesem Werkchen behandelt der Verfasser, der selbst einen praktischen Zugmesser konstruiert hat, die sachgemäße Verwendung der Zugmesseranzeigen zur Luftregulierung und Feuerbedienung für den Heizer, bespricht den Unterdruck und den Wert der Kenntnis der Zugverhältnisse an den verschiedenen Stellen einer Feuerungsanlage und gibt ein Beispiel für die Anwendung des Zugmessers in Verbindung mit einer Kesselhauskontrolle durch Ermittlung der Temperatur der Fuchsgase. Die sehr klar abgefaßte Schrift darf allen Feuerungstechnikern empfohlen werden; sie wird auch von manchem Heizer mit Nutzen gelesen werden können.

Hertel, Oskar, Dr. phil.: *Lehrbuch der verbesserten amerikanischen Buchführung.* 2. Auflage. Leipzig-R., Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vormals Dr. jur. Ludwig Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 *M*.

Das Buch führt den Leser auf sehr anschauliche Weise in die Geheimnisse von „Soll und Haben" ein, bringt die Grundsätze der doppelten Buchhaltung, und zwar der sogenannten „verbesserten amerikanischen Buchführung", die sich vermöge ihrer Uebersichtlichkeit ohne Zweifel immer mehr einbürgern wird, an einem praktischen Beispiele eingehend zur Darstellung und beschreibt ebenfalls recht klar und allgemeinverständlich die Abschlußarbeiten. Das kleine Werk eignet sich vorzüglich für den Selbstunterricht namentlich in Fällen, wo für das Studium umfassender Lehrbücher die Zeit fehlt; es kann deshalb auch Technikern, die genötigt sind, sich in ihrer Stellung mit Buchführungsfragen, insbesondere der Inventur und Bilanz, zu beschäftigen, warm empfohlen werden.

The Copper Handbook. A Manual of the Copper Industry of the World. Vol. V (for 1904). Compiled and published by **Horace J. Stevens.** Houghton (Michigan, U. S. A.) 1905. Geb. 5 $.

Man kann es dem Verfasser des vorliegenden, in fünfter vermehrter Ausgabe erscheinenden Handbuches nachfühlen, daß er die Kürze der Tage bedauert, die ihm nicht erlaubt, seine Arbeit bis in alle Einzelheiten durchzuführen. Denn es gehört wahrlich eine großartige Leistungsfähigkeit dazu, ein derartiges Nachschlagewerk im Laufe eines Jahres völlig durchzusehen und zu ergänzen. Behandelt es doch in seinem XV. Kapitel, das den Hauptinhalt des Buches bildet und seinen besonderen Wert ausmacht, nicht weniger als 3849 Kupfergruben aller Länder der Erde. Ob die einzelnen Angaben, die ihrem Umfange nach recht verschieden sind (2 Zeilen bis 14 Seiten), überall stimmen und die Urteile über den Charakter der Unter-

nehmungen stets zutreffen, läßt sich schwer nachweisen. Doch darf man den Verfasser, wenigstens soweit Amerika in Frage kommt, wohl als kompetent ansehen. Jedenfalls wird niemand, der in der Kupferindustrie steht, das mit großem Fleiß zusammengestellte Werk unbeachtet lassen können, zumal da es in den Kapiteln I bis XIV auch noch auf die Geschichte, Geologie, Mineralogie, Metallurgie und Verwendung des Kupfers sowie die Kupferlagerstätten der ganzen Erde kurz eingeht und in einem Schlußkapitel wertvolles statistisches Material bringt.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Dr. jur. Fidejustus Walther, Bezirksassessor: *Schiffahrtsabgaben auf den deutschen Strömen.* Leipzig 1906, Roßbergsche Verlagshandlung. 1,20 ℳ.

Dr. jur. R. Bürner, Syndikus: *Ist der Arbeitgeber berechtigt, bei Lohnzahlungen an die Arbeiter Abzüge für Fabrikstrafen, Schadenersatzforderungen, Beiträge zu Wohlfahrtseinrichtungen usw. zu machen?* Berlin 1906, Kommissionsverlag von Georg Siemens, Königin-Augustastraße 36/37. 50 ₰.

Entwurf eines Gesetzes betr. die Abänderung des VII. Titels des Allgem. Berggesetzes für die preußischen Staaten vom 24. Juni 1865 nebst Begründung. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H.

Jeremias Schneider: *Bemerkungen zur Arbeiterbewegung.* Berlin 1905, „Deutsche Stimmen", G. m. b. H., Köthenerstraße 33. 60 ₰.

Theod. Huber, Prof.: *Rothschilds Schatzkästlein* für junge Kaufleute. Neubearbeitung. 31. bis 40. Tausend. Stuttgart, Schwabacher. 1,20 ℳ.

Zeitschrift für Sozialwissenschaft. Herausgegeben von Dr. Julius Wolf, ord. Professor der Staatswissenschaften. 1906, IX. Jahrgang, Heft 1. (Monatlich ein Heft. Preis vierteljährlich 5 ℳ, Einzelheft 2 ℳ.) Druck und Verlag von Georg Reimer in Berlin.

Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 (mit Ausschluß des Seerechts), erläutert von Samuel Goldmann, Justizrat, Rechtsanwalt am Landgericht I in Berlin und Notar. Dritter Band: Handelsgeschäfte. Zweite Lieferung: Allgemeine Vorschriften (§§ 350 bis 363). Berlin 1906, Verlag von Franz Vahlen. Preis 1,70 ℳ.

Bergmann, August, Reallehrer und Lehrer der Handelswissenschaften an der Großherzoglichen Oberrealschule in Karlsruhe i. B.: *Katechismus der Buchführung.* 100 Fragen und Antworten über alle Arten von Geschäftsvorfällen, vom Standpunkt der einfachen Buchführung und der verschiedenen Arten der doppelten (deutschen, italienischen, englischen, französischen, amerikanischen usw.) Buchhaltung aus beleuchtet. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. Leipzig-Reudnitz, Eilenburgerstraße 10/11. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Weiske, P., Dr.-Ing.: *Berechnung der Betoneisenträger auf Grundlage der Preußischen Normen vom 16. April 1904.* Berlin 1906, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung". 0,60 ℳ.

Merkbuch für Zement-, Beton- und Eisenbetonbau. (Sonderabdruck a. d. „Beton-Taschenbuch 1906".) Berlin 1906, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung". Geb. 0,75 ℳ.

Rapports Annuels de l'Inspection du Travail. (Royaume de Belgique: Ministère de l'Industrie et du Travail, Office du Travail et Administration des Mines.) 10me Année: 1904. Bruxelles, J. Lebègue & Cie. — Oscar Schepens & Cie.

Das Deinhardt-Schlomannsche Technische Wörterbuch in sechs Sprachen mit Illustrationen, Formeln etc. Vortrag gehalten im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. September 1905 von Ingenieur Deinhardt. Mit 10 Abbildungen. (Sonder-Abdruck aus „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen", Jahrgang 1905.) Berlin SW. 68, Lindenstr. 80.

Wehnert, Ernst, Ingenieur und Lehrer an der Städtischen Gewerbe- und Maschinenbauschule in Leipzig: *Einführung in die Festigkeitslehre nebst Aufgaben aus dem Maschinenbau und der Baukonstruktion.* Ein Lehrbuch für Maschinenbauschulen und andere technische Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht und für die Praxis. Mit 221 in den Text gedruckten Figuren. Berlin N. 1906, Julius Springer. Geb. 6 ℳ.

Krause, Rudolf, Ingenieur: *Kurzer Leitfaden der Elektrotechnik.* Für Unterricht und Praxis in allgemein verständlicher Darstellung. Mit 180 in den Text gedruckten Figuren. Berlin N. 1905, Julius Springer. Geb. 4 ℳ.

Brockhaus' kleines Konversations-Lexikon. 5. Auflage. 1. Heft. Leipzig 1905, F. A. Brockhaus. 0,30 ℳ. (Das Werk soll in 66 Heften zu je 0,30 ℳ oder in 2 geb. Bänden zu 24 ℳ erscheinen.)

Levy, Dr. Hermann: *Die Stahlindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika in ihren heutigen Produktions- und Absatzverhältnissen.* Berlin 1905, Julius Springer. 7 ℳ.

Schmatolla, Ernst, Dipl. Hütteningenieur und Patentanwalt: *Der Gashochofen:* Schachtofen mit Generatorgasfeuerung zum Brennen von Kalk, Dolomit, Magnesit usw. Berlin W. 1905, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel (in Kommission). 1 ℳ.

Eyermann, Wilh. H.: *Die Dampfturbine.* Ein Lehr- und Handbuch für Konstrukteure und Studierende. München und Berlin 1906, R. Oldenbourg. Geb. 9 ℳ.

Kataloge:
Friedrich Lux, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh.:
A. Frahms Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser.
B. Frahms Lokomotiv-Geschwindigkeitsmesser.
C. Frahms Umdrehungsfernzeiger für Seeschiffe.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Januar 1906: 459 833 t (Rohstahlgewicht), bleibt demnach hinter dem Dezemberversand (477 436 t) um 17 603 t oder 3,69 % zurück, übertrifft jedoch den Januarversand des vorigen Jahres (376 964 t) um 82 869 t oder 21,98 %. Der Januarversand übersteigt die um 10 % erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 6,67 %.

An Halbzeug wurden im Januar versandt 175 962 t gegen 169 946 t im Dezember v. J. und 127 081 t im Januar 1905; an Eisenbahnmaterial 154 859 t gegen 155 538 t im Dezember v. J. und 112 804 t im Januar 1905 und an Formeisen 129 012 t gegen 151 951 t im Dezember v. J. und 137 079 t im Januar 1905.

Der Januarversand von Halbzeug übertrifft also den des vorhergegangenen Monats um 6016 t, der von Eisenbahnmaterial bleibt dagegen um 679 t und der von Formeisen um 22939 t zurück. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1905 wurden im Januar mehr versandt an Halbzeug 48881 t gleich 38,46 %, an Eisenbahnmaterial 42055 t gleich 37,28 %; in Formeisen blieb der Versand um 8067 t gleich 5,87 % zurück infolge der durch die Jahreszeit ruhiger gewordenen Bautätigkeit.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April 1905 bis 31. Januar 1906: 4506421 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für 10 Monate um 4,54 % und den Gesamtversand der gleichen Zeit des vorigen Jahres (3790267 t) um 716154 t oder 18,89 %. Von dem Gesamtversand April 1905 bis Januar 1906 entfallen auf Halbzeug 1662215 t (1904/05: 1346067 t), auf Eisenbahnmaterial 1406975 t (1904/05: 1153403 t) und auf Formeisen 1437231 t (1904/05: 1290797 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen den gleichen Zeitraum des vorhergegangenen Jahres um 316148 t oder 23,49 %, in Eisenbahnmaterial um 253572 t oder 21,98 % und in Formeisen um 146434 t oder 11,34 % höher.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
1905	Januar	127081 t	112804 t	137079 t
	Februar	121905 t	118701 t	80284 t
	März	175396 t	147844 t	147684 t
	April	157758 t	120803 t	150622 t
	Mai	169539 t	152159 t	171952 t
	Juni	151789 t	145291 t	144709 t
	Juli	146124 t	120792 t	147271 t
	August	170035 t	121134 t	142998 t
	September	170815 t	133868 t	146079 t
	Oktober	177186 t	156772 t	132996 t
	November	173060 t	145758 t	119641 t
	Dezember	169946 t	155538 t	151951 t
1906	Januar	175962 t	154859 t	129012 t

Wasserturbinen.

Die Firma Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyß & Cie., Zürich (Schweiz) und Ravensburg (Württemberg), hat kürzlich 5 große Wasserturbinenanlagen mit zusammen 125000 Pferdestärken in Auftrag erhalten; eine der Anlagen in Höhe von über 50000 P. S. ist für Südamerika bestimmt. Der Firma ist es gelungen, eine Konstruktion zu schaffen, die bei einer Anlage von ungefähr 27000 P. S. ein Gefälle von 570 Metern, einer recht respektablen Höhe, zur Ausnutzung bringt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

University of Sheffield. Department of Applied Science: *Souvenir of the Opening of the New Engineering and Metallurgical Laboratories.* (Eingesandt von Professor William Ripper-Sheffield).

Diese als Erinnerungsgabe veröffentlichte Broschüre behandelt kurz die Geschichte der Sheffielder Universität oder besser gesagt ihres jüngsten Zweiges, der 1886 gegründeten „Technical School", schildert wie an dieser der Unterricht organisiert ist, beschreibt die Laboratorien und sonstigen Einrichtungen, die den Studierenden der verschiedenen technischen Fächer zur praktischen Unterweisung dienen, und verzeichnet schließlich die Mitglieder des Kuratoriums und Lehrkörpers der Anstalt. Der beschreibende Text der kleinen Festschrift wird glücklich ergänzt durch eine große Anzahl ganzseitiger Abbildungen. (Vergleiche „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 21 S. 1225 bis 1230: Das metallurgische Laboratorium der Universität Sheffield. Von Prof. Dr. H. Wedding, Geh. Bergrat.)

Plans of the Engineering Building 1905. (Eingesandt vom American Institute of Mining Engineers.)

The Future of Marine Gas Engines. By Peter Eyermann. (Reprinted from „Journal of the American Society of Naval Engineers". Vol. XVII No. 2.) Eingesandt vom Verfasser.

Schott, Carl, Ingenieur (Köln): *Die Fragen der Personentarifreform vom technischen und volkswirtschaftlichen Standpunkte aus.* (Enthalten in „Mitteilungen des Arch.- u. Ing.-Vereins f. Niederrhein u. Westfalen zu Köln".) Eingesandt vom Verfasser.

Königl. Sächs. Techn. Hochschule zu Dresden: *Bericht über das Studienjahr 1904/05.*

Nachrichten der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., und der Siemens & Halske-Aktiengesellschaft. Heft 7, Dezember 1905.

Navy Department, Washington: *Annual Report of the Bureau of Steam Engineering. 1905.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Addämmer, Heinrich, Diplomingenieur, Görlitz, Emmerichstr. 42.

Bertina, Franz, Ingenieur, Hamburg, Bülaustr. 2.

v. Danilewsky, A., Hofrat, St. Petersburger Polytechnisches Institut, Laboratorium für technische Elektrochemie, St. Petersburg.

Dichmann, C., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Moltkestr. 14.

Erdmenger, Victor, Betriebsingenieur der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.

Gasch, H., Ratibor O.-S., Troppauerstraße.

Gleim, Fritz, Hochofeningenieur, Post Office-Box 75, Sparrowspoint, Maryland, U. S. A.

Goebel, J., Ingenieur, Marxloh, Annastr. 10.

Ibing, O., Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk bei Köln, Kaiserstr. 87.

Klostermann, Rudolf, Hüttendirektor, Hannover, Kantplatz 7.

Legrand, Jules, Chef de Service des Hauts-Fourneaux des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt, Homécourt (Meurthe-et-Moselle) France.

Merkel, R., Betriebsingenieur, Poldihütte, Kladno in Böhmen.

Zeydler von Zborowsky, Johann, Ingenieur, Hipoteczna 28, Kielce, Rußland.

Neue Mitglieder.

Bosser, Achille, Dipl. Hütteningenieur, Betriebschef, Société des Hauts-Fourneaux et Laminoirs de la Sambre, Haumont (Nord), Frankreich.

Brandt, Emil, Ingenieur bei Balcke, Tellering & Co. A.-G., Röhrenwalzwerk, Benrath a. Rhein.

Dörfler, Gustav, Betriebsingenieur der Firma Stahlwerk Oeking, A.-G., Düsseldorf-Lierenfeld, Düsseldorf, Worringerstr. 110 II.

Epler, Alfred, Betriebsassistent im Röhrenwalzwerk Albert Hahn, Oderberg, Bahnhof, Oesterr.-Schles.

Fehringer, Theodor, Ingenieur bei Schoeller & Cie., Stahl- und Eisenwerke, Ternitz, Nied.-Oesterr.

Fischlin, Paul, Chemiker, Bismarckhütte O.-S.

Hilger, Walter J., Dipl.-Ing., Düsseldorf, Hansahaus, Zimmer 220.

Jendersie, Alfred, Gießereichef der Germania-Werft, Kiel-Gaarden, Kiel, Ringstr. 49.

Knauer, A., Dr. jur., Gerichtsassessor a. D., Justitiar und Chef des Verwaltungsbureaus des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.

Kroschel, Johannes, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik A.-G., Düsseldorf, Kurfürstenstr. 40.

Kunze, Hugo, Dr., Chefchemiker und Laboratoriumsleiter des Borsigwerks, Borsigwerk O.-S.

de Maré, Baltzar E. L., Superintendent of Midvale Steel Co's. Open Hearth Department, 5326 Green Street, Germantown Pa., U. S. A.

Rietkötter, Georg, Zivilingenieur, Hagen i. W.

Ritter, G., Kaiserl. Marine-Oberingenieur a. D., Leiter von Gebr. Körting A.-G., Ingenieurbureau, Gleiwitz O.-S., Wilhelmstr. 12.

Schenk, Wilhelm, Ingenieur, Betriebsleiter der Kokereianlagen des Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen, Homberg a. Rhein.

Serecke, Adolf, Bergingenieur, Eisen- und Manganerz-Gewerkschaft, Ober-Rosbach v. d. Höhe bei Friedberg, Hessen.

Verstorben

Opderbeck, Generaldirektor, Libau, Rußland.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.

2000 P S-Walzenzugmaschine der großen Drahtstraße

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 6. | 15. März 1906. | 26. Jahrgang.

Der eiserne Oberbau.

Die Frage des eisernen Oberbaues ist so alt wie die Eisenbahn selbst. Wenn sie in den ersten Jahrzehnten der neuen Verkehrseinrichtung nicht im heutigen Sinne verstanden und bewertet wurde, so lag das wohl daran, daß man mit dem sogenannten „eisernen“ Oberbau, d. h. mit Geleisesystemen, die in allen ihren Teilen aus Eisen bestanden, eigentlich nur experimentierte. Die damalige Beanspruchung des Schienenweges war lange Zeit hindurch nicht sehr erheblich. An geeigneten Hölzern für Schienenunterlager war kein Mangel. Die konstruktive Ausgestaltung des Eisenbahn-Fahrgestänges wurde nur ganz allmählich in Angriff genommen, und die Eisenindustrie, die noch nicht zum Großbetriebe übergegangen war, hatte noch keinen Anlaß, auf die Beschaffung eiserner Schwellen hinzudrängen. Die Geschichte der eisernen Querschwellen beginnt erst gegen das Jahr 1850, da man die vorhergegangenen Versuche, die hölzernen Schienenunterlagen durch gußeiserne zu ersetzen, als den Anfang der Entwicklung des eisernen Querschwellen-Oberbaues nicht wohl ansehen kann. Auf deutschen Bahnen wurden in den Jahren 1868 und 1869 verschiedene kurze Probegeleise gebaut, für die man die eisernen Querschwellen aus Frankreich bezog, und da erst wurden auch einige deutsche Eisenhütten veranlaßt, sich an der Herstellung und Lieferung schweißeiserner Schwellen zu beteiligen. Jene Schwellen hatten durchweg 2,4 m Länge und 250 mm Breite und wurden ursprünglich in sehr leichten Profilen hergestellt, da vor allen Dingen „die Eisenbahn“ nicht viel kosten durfte. So hatte die Bergisch-Märkische Bahn zuerst Schwellen im Gewichte von 28,5 kg. Die Profile wurden dann freilich allmählich verstärkt und so kam man zu einem Gewicht von 30, 38, 47, 52 und sogar 57,5 kg. Das war der Zeitpunkt, als man das Schweißeisen durch Flußeisen ersetzte und mit Rücksicht auf die bessere Qualität des letzteren auch das Schwellengewicht auf 44,5 kg wieder vermindern zu dürfen glaubte.

Während im Jahre 1868 die Technikerversammlung deutscher Eisenbahnverwaltungen in München sich dahin aussprach, daß die eiserne Querschwelle in ihrem Verhalten der Holzquerschwelle fast ganz gleich stehe, lautete der Bericht der Versammlung vom Jahre 1884 dahin, daß der eiserne Querschwellen-Oberbau bei Verwendung eines kräftigen Profils und nicht zu knapper Länge der Schwellen mit geschlossenen Enden allen Ansprüchen genüge.

Neben der Querschwelle hatte es die inzwischen für den Betrieb der Hauptbahnen fast vollständig verlassene Langschwelle in Deutschland zu großem Ansehen gebracht, so zwar, daß im Jahre 1889 von den deutschen Bahnen neben 15933 km mit eisernen Querschwellen 9945 mit eisernen Langschwellen ausgerüstet waren. Diese Zahlenverhältnisse haben sich wesentlich verschoben. Der eiserne Langschwellen-Oberbau hat auf vollspurigen deutschen Bahnen — von Anschlußgeleisen und Hafenbahnen abgesehen — keinen weiteren Zuwachs bekommen, ist vielmehr nach und nach ganz zurückgegangen und fristet heute, nachdem er zur Klarstellung der Eisenbahn-Oberbaufrage wesentlich beigetragen hat, nur noch in

Nebenstrecken ein bescheidenes Dasein, während der Oberbau auf Eisenquerschwellen im Jahre 1900 sich auf 17 209 km Geleise erstreckte.

Die anfänglich sich für den Langschwellen-Oberbau entwickelnde Begeisterung hat in Bälde einer allgemeinen Enttäuschung Platz gemacht, da man sich von dem theoretisch, schon im Hinblick auf die kontinuierliche Unterstützung der Schiene, als vorzüglich erachteten System ganz andere Ergebnisse versprochen hatte. Auf diesen Umstand ist augenscheinlich auch die Scheu zurückzuführen, mit der man seitdem allen Neuerungen auf dem Gebiete des eisernen Oberbaues, und so auch der flußeisernen Querschwelle, gegenübersteht. Es ist nicht so sehr die Abneigung gegen das Material als solches, als vielmehr gegen die Behandlung dieses Materials und gegen die Form der eisernen Querschwelle, auf die sich die Bedenken der Eisenbahntechniker richten. Die Folge davon ist gewesen, daß die Bestrebungen zur Verbesserung des Oberbaues auf hölzernen Querschwellen weit mehr Entgegenkommen fanden als die Bemühungen, den eisernen Oberbau in größere Aufnahme zu bringen, obschon es jedem Techniker klar sein wird, daß der Oberbau auf hölzernen Querschwellen die Ausgestaltungsfähigkeit des eisernen Oberbaues niemals zu erreichen vermag. Es ist übrigens unverkennbar, daß neben den während der letzten Jahrzehnte in dieser Beziehung vielfach herrschenden Vorurteilen auch noch die Vis inertiae mit ins Gewicht fällt, die manchen mit der Holzschwelle grau gewordenen Eisenbahner gegen das jüngere Schwellenmaterial mit Mißtrauen erfüllte, welches nur mittels durchschlagender Erfolge anderer Konstruktionen sich hätte beseitigen lassen.

Ein ganz anderes Bild sehen wir daher heute vor uns, wenn wir uns fragen, welchen Anteil der eiserne Querschwellen-Oberbau, also der eiserne Oberbau überhaupt, an der Ausrüstung der gesamten deutschen Bahngeleise hat. Die Länge der durchgehenden Geleise auf Querschwellen betrug bei den vollspurigen deutschen Bahnen im Jahre 1900 65 457 km, von denen 48 248 km oder nahezu 75 % mit Holzschwellen ausgestattet waren. Im Jahre 1903, dem letzten, über welches uns abgeschlossene statistische Aufzeichnungen vorliegen, stellt sich das Verhältnis so, daß 51 797 km Geleise auf Holzquerschwellen 18 558 km auf Eisenquerschwellen gegenüberstehen, so daß der Prozentsatz 73,6 zu 26,4 zugunsten der Eisenquerschwellen sich nur wenig verschoben hat.

Das ist für die heimische Eisen- und Stahlindustrie mit ihrer mächtig gesteigerten Erzeugung eine gewiß höchst unerfreuliche Wahrnehmung von außerordentlich einschneidender wirtschaftlicher Bedeutung, und daraus erklärt es sich zur Genüge, wenn wir auch in diesen Blättern die Frage des eisernen Oberbaues immer wieder aufs neue zur Erörterung bringen. Der Gegenstand hat gegenwärtig sogar eine erhöhte Bedeutung, da wir mit dem Inkrafttreten der höheren Zölle im Auslande, auch ohne den unausbleiblichen Wechsel der Konjunktur, uns mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen Rückgang der deutschen Eisen- und Stahlausfuhr gefaßt machen müssen.

Es gab eine Zeit, in der die deutsche Eisen- und Stahlindustrie hoffen durfte, die Verwendung des eisernen Oberbaues in erfolgreicher Weise gefördert zu sehen. Wir erinnern daran, wie der als hervorragender Eisenbahnfachmann angesehene, inzwischen verstorbene Oberingenieur der Rheinischen Bahn, der spätere Geheime Baurat Rüppell, am 9. Januar 1878 in der Aachener Bezirksversammlung des Vereins deutscher Ingenieure sich dahin äußerte, daß die Rheinische Bahn schwerlich wieder zu hölzernen Schwellen zurückgreifen werde, und daß es deshalb die zeitgemäße Aufgabe der Industrie sei, die allgemeine Einführung eiserner Schwellen soviel wie möglich zu erstreben und durch Erfindung einer einfachen und zuverlässigen Fabrikationsmethode zu erleichtern. Wenige Jahre darauf, im Jahre 1880 auf dem Meeting des Iron and Steel Institute in Düsseldorf, schloß der ebenfalls längst verstorbene Geh. Oberbaurat Grüttefien seinen Vortrag über die Erfolge, welche mit verschiedenen Systemen des eisernen Oberbaues auf den vom Preußischen Staate verwalteten Bahnen erzielt worden seien, mit dem lebhaften Wunsche, daß die vorzüglichen Eigenschaften des — damals freilich im Beginne der Entwicklung stehenden — eisernen Oberbaues, die von den französischen Fachgenossen leider noch sehr verkannt würden, in England wie bei uns in Deutschland auch weiterhin die verdiente Würdigung finden möchten. Das war in dem nämlichen Jahre, in welchem der Deutsche Reichsanzeiger (in der Nummer vom 7. Juli 1880) ausdrücklich hervorhob, daß bezüglich des baulichen Zustandes der preußischen Eisenbahnen gerade in den letzten Jahren, unterstützt durch die günstigen Konjunkturen des Eisenmarktes, bedeutende Verbesserungen eingeführt worden seien, indem eine umfangreichere Verwendung von Stahlschienen statt der Eisenschienen, sowie ein ausgedehnter Ersatz der kiefernen Bahnschwellen durch solche von Eichenholz oder durch eiserne Lang- oder Querschwellen stattgefunden habe.

Diese Zeit ist leider vorüber und mit ihr auch die hinter der Verstaatlichung der preußischen Bahnen zurückliegende Epoche, in der Eisenbahntechniker, wie Hartwig, Scheffler, Hilf, Rüppell und andere, den Mut und die Freiheit hatten, im Zusammenwirken mit den zur Beschaffung des Materials berufenen Hüttenleuten neue Oberbaukonstruktionen zu erproben und in

größerem Umfange einzuführen. Heute wird die Entwicklung des Eisenbahn-Oberbaues durch andere Strömungen beherrscht, die zum Teil sogar aller Wahrscheinlichkeit nach auf politische Rücksichten zurückgeführt werden müssen. Wenigstens begegnet man bei den Vertretern der Staatsbahnverwaltung, sobald die Frage des eisernen Oberbaues aufgeworfen wird, nur zu oft auch dem Einwande, daß man doch auch Rücksicht auf die deutsche Forstwirtschaft zu nehmen habe, die Anspruch darauf besitze, für ihre Hölzer beim Fiskus ebensogut Absatz zu finden, wie das seitens der Eisenindustrie für ihre Walzprodukte gefordert werde. Das hat etwas für sich, und wir sind die letzten, die nach dieser Richtung nicht mit einer paritätischen Behandlung der wirtschaftlichen Interessen einverstanden wären. Die Sache liegt aber in Wirklichkeit leider so, daß der deutsche Wald von den guten Absichten der Königlichen Staatsregierung nur sehr wenig Nutzen zieht, aus dem einfachen Grunde, weil er tatsächlich nur imstande ist, einen Bruchteil des von der Verwaltung alljährlich ausgeschriebenen Holzschwellenbedarfs zu liefern. Die meisten Schwellen kommen notorisch nach wie vor aus dem Auslande, aus Rußland und Galizien, und wie lange man in diesen Ländern noch mit unversieglichen Beständen zu rechnen hat, vermögen wir zwar nicht mit Sicherheit zu übersehen, es sprechen aber genügende Anzeichen dafür, daß gerade an der Ostgrenze Europas die Entwaldung doch auch sehr bedenkliche Fortschritte macht.

Man sagt wohl, daß der Raubbau am Walde, namentlich in Deutschland, längst einer rationellen Forstwirtschaft gewichen sei, die durch rechtzeitige Aufforstungen Ersatz für die entnommenen Bestände schaffe. Es ist aber zu bedenken, daß auch ohne den Schwellenbedarf der Eisenbahn die mannigfaltigsten Verwendungszwecke des Holzes jährlich mehr Material beanspruchen, wobei beispielsweise nur auf den Kohlenbergbau hingewiesen sein mag. Und dabei ist nicht außer acht zu lassen, daß, wie schon in dem Vortrage des Generalsekretärs B u e c k in der Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 13. Dezember 1885 dargelegt wurde, nach sachverständiger Berechnung die Beschaffung von 5 Millionen Stück Schwellen aus Eichenholz, die nicht aus jungen Beständen genommen werden können, da sie sonst zu teuer würden, ungefähr 7500 ha hundertjährigen Eichenwald erfordert. Nun werden ja wohl nicht nur Eichenschwellen genommen, und die Beschaffung wenigstens der deutschen Bahnen allein ist auch von etwas geringerem Umfange, da z. B. der Etat für das Jahr 1906 nur die Verwendung von 3 281 000 Stück Holzschwellen vorsieht. Wenn man aber daneben die Anschaffungen der übrigen Kulturländer in Betracht zieht, so wird man angesichts der erwähnten Rechnung doch vor einem großen Fragezeichen stehen, wenn man die Deckung des Schwellenbedarfs in dem bisherigen Umfange für längere Dauer sichergestellt wissen will.

Nun könnte die Eisenbahn sagen, es sei nicht unsere Sache, uns den Kopf darüber zu zerbrechen, wie sie für ihre Bedürfnisse versorgt werde, — obwohl auch das nur relativ richtig wäre. Denn nicht nur der steuerzahlende Bürger, sondern viel mehr noch die Industrie des Landes hat zweifellos ein großes Interesse daran, daß das wichtigste Verkehrsmittel, welches wir besitzen, so wirtschaftlich wie möglich verwaltet und in derjenigen Vollkommenheit ausgestaltet und ausgestattet wird, die den Erfolg seiner Zweckbestimmung für die Allgemeinheit am zuverlässigsten verbürgt. Die Frage des eisernen Oberbaues hat aber überdies noch eine andere nationale Seite, und in dieser Beziehung kann nur den Ausführungen des Mr. W a l t e r R. B r o w n e zugestimmt werden, der in der Frühjahrsversammlung 1884 des Iron and Steel Institute zu London die Bemerkung eines englischen Ingenieurs, in welcher derselbe seinen englischen Fachgenossen Glück wünschte zu der Vorsicht, mittels deren sie durch Beibehaltung der Holzschwellen zahlreichen anderwärts erlebten Mißerfolgen entgangen seien, als vom nationalen Standpunkte unbegreiflich bezeichnete. Genau die daran geknüpfte Mahnung, daß, wenn die Ingenieure sogar stolz darauf seien, nicht mehr an der Spitze der Entwicklung zu stehen, man den Rückgang der Industrie des Landes nicht überraschend zu finden brauche, trifft tatsächlich auch für deutsche Verhältnisse zu. Daß es für unsere Eisenindustrie nicht gleichgültig ist, ob auf den deutschen Bahnen jährlich 100 000 t eiserner Schwellen mehr oder weniger Verwendung finden, ist schon so häufig dargelegt worden, daß wir uns darüber nicht weiter zu verbreiten brauchen. Es kann aber trotzdem nie zu oft wiederholt werden, daß Mangel an Aufträgen stets einen Rückgang für die Industrie zur Folge hat. Dadurch müssen nicht nur den Unternehmern und ihren Arbeitern, sondern in Hinsicht auf das Eisen- und Stahlgewerbe auch den Eisenbahnen durch die eintretenden Frachtausfälle sehr empfindliche Verluste entstehen, die aus national-ökonomischen Erwägungen jedenfalls verhütet werden sollten, wenn dafür ohne Schädigung anderer wichtiger Interessen eine Möglichkeit gegeben ist.

Wenn wir uns berechtigt glauben, heute die Anschauung zu vertreten, daß diese Möglichkeit gegeben erscheine, so möchten wir für diese Ansicht die Ausführungen eines Vortrages ins Feld führen, den der unermüdliche Vorkämpfer auf dem Gebiete der Ausgestaltung des Eisenbahn-Oberbaues, Hr. Geheimer Kommerzienrat

Dr.-Ing. h. . A. Haarmann, Generaldirektor des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins, am 9. Januar d. J. im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin gehalten hat.* Haarmann spricht in dem erwähnten Vortrage über die in der Praxis mit einem von ihm konstruierten System, dem sogenannten Starkstoß-Oberbau, gemachten Erfahrungen, die für unsere Eisen- und Stahlindustrie hauptsächlich deshalb ein besonderes Interesse haben, weil es sich bei dem nach den mitgeteilten Messungs- und Beobachtungsergebnissen bewährten Systeme um eine neue Form eiserner Schwellen handelt, der gegenüber die bisher diesem Konstruktionsteil des eisernen Oberbaues angehängten Bemängelungen kaum länger standhalten dürften. Haarmann führt allerdings richtig aus, daß es wohl kein Gebiet menschlichen Lebens und Schaffens gebe, auf dem die Entwicklung der Dinge nicht an der einen oder andern Stelle durch Vorurteile beeinflußt würde, und mit ihm ist es wohl kaum zu bezweifeln, daß diese Vorurteile auch bezüglich des eisernen Oberbaues im Laufe der Zeit eine große Rolle gespielt haben. Wir haben schon an die Periode erinnert, in der die seinerzeit angesehensten Eisenbahntechniker den Wagemut hatten, mit vollständig aus Eisen hergestelltem Fahrgestänge verhältnismäßig umfangreiche Versuche anzustellen. Das währte bis zum Anfang der achtziger Jahre, wo man zu der Erkenntnis gelangte, daß bei den zunehmenden Verkehrsansprüchen der damalige Eisenquerschwellen-Oberbau, schon der unzureichenden Profile wegen, dem massigeren Holzschwellen-Oberbau nicht ebenbürtig war, eine Beseitigung dieses Hauptfehlers aber aus zum Teil wohlbegründeten Sparsamkeitsrücksichten unterbleiben mußte. Hinsichtlich des hier in den Vordergrund tretenden Kostenpunktes wird man heute doch einen etwas anderen Standpunkt einzunehmen haben, und Haarmann bezeichnet es mit Recht als eine allzu engherzige Rücksichtnahme auf den Anschaffungspreis, wenn man den Grundsatz aufstelle, daß dieser durchaus nicht höher sein dürfe wie der Preis des gewöhnlichen Oberbaues auf Holzschwellen. Er weist zutreffend darauf hin, daß solche, sich nur auf den Silbergroschen stützenden Erwägungen auf anderen technischen Gebieten längst über Bord geworf n seien, und daß man beispielsweise seit Einführung des Schnelldrehstahles die Werkzeugmaschinen viel besser, stärker und leistungsfähiger, natürlich aber auch viel teurer baue. Dementsprechend sei auch für die Eisenbahnen angesichts des stetig wachsenden Verkehrs und der fortwährend zunehmenden Gewichte und Geschwindigkeiten der Züge gleichfalls jetzt die Zeit gekommen, ihr Hauptwerkzeug, den Oberbau, radikaler auszugestalten, gründlich zu verbessern und wesentlich zu verstärken. An den Holzschwellen lasse sich nach dieser Richtung hin nicht allzuviel mehr machen. In der Auswahl, Verarbeitung und Formgebung des Eisens seien dagegen die Grenzen sehr viel weiter gezogen, und Haarmann glaubt, daß er in der Rippenschwelle seines Starkstoß-Oberbaues ein Profil ausfindig gemacht habe, das sowohl nach Ausweis der statischen Momente als auch nach den vorliegenden Betriebsergebnissen sich der Holzschwelle überlegen erweise. Es kann nicht bestritten werden, daß die ursprüngliche Standfestigkeit der Holzschwellen über eine verhältnismäßig beschränkte Reihe von Jahren hinaus nicht vorhält und daß eine gut konstruierte Eisenschwelle kraft ihrer größeren Dauerhaftigkeit auch in bezug auf Lagebeständigkeit der Holzschwelle zunächst gleichwertig ist und ihr dann dauernd überlegen werden muß. Diese Tatsache hat sich auch bei der Haarmannschen Rippenschwelle deutlich bestätigt. Haarmann geht auch auf die Beschaffungskosten der zum größten Teil dem Auslande entstammenden Holzschwellen ein und vertritt die Meinung, daß, wenn durch die Verwenduug eiserner Schwellen die für die Auslandsbezüge der hölzernen Schwellen zu zahlenden Beträge dem heimischen Markt erhalten bleiben, der nationalen Wirtschaft dadurch nicht allein ein wesentlicher unmittelbarer Vorteil zugewendet, sondern auch, wenigstens für die sämtlichen im Westen der Monarchie belegenen Direktionsbezirke der preußischen Staatsbahnen auch keine Vermehrung der Anschaffungskosten entstehen werde, da für eine Schienenlänge von 12 m das laufende Kilometer Oberbau mit eichenen Schwellen erster Klasse sich um ungefähr 1200 ℳ höher stelle als mit der gleichen Anzahl eiserner S hwellen des Normalprofils. Allerdings koste ein unter den gleichen Voraussetzungen hergestelltes Geleise mit kiefernen Schwellen erster Klasse rund 550 ℳ weniger als ein auf eisernen Normalschwellen verlegtes Geleise. Werde jedoch eine Ausstattung der Holzschwellen mit Hartholzdübeln vorgenommen, die übrigens erst noch ihre dauernde Nützlichkeit zu erweisen hätten, so würden auch in diesem Falle die Kosten sich wiederum zugunsten der eisernen Schwellen stellen, und zwar ganz ohne Rücksicht auf die mittelbaren Einnahmen, welche den Bahnen durch die Vermehrung des Absatzes von Stahl und Eisen erwachsen. In diesen Preisannahmen bleibt Haarmann noch weit zurück hinter den Berechnungen, die Generaldirektor Baurat Beukenberg* ausgeführt und im wesentlichen auch trotz der dagegen gerichteten Angriffe aufrecht erhalten hat, wobei ausdrücklich betont werden mag, daß jene Angriffe die Haarmannschen Zahlen jedenfalls nicht beeinträchtigen können. Allseitig, und

* Sitzungsbericht in den „Annalen für Gewerbe und Bauwesen", 1906 Heft 5 S. 82.

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 23 S. 1345.

zwar auch aus den Kreisen unbefangener Eisenbahntechniker wird man aber Haarmanns Ausspruch beistimmen müssen, daß mit der nackten Kostenfrage die Sache überdies nicht abgetan sei, da, wie wir schon andeuteten, nicht nur in Europa, sondern auch in Amerika heute von einer nahe bevorstehenden Zeit geredet werden könne, in der die allgemeine Waldarmut dazu zwingen werde, gerade für den Hauptholzverbrauch, nämlich für die Eisenbahnschwellen, endlich in umfangreicherem Maße das Eisen als ökonomischeres Ersatzmittel zu wählen. Diese Sachlage wird in sehr interessanter Weise dadurch illustriert, daß die Regierung der Vereinigten Staaten, deren Holzbedarf zurzeit schätzungsweise ungefähr 30 Milliarden Kubikfuß jährlich betragen soll, sich veranlaßt gesehen hat, eine eigens dafür eingesetzte Forstbehörde mit der Aufgabe zu betrauen, gegen die unbegrenzte Waldverwüstung gesetzliche Schranken zu errichten. Man hat sich klargemacht, daß ohne diese Maßnahme nach 35 bis 40 Jahren der Waldbestand in den Unionstaaten ausgerottet sein werde. Das stimmt auch mit der Angabe des amerikanischen Forstrats Fernow überein, der schon vor etwa 15 Jahren eine Rechnung aufstellte, nach der Amerika jährlich 10 bis 14 Billionen Kubikfuß mehr verbraucht als zuwächst.

Wenn es mit den europäischen Waldbeständen auch vielleicht nicht so schlimm liegt, so wird man immerhin solchen in anderen Ländern hervorgetretenen Wahrnehmungen sein Auge nicht verschließen dürfen, sondern ernste Nutzanwendungen daraus zu ziehen haben. Wir stimmen daher Haarmann bei, daß es unzweifelhaft volkswirtschaftlich richtig ist, unter ausdrücklichem Schutz des inländischen Holzes, also durch Einschränkung der Schwelleneinfuhr vom Auslande, dem durch sachgemäße Ausgestaltung zu erhöhter Leistungsfähigkeit gelangten eisernen Oberbau größere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Eine, wir möchten sagen, mindestens dringende Veranlassung dazu wird man nach den Ausführungen des Haarmannschen Vortrages unbedingt als vorliegend anerkennen müssen, und hier möchten wir den Verfasser selbst reden lassen. Er sagt darüber, nachdem er bereits an anderer Stelle die der Natur der Holzschwelle anhaftenden Unzulänglichkeiten gestreift hat, folgendes:

„Die Lebensdauer der Holzschwellen kann nach den (auf der Georgsmarienhüttenbahn) während 16 Jahren angestellten Vergleichsversuchen sowie nach allgemeinen Erfahrungen, selbst unter Anwendung aller für ihre Verlängerung zu Gebote stehenden Hilfsmittel, im Durchschnitt längst nicht so groß sein als die richtig gestalteter Eisenschwellen bei gleichzeitiger richtiger Gestaltung der Schienenbefestigung. Und wenn dann schließlich die Holzschwelle ganz aus dem Geleise heraus muß, weil trotz Tränkung und Dübelung ihre Abnutzung zu weit vorgeschritten ist, weil die Holzfasern unter der Einwirkung von Hitze und Kälte, von Trockenheit und Nässe in ihrem Zusammenhange gelöst sind, kurz, weil die Holzschwelle unter den Einflüssen des Betriebes, der Bettung und der Atmosphäre sowie unter der gleichzeitigen Mitwirkung von zerstörenden Pflanzenkeimen dem Verfall entgegengeführt ist, dann stellt der Wert einer solchen verbrauchten Holzschwelle nur noch einen sehr kleinen Bruchteil der Beschaffungskosten dar. Dagegen bleibt eine für den Hauptbahnbetrieb unbrauchbar gewordene Eisenschwelle meist noch lange für Nebenstrecken vorteilhaft verwendbar und wird dann schließlich als Schrott, selbst bei ungünstiger Lage des Alteisenmarktes, immer noch mit ungefähr der Hälfte des Neuwertes bezahlt.

Weiter ist aber noch folgendes zu berücksichtigen. Mit dem Lauf der Jahre und mit den stets wachsenden Betriebs- und Verkehrsansprüchen sollte die Widerstandsfähigkeit des Geleises eigentlich zunehmen; das Material der Holzschwelle als solches büßt aber im Gegenteil immer mehr an Festigkeit ein, das der eisernen Schwelle an sich keineswegs. Hiergegen kann allerdings eingewendet werden, daß bisher die meisten eisernen Schwellen in Hauptbahngeleisen tatsächlich vielfach die Lebensdauer hölzerner Schwellen nicht erreicht haben. Dieser Vorwurf trifft indessen nicht das Material, sondern lediglich die, wie gesagt, mangelhafte Form und die nicht sachgemäße Ausführung der seitherigen, namentlich aus älteren Jahrgängen stammenden Eisenschwellen. Man wird zugeben, daß in den letzten Jahren nicht ohne Erfolg an der Verlängerung der Lebensdauer der Holzschwellen und an der Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit gearbeitet worden ist; ich verweise auf die Auswahl geeigneterer Stoffe und deren Zusammensetzung für eine wirksamere Tränkung, auf die bessere Druckverteilung unter Vergrößerung der Auflagefläche der Unterlagsplatte und auf die Beseitigung der Ausdexelung nach Einführung der Verdübelung. Haben etwa die eisernen Querschwellen seit Einführung der sogenannten Normalschwellen ebenfalls eine solche Vervollkommnung erfahren? Das ist durchaus nicht der Fall, obwohl gerade in den letzten Jahren die allseitige Verschärfung des Betriebes der Hauptstrecken eine Steigerung der Standfestigkeit und Lebensfähigkeit der eisernen Schwellen gebieterisch verlangt. Allerdings sind in der letzten Zeit von der Preußischen Eisenbahnverwaltung vereinzelt Weichenschwellen Form 50 (Breite 28 cm, Gewicht 75,8 kg) mit Doppelhakenplatten als Stoßschwellen verlegt worden. Diese Schwellen sind unzweifelhaft nicht unerheblich wirksamer als die Schwellen Form 51; aber abgesehen von dem verhältnismäßig hohen Preise bleiben auch hier die hervorgehobenen Mängel im allgemeinen bestehen.

Die eckigen gestanzten Löcher in der Decke der Schwellen sind einem so schnellen Verschleiß unterworfen, daß schon dieserhalb Auswechslungen viel früher erfolgen müssen, als es nach der Natur des Materials und der übrigen Beschaffenheit der Schwelle erforderlich wäre. Der Grund dafür ist natürlich zum Teil darin zu suchen, daß die drehende Bewegung, welche die Unterlagsplatte bei nicht ganz gleichmäßigem Wandern der Schienenpaare ausführt, und welche durch die Anwendung von Stemmlaschen zwar etwas gehemmt, aber nie ganz aufgehoben werden kann, durch die Hakenschrauben unmittelbar auf die Lochwandungen übertragen wird. Die schwache Schwellendecke hat also an sehr kleiner und infolge des Stanzens nicht einmal von Haarrissen freier Berührungsfläche nicht nur den ganzen Schub, sondern auch noch dies Drehmoment aufzunehmen. Daß sie einer derartigen Beanspruchung nicht gewachsen ist, bedarf keines Nachweises. Die Haarrisse erweitern sich, und es entstehen dann Formveränderungen in den Löchern sowie Einschleifungen und Ausbrüche, die der ganzen Schwelle ein vorzeitiges Ende bereiten.

Ein fernerer Mangel der gebräuchlichen Eisenschwellen liegt darin, daß sie sich nicht fest unterstopfen lassen, weil die den Hohlraum begrenzenden Schwellenwandungen fast senkrecht nach aufwärts gerichtet sind, während doch die Stopfhacke nicht anders als höchstens wagerecht schlagen kann. Das Stopfmaterial müßte sich also ungefähr im rechten Winkel zur Schlagrichtung der Stopfhacke, zudem auch noch der Wirkung der Schwerkraft genau entgegengesetzt, nach oben zusammenpressen, um den Hohlraum d r Schwelle dicht zu füllen. Daß es dieser Zumutung nicht entspricht, daß es vielmehr erst nach und nach durch seitliche Pressung unter mangelhafter Dichtung bis unter die Schwellendecke gelangt, ist ebenso selbstverständlich als wie, daß die Schwellen unter diesen Umständen erst durch die Wirkung der Betriebsbelastung und nicht ohne beträchtliche Senkungen ein einigermaßen festes Auflager erlangen. Angesichts der unzulänglichen Breite der Schwellen ist dann aber der spezifische Bettungsdruck an den Schwellenrändern und an einigen Stellen der Decke so übermäßig groß, daß immer wieder früher als bei Holzschwellen Nachstopfungen und sonstige Instandhaltungsarbeiten notwendig werden. Das vermehrt die Unterhaltungskosten und ist auch bei zuweilen ganz unvermeidlicher Verzögerung dieser Erhaltungsarbeiten für die Lage und den Zustand des Gestänges höchst nachteilig. Würdigt man alle diese gewiß stichhaltigen und durch die Ergebnisse ausgedehnter Praxis im großen als richtig erwiesenen Erwägungen einer eingehenden Beachtung, so kann eine Gegenüberstellung der seitherigen Eisenquerschwellen einerseits und der Starkstoß-Rippenschwellen mit Hacken-Zapfenplatten andererseits nur zur Anerkennung der großen Vorzüge dieser neueren Anordnung führen. Diese Rippenschwellen sind breit, etwas breiter sogar noch als die Holzschwellen, sie lassen sich außerordentlich gleichmäßig und dicht stopfen, sie halten den Bettungsdruck in niedrigen Grenzen und verteilen ihn gut über die ganze Auflagefläche, sie geben den Unterlagsplatten zwischen den beiden Rippen eine unverrückbare Lage, verhüten daher ungünstige Beanspruchungen der Lochwandungen in der Geleisrichtung und sie lassen eine äußerst wirksame Stemmvorrichtung durch Abstützung gegen die Rippen zu. Außerdem sind die abgerundeten Löcher in der Schwellendecke dadurch, daß sie nicht gestanzt sondern gebohrt werden, frei von Haarrissen, schließen also eine Bruchgefahr so vollkommen wie nur möglich aus. Kurz, die Rippenschwellen entsprechen allen Anforderungen, die an dieses wichtige Glied des Eisenbahngeleises gestellt werden müssen."

Dieser letztere Satz ist es, auf den wir für die Eisen- und Stahlindustrie den Hauptwert legen möchten, ohne dabei hier auf die Einzelheiten des Starkstoß-Oberbaues näher einzugehen. Es ist unseres Erachtens nicht nur vom allgemeinen wirtschaftspolitischen und dabei fiskalökonomischen, sondern auch vom fiskaltechnischen Standpunkt aus endlich an der Zeit, den hier erbrachten Beweisen für die vorzügliche Brauchbarkeit der Eisenschwelle eine vorurteilsfreie sachliche Prüfung angedeihen zu lassen. An dieser Stelle liegt es nahe, auf das dem Haarmannschen Vortrage von dem Vorsitzenden des Vereins für Eisenbahnkunde, Ministerialdirektor a. D. Dr.-Ing. h. c. Schroeder, also von gewiß berufener Stelle, gewidmete Schlußwort hinzuweisen. In demselben wird hervorgehoben, daß Haarmann einen Punkt zur Sprache gebracht habe, der die ganze Eisenbahnwelt beschäftigt, indem die in der neuen Bau- und Betriebsordnung vorgesehene Erhöhung des zulässigen Raddruckes eine Verstärkung der Eisenbahngeleise als nötig erweisen werde, und daß deshalb jetzt der geeignete Augenblick gekommen sei, sich mit dieser Frage erneut zu befassen. Die hier anzustrebende Verstärkung unserer Eisenbahngeleise hängt auf das innigste mit der Ausgestaltung des eisernen Oberbaues zusammen.

Mit Haarmann möchten wir aber vertrauensvoll annehmen, daß die eingehende Prüfung der vorliegenden Tatsachen und Vorschläge zu dem Schlusse führen wird, daß die Eisenquerschwellen in ihrer wirklich richtigen Ausgestaltung den Anforderungen des Betriebes auf den stärkst beanspruchten Strecken mit günstigstem Erfolge Genüge leisten und die Eisenbahn-Oberbaufrag somit tatsächlich ihrer Lösung um einen wichtigen Schritt näher bringen werden.

Technische Fortschritte im Hochofenwesen.

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 271. — Hierzu Tafel VIII.)

Zur Aufhängung und Bewegung des Kübels dienen an Stelle von Seilen Gallsche Ketten; der Antrieb des Aufzuges erfolgt durch zwei gekuppelte Drehstrommotoren von je 75 P. S. Das Stürzen des Kübels über den Füllrumpf, der 50 cbm faßt, geschieht durch eigenartige Führung von an dem Kübel angeordneten Rollen derart, daß die Entleerung nicht plötzlich an ein und derselben Stelle eintritt, sondern daß das Erz gleichmäßig in den 8 m langen Füllrumpf verteilt wird.

Während bei den eben gekennzeichneten Erzentladungen die Hüttenwerke mit einer mehrfachen Umladung der Erze zu rechnen haben, sind die in der Nähe von Erzgruben gelegenen Hochöfen in der angenehmen Lage, ihre Erze auf mechanisch betriebenen Hänge- oder Seilbahnen nicht nur direkt in Vorratsbehälter auf der Hütte abzustürzen, sondern auch ohne Umladung unmittelbar auf die Höhe der Gicht zu heben. Derartige Anlagen sind insbesondere in Lothringen ausgeführt; sie sind dort sehr beliebt, da der Betrieb sich ohne die Zwischenpausen der vertikalen Gichtaufzüge kontinuierlich gestaltet und infolgedessen bequem, leistungsfähig und billig ist. Im Vergleich zu dem früheren Eisenbahntransport haben z. B. die Lothringer Hüttenwerke Aumetz-Friede mittels Seilbahnbetrieb bei ihrem Erztransport von Aumetz nach Kneuttingen eine Ersparnis von über 75 % erzielt; der Transport m cht im Jahr 500 000 t Erz aus, das heißt für die Doppelschicht 1700 t. Konstruktion und Einrichtung solcher Seilbahnen sind in „Stahl und Eisen" in letzter Zeit verschiedentlich veröffentlicht, so daß es hier eines näheren Eingehens nicht bedarf.

Mit Rücksicht auf die gewaltige Produktionssteigerung der neueren Hochöfen und der daraus resultierenden starken Vermehrung des Bezugs von Rohmaterialien, welcher von Hand schwer zu bewältigen wäre, hat man den Seilbahnbetrieb in erhöhtem Maße auch auf dem Hüttenplatze zur Anwendung gebracht. Die beifolgenden vier Photographien (Abbildung 9 bis 12 Seite 320 bis 321) der Gewerkschaft Deutscher Kaiser zeigen, wie sehr die dortige Leitung die Vorteile des Seilbahnbetriebes* sich zunutze gemacht hat.

Auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken wendet man aus demselben Grunde fahrbare Hüttenkrane an mit je vier beweglichen Auslegern zum Fördern von Erz und Koks. Die gefüllten Kübel werden von vertikalen Aufzügen auf die Gicht gehoben und dort von besonderen Gichtkranen über die Hochofengichtverschlüsse entleert. Von den Bildern 13, 14 und 15 stellten die Abbildungen 13 und 14 die fahrbaren Hüttenkrane dar. Abbildung 15 zeigt den Gichtkran. Die Krane sind für Drehstrom von 1000 bezw. 220 Volt, die Aufzüge für solchen von 1000 Volt. Letztere haben eine normale Leistung von 130 P. S. und heben bei 125 bis 140 Fahrten in 12 Stunden abwechselnd Erz und Koks. Das Gewicht einer Ladung beträgt bei Erz jeweilig etwa 11 t einschließlich Kübel.

Bezüglich der Begichtung der Hochöfen haben die letzten Jahre verschiedene Neuerungen gezeitigt. Um die automatische Begichtung, wie sie bei den Schrägaufzügen zum Ausdruck kommt, auch bei mangelndem Platz einführen zu können, hat der Aachener Hütten-Aktienverein in Esch den von A. Bleichert & Co., Leipzig, erbauten Gichtaufzug aus zwei Teilen zusammengesetzt: aus dem senkrechten Schacht und der an diesen in einer großen Kurve anschließenden schrägen Bahn, die bis über die Gichtplatte führt, und die Winderhitzer, wie Sie aus Zeichnung 16 ersehen, bequem zu überschreiten gestattet. Zur Begichtung dienen zwei Kübel von je 3 cbm Inhalt, die um eine Achse drehbar in Laufkatzen derart gelagert sind, daß sie während des F hrens stets senkrechte Lage einnehmen. Die Katze sowohl wie auch die Kübel werden von im Innern des Aufzuggerüstes angebrachten Schienen zwangläufig geführt, so daß sie stoßfrei den Wechsel der Bewegungsrichtungen überwinden. Die Anordnung der Seilführung ist derart, daß das Zugseil über den Scheiben immer nur in einer Richtung abgebogen wird, womit eine weitgehende Schonung des Seiles erzielt wird. Der Antrieb erfolgt durch eine elektrisch bewegte Doppelwinde mit festen Trommeln und Luftdruck-Kontrollersteuerung. Die Leistung des Aufzuges, dessen ablaufender Kübel zum Teil als Gegengewicht des auflaufenden Kübels dient, beträgt 12 Kübel Erz von je 2,5 cbm Ladung und einem Gesamtgewicht von 3700 kg und 14 Kübel Koks von je 3 cbm Ladung und 2500 kg Gewicht, wobei die Arbeitsgeschwindigkeit 0,75 m in der Sekunde beträgt und etwa 60 bis 70 Sekunden für das Füllen der Fördergefäße zur Verfügung stehen.

Da durch das viele Umladen und Stürzen der Koks wesentlich leidet, hat Stähler für Schrägaufzüge die Förderkasten auslösbar eingerichtet. Wie aus Abbildung 17 zu ersehen,

* Derselbe ist ebenso wie die im vorigen Heft besprochenen Wagenkipper von A. Bleichert & Co., Leipzig, ausgeführt.

Abbildung 9. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser".

Abbildung 10. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser".

Abbildung 11. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“.

Abbildung 12. Seilbahnbetrieb der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“.

Abbildung 13. Fahrbare Hüttenkrane der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke.

Abbildung 14. Fahrbare Hüttenkrane der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke.

Abbild. 15. Gichtkran der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke.

der Fall, so bleiben die feineren Teile der Charge beim Kippen des Förderkübels unter dem Kipppunkte, während die gröberen Teile weiter hinrollen; der Ofen erhält also an der einen Seite stückige Erze und den besten Koks, wohingegen an der andern Seite mehr die feineren Erze und Kleinkoks heruntergehen, so daß der Ofen an der einen Seite schneller arbeitet und heißer wird, als an der andern. Hieraus ergeben sich dann die unangenehmsten Betriebsschwierigkeiten, verbunden mit Schachtmauerwerkzerstörung usw. Zur Vermeidung dieser unregelmäßigen Verteilung hat man in den Vereinigten Staaten von Amerika drehbare Verteiler unterhalb des Schütttrichters eingebaut, damit die Stücke und das Feine nicht immer an derselben Ofenseite aufgegeben werden; aber es ist dies nur ein Notbehelf, zumal die maschinellen Teile auf die Dauer durch Reparaturen und Verstaubung mancherlei Störung hervorrufen.

wird der Kasten der Kippkatze vermittels eines Kranes auf der Fördersohle herausgehoben und in ein fahrbares Untergestell eingesetzt, dann an die Kokswagen oder direkt an die Koksöfen gefahren und daselbst gefüllt, so daß der Koks mehr geschont wird. Zum Einsetzen des Kastens in die Kippkatze vom Kran aus ist eine Manipulation zum Befestigen nicht erforderlich. Das Festhalten des Kastens während des Auskippens auf der Gicht geschieht durch die kippende Bewegung der Katze von selbst, indem sich der von den Zugstangen gehaltene Haken beim Kippen in den am Kasten angebrachten Griff einlegt. Die Schrägaufzüge, welche den Möller aus dem Fördergefäß herauskippen, sind nur dort zu empfehlen, wo die Materialien von ziemlich gleicher Stückgröße sind. Ist dies nicht

Abbildung 16. Gichtaufzug des Aachener Hütten-Aktien-Vereins.

Erst Dr.-Ing. h. c. Lürmann hat durch Konstruktion seines aus Abbildung 18* ersichtlichen Gichtaufzuges hier Abhilfe geschaffen. Lürmann sieht für zwei Hochöfen zwei solcher Aufzüge vor und stellt sie nebeneinander mitten zwischen die Oefen, um so zugleich noch eine Reserve zu haben, was bei den sogenannten amerikanischen Schrägaufzügen ein wesentlicher Nachteil ist. Der Förderwagen steht wagerecht auf den Aufzugschalen, läuft automatisch auf die Gicht des zu beschickenden Ofens und entleert sich daselbst, indem die Beschickung, statt gekippt zu werden, einfach abrutscht und sich gleichmäßig über den Abschlußkegel des Gasfanges verteilt; sodann läuft der Wagen selbsttätig bis auf die Schale des Förderkorbes zurück. Die Entleerung der Wagen, welche ein Fassungsvermögen bis zu 20 t Erz besitzen, kann nach außen hin, wie in der Abbildung angedeutet, oder nach innen hin je nach der Einrichtung erfolgen. Bewegung und Entleerung der Wagen für zwei Hochöfen leitet ein Arbeiter.

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 14 S. 829.

Aus der Lürmannschen Einrichtung ist die Pohligsche Beschickungsvorrichtung hervorgegangen, welche in unserer Vereinszeitschrift vor kurzem ausführlich beschrieben worden ist.* In der Abbild. 19 und Tafel VIII sehen Sie den diesbezüglichen Gichtaufzug in Kneuttingen. Es sei nur kurz noch erwähnt, daß das Material in großen Fördergefäßen gehoben wird, welche auf den Ofen aufgesetzt werden und durch Senken des Bodens ein direktes Hinabgleiten des Möllers ermöglichen; für die Betätigung des Aufzuges ist die äußerst einfache Einrichtung eines Motorwagens vorgesehen, welcher auf dem Obergurt des Aufzugsgerüstes aufwärts und abwärts fährt, wobei er unter Benutzung einer Zahnstange die Last hebt und senkt. Das Fördergefäß ist durch eine Gelenkkette an einer Laufkatze aufgehängt, und die Verbindung des Motorwagens mit der Katze geschieht durch zwei Seile, von denen aber jedes Seil stark genug ist, die Last allein zu tragen.

Abbildung 17.
Stählerscher Schrägaufzug.

* Vergl. Oskar Simmersbach: Die Hochofenbegichtung und ihr Einfluß auf Ofengang und Ofenprofil. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 15 S. 876.

Die Fördergefäße können von Hand geladen werden, wie auf der Niederrheinischen Hütte, wo kleine Kippwagen unmittelbar in den auf einer Drehscheibe stehenden Kübel entladen werden, oder mit Zubringerwagen aus Füllrümpfen, wie in Kuenttingen; jedenfalls aber erfährt der Koks bis auf den inneren Trichter des Gasfanges keinerlei Umschütten, und desgleichen kann man den Möller in derselben Weise verteilen, wie es beim Begichten von Hand geschieht, nur mit dem Unterschied, daß diese Arbeit hier unten auf der Hüttensohle unter steter Aufsicht gehandhabt wird, während sie beim Begichten von Hand auf der Gicht selbst mehr oder minder ohne Kontrolle ausgeführt wird. Für die beiden Pohligschen Aufzüge in Hochfeld und in Kuenttingen seien noch folgende nähere Daten angegeben:

Abbildung 18. Lürmannscher Gichtaufzug.

	Niederrheinische Hütte	Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede
Höhe des Ofens über Hüttensohle	25 m	36 m
Inhalt des Förderkübels	4 cbm	6 cbm
Gewicht einer Kokscharge	etwa 2000 kg.	etwa 3000 kg
Gewicht einer Erzcharge	etwa 3000 kg	etwa 6200 kg
Bedienungspersonal	1 Maschinist	1 Maschinist für den Aufzug, 1 Maschinist und 1 Arbeiter für den Zubringerwagen
Dauer einer Auf- und Abfahrt	etwa 2 Minuten	2,5 Minuten
Anzahl der Fahrten in der Stunde . . .	12	14 bis 20
Stärke des Antriebmotors	50 P. S.	2 Motoren zu je 40 P. S.
Durchschnittlicher Kraftverbrauch	etwa 15 P. S.	etwa 20 P. S.

Aehnlich wie die Pohligsche Beschikkungsvorrichtung ist die Konstruktion von Stähler in Abbildung 20. Beide haben die Verwendung des Kübels gemeinsam sowie das Heranfahren desselben vom Füllort zum Aufzug und die Möglichkeit, durch Einhängen des Kübels in Gichtwagen einen daneben stehenden Ofen zu bedienen; während aber bei der Ankunft des Pohligschen Wagens in der höchsten Stellung über der Ofenachse die Geschwindigkeit des Seilzuges verzögert werden muß und ein zweites Anfahren der Maschine behufs Senken des Kübels nötig wird, bewerkstelligt die Stählersche Konstruktion die Bewegung des Kübels in einem Zuge in stoßloser Art. Stähler benutzt einen zweiarmigen Hebel als Laufkatze, an dessen vorderem, kürzerem Arm der Kübel hängt, wogegen am hinteren, längeren Arm das Zugseil zieht. Die Haupträder sitzen auf der Achse des Hebels und werden oben an der Gicht abgelenkt, indem sie allmählich in horizontalen Lauf übergehen. Diese Abweichung bringt es mit sich, daß die Kübelgeschwindigkeit von selbst eine Verzögerung erfährt, während das Seil gleiche Geschwindigkeit behält. Gleichzeitig bewirkt aber auch das Hebelverhältnis eine weitere, immer zunehmende Verzögerung des Kübels. Zum Stillstand kommt aber

Abbildung 19.
Pohligsche Begichtungsvorrichtung in Kneuttingen.

Koks
Erz

Abbildung 20. Stählerscher Gichtaufzug.

Abbildung 21.

nur die Achse des Hebelwagens, und zwar ganz ohne Stoß, hingegen bewegt sich der Kübel in einer Kurve, welche zuletzt in eine senkrechte Linie übergeht, und in dieser Senkrechten infolge des Hebelverhältnisses eine geringe Geschwindigkeit hat im Gegensatz zum Seil, das noch immer seine frühere Geschwindigkeit beibehält. Der Kübel setzt sich fast lautlos ein. In Abbildung 21 finden Sie die Darstellung der Wegkurve. Besondere Bremseinrichtungen sind nicht erforderlich; der Maschinist braucht nicht das Einsenken in die Gicht selbst zu steuern, er hat nur nötig, die Maschine einzuführen, alles andere geschieht selbsttätig.

Wie aus Abbildung 20 ersichtlich, kann der Kübel vom Haken in jeder Höhe selbsttätig gefaßt werden, so daß kein Mann zum Einhängen nötig ist, und die Kokskübel z. B. auf einer höheren Sohle direkt am Waggon gefüllt und herangefahren werden können, so daß es nicht nötig ist, den Koks durch Füllrümpfe gehen zu lassen.

Ebenso wie bei dem Pohligschen Aufzug, ist es auch bei der Stählerschen Konstruktion nötig, zum Herausheben des Kübels aus dem Ofen ein Kontergewicht zu benutzen. Da dieses Kontergewicht nur notwendig ist, wenn der Wagen sich oben in der Gicht befindet, so ist es nicht erforderlich, dasselbe mit herunterzunehmen.

Das Kontergewicht kann auch an einem Ende drehbar gelagert über der Gicht angeordnet werden, wo es von dem hinteren Teile des Wagens aufgenommen wird, und zwar derart, daß der Angriff tangential beginnt, um einen Stoß zu vermeiden. Die Maschine wird durch dieses Kontergewicht nicht ungünstig belastet, weil das Zugseil durch die Ablenkung des Wagens in demselben Maße entlastet wird, wie es durch die Aufnahme des Kontergewichts belastet wird.

Dieser Umstand hat zu der andern Anordnung geführt, bei welcher der Abkonterungswagen des Aufzuges direkt benutzt wird, um den Kübel aus der Gicht zu heben. Das Seil des Abkonterungswagens greift ebenso wie das Zugseil am hinteren Wagen an, ist aber durch Seilrollen so geführt, daß seine Einwirkung auf die Laufkatze mit der Ablenkung derselben abnimmt und schließlich in eine entgegengesetzte verwandelt wird; dadurch wird in einfacher Weise der Kübel des Hebelwagens abgekontert, und schließlich aus der Gicht herausgezogen. Diese beiden Anordnungen für die Aushebung des Kübels aus der Gicht finden Sie auf den Skizzen (Abb. 22 und 23) veranschaulicht; die zweite Anordnung ist auch in der Entwurfszeichnung angewandt.

Bemerken möchte ich noch, daß in der Entwurfszeichnung (Abb. 20) die eigentümliche Stellung der Balanciers über dem Plateau sich dadurch erklärt, daß diese Balanciers von einer Seite her den Durchgang des Kübels, von

Abbildung 22.

Abbildung 23.

anderer Seite her den Durchgang des Wagens, welcher die Reserve zwischen zwei nebeneinander liegenden Oefen bildet, gestatten müssen.

Für Werke, denen der Transport größerer Kübel auf der Hütte Schwierigkeiten verursacht, ist es ratsam, den Schrägaufzug doppelläufig auszulegen, um so die doppelte Anzahl und demnach kleinere und leichtere Kübel fahren zu können.

Daß auch die Verwendung der Langenschen Begichtung bei der Kübelförderung sehr gut möglich ist, zeigt Abbildung 24. Hier kann natürlich auch die Reserve von Ofen zu Ofen durch einen Verbindungswagen hergestellt werden. Interessant ist aber in der Zeichnung, daß sie dartut, wie bei der Kübelförderung auch etwa vorhandene Seilbahnen oder etwa vorhandene alte Kippkarren-Förderungen als Reserve angesehen werden können. Die ganz auffällig schiefe Stellung des Schrägaufzuges gegenüber der Achse des Hochofens bei der Zeichnung des Langenschen Verschlusses mit Kübelförderung erklärt sich daraus, daß die örtlichen Ver-

Abbildung 24.
Langensche Begichtungsvorrichtung.

Abbildung 25. Amerikanischer Gasfang.

hältnisse des betreffenden Werkes diese schräge Stellung nötig machen.

Im Anschluß an die bisherigen sei noch die Nathsche Beschickungsvorrichtung erwähnt, bei welcher das Fördergefäß ebenfalls direkt in den Ofen entleert wird unter gleichzeitiger Benutzung als Gichtabschluß während des Herunterlassens der Beschickung. Die Konstruktion kann für automatische Begichtung und solche von Hand gleich gut eingerichtet werden. Die nähere Beschreibuug ist in „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1905 veröffentlicht.*

Bei allen automatischen Beschickungsvorrichtungen findet ein doppelter Abschluß des Gasfanges statt, um die Gasverluste während des Gichtens zu vermeiden. Bei Anwendung senkrechter Gichtaufzüge und der Begichtung von Hand wird dem nicht minder Rechnung getragen durch Einbau eines Deckelverschlusses. So lebte der alte doppelte van Hoffsche Gasfang in der Neuzeit wieder auf, und auch der Parrytrichter wurde mit Deckelverschluß versehen und zwar zuerst in Lothringen. Schwieriger war der Einbau des Deckels bei der Langenschen Glocke; es gelang dies 1898 zuerst Dr. Neumark, damals auf der Donnersmarckhütte.** Im Westen Deutschlands wurde eine ähnliche Konstruktion später von den Buderusschen Eisenwerken eingeführt, welche zugleich auch Kombinationen von Langenscher Glocke und Parryverschluß in Betrieb setzten. Aus Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen“ sind Ihnen diese Gasfänge zur Genüge

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 14 Seite 831.

** Vergl. O. Simmersbach: Die Verminderung der Gasverluste durch Anwendung doppelter Gichtverschlüsse. „Stahl und Eisen“ 1898, Nr. 19 S. 890.

bekannt.* Zum selbsttätigen Registrieren der Begichtungszeiten hat Dr. Neumark einen praktischen Apparat angewandt, der ebenfalls in „Stahl und Eisen“ jüngst beschrieben worden ist.**

Von besonderer Art ist noch der amerikanische Gasfang, den Sie auf der Abbildung 25 sehen; er gestattet, je nach den Bedürfnissen des Ofenganges die Erz- bezw. Kokschargen nach dem Umfang oder nach der Mitte des Ofens zu schütten. Der Möller wird nach den Wänden des Ofenschachtes in normaler Weise durch Herunterlassen des Parrytrichters A geschüttet; will man in die Mitte des Ofens stürzen, so senkt man gleichzeitig auch den Verteiler B in die punktierte Lage, so daß das vom Parrytrichter herabrutschende Material erst hiergegen fällt und infolge der Form des Verteilers sodann in die Mitte des Ofens abrutscht. An dem Verteiler B befinden sich in gleichem Abstande drei Ansätze C, an welchen, wie aus der Detailzeichnung hervorgeht, die zum Heben und Senken dienenden Führungsstangen befestigt sind. Die drei Stangen sind mit Drahtseilen verbunden, welche über drei Rollen gehen, die von drei anderen auf einer gemeinsamen Welle sitzenden Rollen betätigt werden. Jeder Hochöfner, der in seinem Möller viel feines Material hat, wird es zu schätzen wissen, wenn er so in der Lage ist, den stückigen Koks zeitweise nach der Mitte des Ofens hinschütten und so den Aufstieg der Gase von den Wänden zeitweise nach der Ofenmitte hinlenken zu können.

(Fortsetzung folgt.)

* Vgl. Stähler: Ueber doppelte Gichtverschlüsse. „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 4 Seite 200.

** „Stahl und Eisen“ 1902, Nr. 15 Seite 816.

Fortschritte im Räderziehpressenbau.

Von Ingenieur Karl Musiol in Warschau.

(Schluß von Seite 275.)

II. Neue Bewegungsmechanismen. Trimobilziehpresse, Adrianceziehpresse.

Wie fühlbar die besprochenen Mängel der Exzenterziehpressen sein mußten, erhellt aus der Tatsache, daß schon im Jahre 1895 laut der „Jllustr. Zeitung für Blechindustrie“ Nr. 44 die Firma Kircheis den Exzenterrollenmechanismus durch Kniehebelgruppen während der Blechhalterbelastung zu entlasten versuchte. Mit solcher Lösung der Aufgabe begnügten sich jedoch die Ziehpressenbauer nicht, sondern begannen nach völlig neuen Bewegungsmechanismen zu suchen. Diesem Drange folgend, konstruierte 1899 Ingenieur Kannegießer im Werke Gustav Toelle die Kniehebelziehpresse (Abbildung 5) mit Anwendung eines Lemniskaten-Lenkerpaares, deren erschöpfende Beschreibung seinerzeit veröffentlicht worden war.* Mit dieser Ziehpressentype beinahe gleichzeitig erschien in Amerika die „Bliß-Kniehebelziehpresse mit bewegtem Tisch“ (Abbildung 6), die für jene Werke bestimmt war, welche Ziehpressen mit bewegtem Tisch jenen mit feststehendem vorziehen. Schließlich tauchten noch zwei neue Ziehpressentypen auf, die ihrer interessanten kinematischen Konstruktion halber den weiteren Kreisen der Fachwelt vorgeführt zu werden verdienen. Die erste von ihnen, „Trimobil“

* „Zeitschrift des Vereins d. Ing.“ 1899 Nr. 31; „Jllustr. Zeitschr. für Blechindustrie“ 1899 Nr. 18.

Abbildung 5.

benannt, verdankt ihre Entstehung dem Ingenieur Hans Schimmelbusch in Wien, der so liebenswürdig war, dem Verfasser nachstehende Zeichnungen derselben (Abbildung 7 und 8) zur Verfügung zu stellen. Aus denselben ist ersichtlich, daß sowohl die äußere Form als auch der Hauptantrieb ähnlich gehalten sind, wie bei den ursprünglichen Exzenterziehpressen. Die Kraftübertragung erfolgt durch ein Fest- und Losscheibenpaar sowie ein Schwungrad mittels einer doppelten Zahnradübersetzung auf die in diesem Falle doppelt gekröpfte Hauptwelle. An die äußeren Kurbeln derselben lenken sich die Schubstangen des Stempelkreuzkopfes an, während unter dem Tische an Stelle der üblichen Exzenter und Rollen die inneren Kurbeln in unmittelbarer Verbindung mit dem Tische stehen und diesen zur zwangläufigen Teilnahme am Ziehprozesse veranlassen. Zu beiden Seiten des Tisches außerhalb der Ständer ragt ein Arm hervor, in welchem das untere Gelenk des den Tisch und den Blechhalterrahmen verknüpfenden Kniehebels auf einem Zapfen gelagert ist, auf dessen Verlängerung ein in eine entsprechend lange, zwischen den Hauptständern befestigte Zahnstange eingreifendes Zahnrad aufgekeilt ist. Der anderswo mit dem Blechhalterrahmen verknüpfte Mechanismus der Blechhaltung ist hier in den Tisch verlegt und derart durchgeführt, daß die nötige Spannung mit einigen Drehungen an dem Tischhandrade herstellbar ist. Um die Wirkungsweise der Maschine verständlicher zu machen, werde der Arbeitsgang derselben in kurzen Worten geschildert: Bei der tiefsten Lage des Tisches, in welcher die Presse gezeichnet erscheint, legt der Arbeiter die Blechscheibe auf die Matrize und setzt die Ziehpresse durch Anziehen des Bremshebels in Bewegung. Die Ziehstempelkurbeln vollführen eine viertel Kurbelumdrehung und nähern den Ziehstempel der Matrize. Die um 180° verstellten Tischkurbeln heben den Tisch um einen gleich großen, jedoch entgegengesetzten Weg und setzen bei der Aufwärtsbewegung des Tisches mittels der in seinen Armen a gelagerten Zahnräder die Blechhalterkniehebel b in Tätigkeit, die so lange währt, bis die Kniehebel entsprechend der größten seitlichen Ausladung der Tischkurbeln senkrecht sich einstellen. Hierbei gelangt der verlängerte, mit einer Reibungsrolle r versehene Teil des unteren Kniegelenks zwischen die Ständer und lehnt sich während des weiteren Ziehprozesses mit der erwähnten Rolle an das am Ständer links angebrachte Führungsstück f an, so daß eine Auslösung der beiden starr verbundenen Körper nicht eintreten kann. Nachdem also die

Abbildung 6.

Blechfesthaltung vor sich gegangen, eröffnet die Ziehstempelkurbel beim Durchlaufen des unteren rechten Quadranten den Ziehprozeß, welcher so lange andauert, bis die Kurbel in ihre untere Totpunktlage gelangt; währenddessen bewegen sich die Tischkurbeln in die Höhe und heben mit dem Tische auch den mit dem letzteren starr verbundenen Blechhalterrahmen B. Bei weiterer Bewegung der Kurbeln geht der Ziehstempel S in die Höhe, und senkt sich der Tisch T samt dem noch starr verbundenen Blechhalterrahmen; erst in der Nähe der äußersten rechten Tischkurbelausladung findet die Auslösung der beiden Teile — Tisch und Blechhalterrahmen — statt, sogar die Leistungsfähigkeit der Maschine durch die Möglichkeit der Einführung höherer Tourenzahlen gehoben.

Die zweite Type ist die „Adrianceziehpresse“, welche ihren Namen von dem amerikanischen Werke „Adriance Machine Works, 124 Imlay street, Brooklyn, N. Y.“, ableitet und ihres vollkommen neuen, sehr gedrängt gebauten Blechhaltermechanismus halber hier in Anlehnung an den in „The Iron Age“ veröffentlichten Aufsatz* und die dort vorgeführten Zeichnungen etwas breiter besprochen werden mag. Der erste Eindruck, den man beim Anblick dieser in der Abbildung 9 wiedergegebenen Ziehpressengattung

Abbildung 7 und 8.

wobei gleichzeitig der Auswerfer zu wirken beginnt. Der nun eintretende Leergang der Maschine dauert so lange, bis der Matrizenträger in die zum Einlegen der Blechscheibe erforderliche Lage gelangt, von der die Schilderung des Ziehvorganges ausgegangen ist. Das Wesentliche der Konstruktion liegt demnach in der bisher nicht praktizierten Heranziehung des Matrizenträgers zur Ausführung der einen Hälfte der gesamten, sonst vom Ziehstempel allein geleisteten Arbeit, sowie in dem sehr wichtigen Umstande, daß die Blechhalterbelastung in bezug auf die Tischkurbeln vollkommen außer Wirkung gesetzt erscheint, wodurch der Tisch und sein Gestänge nur die Gewichte der bewegten Massen und eine der Ziehkraft gleichwertige Kraft auszuhalten haben. Durch diese Anordnung wird demnach nicht nur eine Beschränkung der Reibungsarbeit auf ein Minimum ermöglicht, sondern neuester Ausführung gewinnt, ist ohne Zweifel ein günstiger. Jeglicher Mangel an Rollen, Exzentern und Kniehebeln sowie große Gedrängtheit verleihen der Ziehpresse neben dem Reize der Neuheit die Fähigkeit, auf eine möglichst einfache und daher wenig reparaturbedürftige Maschine den Anspruch erheben zu dürfen. Der Bau der Ziehpresse ähnelt jenem der Blißschen Maschinen, d. h. der Antriebsmechanismus ist nicht unten, sondern oben angeordnet, wodurch jedoch die Standfestigkeit der Presse bei entsprechend solider Bauart derselben gar nicht beeinträchtigt wird, wovon der Verfasser bei einer langjährigen Benutzung Blißscher Ziehpressen augenscheinlich sich überzeugt hatte. Ein Fest- und Losscheibenpaar sowie ein Schwungrad übermitteln durch eine Zahnradübersetzung die Kraft-

* „The Iron Age“ 1904 Nr. 3 S. 17.

Abbildung 9.

übertragung auf eine einfach gekröpfte Hauptwelle, von welcher aus die Betätigung des Ziehstempels unmittelbar, die des Blechhalters hingegen mittelbar, und zwar mittels eines Führungskopfes H sowie zweier ineinandergreifenden, unvollständig verzahnten, mit Daumen und Einbuchtungen versehenen Zahnräder vor sich geht. Die gleitende Auf- und Abwärtsbewegung des Führungskopfes H wird nämlich mittels vier einstellbarer Schraubenstangen dem Preßtische E erteilt, der, in diesem Falle die Rolle des Blechhalters übernehmend, unterhalb der Tischplatte den Spannungsmechanismus trägt. Der Blechhalterträger G steht fest und dient dem Kreuzkopf J der Ziehkurbelstange als Führung, unterhalb des Tisches in der Fundamentplatte ist der regulierbare Auswerfer stabil angeordnet. Die Ein- und Ausrückung der Maschine erfolgt mittels eines Fußhebels; diese Anordnung, besonders bei größeren Ziehpressen, möchte der Verfasser beanstanden, da beim Ein- und Ausspannen der Ziehwerkzeuge die Maschine nur zu leicht durch Unachtsamkeit in Bewegung gesetzt und der Arbeiter verletzt werden kann. Weit gefahrlosere Einrichtung bietet ein mit Sicherung gegen unbefugtes Anlassen versehener Handhebel dar.

Eine von eben besprochener Form in gewissen unwesentlichen Teilen abweichende, jedoch dieselbe Konstruktion des Blechhaltermechanismus aufweisende Adrianceziehpresse geben die Abbildungen 10 und 11 wieder; der darin angedeutete und in den Abbildungen 12, 13 und 14 ausführlicher dargestellte Blechhaltermechanismus wird mittels eines auf der Hauptwelle C und der oberen Welle D zwischen dem Hauptzahnrad und dem rechten Ständer angebrachten, unvollständig verzahnten Zahnräderpaares K und L derart betätigt, daß die Welle D während beständiger Drehung der Welle C eine zeitweise Rotation ausführt, indem ihre vollständige Umdrehung schneller als jene der Welle C erfolgt, wodurch eine Ruhepause bewerkstelligt wird, die so lange andauert, als die Blechplatte geklemmt wird und die Ziehwerkzeuge in Tätigkeit sich befinden. Die zeitweise Drehung der Welle D überträgt sich mittels des Kurbelzapfens d auf den Querkopf o, welcher bei seiner horizontalen Vor- und Rückwärtsgleitung im Innern des Spielraumes h dem Führungskopfe H als auch dem mit ihm starr verbundenen Blechhalterträger G eine vertikale Hin- und Herbewegung erteilt. Das die Auf- und Abwärtsbewegung dieser beiden Teile bewirkende Zahnräderpaar K und L besteht aus zwei ungleich großen Rädern, von denen das größere das auf der Welle C aufgekeilte Rad K ist, dessen ungefähr eine Peripheriehälfte verzahnt, die andere als Rippe r von der Stärke

Abbildung 10.

Abbildung 11.

etwa eines Drittels der Zahnbreite und von etwas größerem Radius als jener des Zahnkopfkreises konzentrisch mit der Welle C ausgebildet ist. Zu jeder Seite an dem äußersten Zahne unmittelbar anliegend befindet sich eine Einbuchtung k und k¹, während die äußersten Punkte der Rippe r Bolzen q und q¹ tragen, die mit Reibungsrollen versehen und so hoch bemessen sind, daß sich ihre Scheitel um die Rippenstärke r unterhalb der Ebene des verzahnten Teiles befinden. Das kleinere Rad L zählt einen Zahn weniger als das Rad K und besitzt zu beiden Seiten der Verzahnung einen Daumen l und l¹, deren Größe und Form eine derartige ist, daß die Daumen in die Einbuchtungen k und k¹ des Rades K eintreten können. Zwischen den Daumen l und l¹ sind durch einen Vorsprung t voneinander getrennte Taschen s und s¹ vorgesehen, welche so tief sind, daß die Rollenbolzen q und q¹ in dieselben Eingang haben. Die Dicke des Vorsprunges t ist von der Zahnbreite um so viel geringer bemessen, als nötig ist, eine störende Berührung mit der Rippe r des Rades K zu vermeiden. Die Wirkungsweise dieses Blechhaltermechanismus ergibt sich aus den angeführten drei Abbildungen 12, 13 und 14, welche die am meisten gekennzeichneten Lagen des gesamten Ziehprozesses wiedergeben. In Abbildung 12 vollendet eben die Ziehpresse ihren Rück- bezw. Leergang, um im nächsten Augenblicke den Arbeitsgang zu eröffnen, welcher durch den Eingriff des letzten Zahnes des Rades L in die Lücke der beiden letzten Zähne des Rades K sowie der Rolle q¹ in die Tasche s¹ bewirkt wird. Die in Abbildung 13 wiedergegebene Stellung, in welcher die Blechfesthaltung bereits stattgefunden hat, wird von dem Rade L infolge der an der Rolle q¹ und dem Daumen l¹ entstehenden rollenden Reibung erreicht. In dieser Lage hört die Rolle q¹ auf, das Rad L mitzunehmen, indem es bereit ist, die Tasche s¹ zu verlassen und die Berührung mit dem Daumen l¹ der mit der äußersten Bahn der Reibungsrollen q¹ zusammenfallenden Bahn der Rippe r zu übergeben. Binnen dieser Zeit bleibt das Rad L und hiermit auch der Blechhalterträger bewegungslos, während das Rad K und mit ihm der Ziehstempel ungezwungen seine Bewegung fortsetzt. Dieser Zustand währt bis gegen Ende der Ziehperiode, welches laut Abbildung 14 eintritt, sobald die Rolle q in die Tasche s eingreift und durch Andrücken an den Vorsprung t das Rad L zur weiteren Drehung von neuem auffordert. Beim Eintreffen der Rolle q in die Tasche s verläßt nämlich die Bahn der Rippe r den Daumen l und ermöglicht ihm den Eintritt in die Einbuchtung k, wonach bei fortgesetzter Drehung der erste kleine Zahn des Rades L mit den ersten beiden Zähnen des Rades K in Eingriff gelangt und das Auslaufen der Rolle q aus der Tasche s einleitet.

Die Vorteile der erörterten neuen Ziehpressenkonstruktion liegen vornehmlich darin, daß erstens der Blechhaltermechanismus während der Zieharbeit vollkommen ausgelöst ist, wodurch eine absolut starre Verbindung der Ziehwerkzeuge und Ersparnis an Antriebskraft erreicht wird; zweitens die arbeitenden Kräfte beinahe völlig ziehender oder drückender Natur sind, und drittens der vom Blechhalter ausgeübte Druck nicht von Rollen, Exzentern und dergleichen Maschinenteilen, sondern unmittelbar vom Hauptständer aufgenommen wird. Zu bemerken ist, daß der Ein- und Auslösemechanismus bei gut zugepaßten Laufflächen völlig gelinde, ohne Anstoßen und Geräusch arbeitet und da die Abnutzung der kleinen Zähne der beiden Räder K und L eine vollkommen normale ist, da das Fest- und Losklemmen sowie das Halten der Blechscheibe ausschließlich von den kräftig gebauten Reibungsrollen q bezw. den Daumen l sowie dem Vorsprunge t bewerkstelligt wird.

Abbildung 12. Abbildung 13. Abbildung 14.

Aus der Praxis der Eisen-Zieherei und -Kaltwalzerei.

Von Ernst Rolf, Betriebschef.

Die Herstellung von Draht durch Ziehen sowie von sogenannten endlosen Bändern durch Walzen auf kaltem Wege haben viel Gemeinsames, da in beiden Fällen mit der Längendehnbarkeit der bezüglichen Materialien zu rechnen ist. Sowohl beim Kaltwalzen als auch beim Ziehen findet neben der Streckung auch eine Kompression statt, welche sich an den gewalzten bezw. gezogenen Metallen durch eine Zunahme der Härte, Festigkeit und des spezifischen Gewichts bei gleichzeitiger Abnahme der Dehnbarkeit bemerkbar macht.

Solange man das Material nicht über eine gewisse Grenze hinaus verdichtet und streckt, kann man es durch anhaltendes Glühen immer wieder in seinen ursprünglichen Zustand bezüglich Festigkeit und Dehnung zurückführen. Sobald man aber über diese Grenze hinausgeht, ist eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes ohne Anwendung umständlicher, für den praktischen Gebrauch nicht anwendbarer Kunstgriffe ausgeschlossen. Leider wird in der Praxis auf diesen Umstand noch zu wenig Wert gelegt, und so kann es vorkommen, daß ganz gutes Rohmaterial durch übermäßiges Strecken und Verdichten verdorben oder doch für manche Zwecke unbrauchbar wird.

Ich will hier einige Beispiele aus meiner Praxis anführen, welche am besten zeigen, wie sich die Folgen eines übermäßigen Verdichtens und Streckens bemerkbar machen. Seit Jahren hatte ich an eine Firma ein Bandeisen geliefert, aus welchem tiefe Gefäße mit scharfen Ecken gezogen wurden also mit anderen Worten eine extra gute Stanzqualität, an welche wirklich große Anforderungen gestellt wurden.

Das Bandeisen war in fertigem Zustande 140 mm breit und 0,5 mm dick und wurde in Ringen von 35 bis 40 kg Gewicht geliefert.

Das zur Verwendung gelangende Rohmaterial war Siemens-Martin-Flußeisen und enthielt laut Analyse:

0,07 C, 0,02 P, 0,40 Mn, 0,05 S, 0,15 Cu, 0,04 Si

Vom Warmwalzwerk wurde das Material in den Abmessungen 139 × 1 ³/₄ mm vorgewalzt und hatte eine Durchschnittsfestigkeit von 40 bis 42 kg f. d. Quadratmillimeter bei 15 bis 18 % Dehnung. Nach gründlichem Ausglühen betrug die Durchschnittsfestigkeit 37 bis 39 kg bei 29 bis 32 % Dehnung. Das Material wurde ungeglüht, also so wie es vom Warmwalzwerk geliefert wurde, in Arbeit genommen.

Der Arbeitsgang sowie die Veränderung des Materials während des Arbeitsganges sind aus Tabelle I zu ersehen. Die darin enthaltenen Angaben über Festigkeit und Dehnung sind das Durchschnittsresultat von 224 Zerreiß- und Dehnungsproben.

Tabelle I.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Rohmaterial, warm vorgewalzt	139 × 1,75	243,25	9730—10215 9000—9485	40—42 37—39	15—18 29—32	Nicht geglüht. Geglüht.
2	Mit 3 Stichen gewalzt	140 × 1,00	140	9800—10220 5180—5465	70—73 37—39	2—3 29—32	Nicht geglüht. Geglüht.
3	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 0,70	98	6665—7050 3520—3830	68—72 36—39	2—3 29—32	Nicht geglüht. Geglüht.
4	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 0,50	70	4480—4700 2585—2740	64—67 37—39	2¹/₂-3¹/₂ 29—32	Nicht geglüht. Geglüht.

Tabelle II.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Rohmaterial, warm vorgewalzt	139 × 1,75	243,25	9725—10220 8980—9500	39—42 37—39	15—18 29—32	Nicht geglüht. Geglüht.
2	Mit 4 Stichen gewalzt	149 × 0,8	112	9185—9410 4370—4590	82—84 39—41	³/₄-1¹/₄ 16—18	Nicht geglüht. Geglüht.
3	Mit 3 Stichen gewalzt	140 × 0,5	70	5460—5810 2660—2940	78—83 38—42	¹/₂—1 15—18	Nicht geglüht. Geglüht.

Tabelle III.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Rohmaterial, warm vorgewalzt	130 × 1,75	243,25	9735—10230 9000— 9505	40—42 37—39	15—18 29—32	Nicht geglüht. Gut geglüht.
2	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 1,00	140	9780—10190 6720— 7140	70—73 38—51	2— 3 13—32	Nicht geglüht. Schlecht geglüht.
3	Mit 2 Stichen gewalzt	140 × 0,70	98	7050— 7450 3825— 4900	72—76 39—50	$^3/_4$— 3 14—32	Nicht geglüht. Schlecht geglüht.
4	Mit 2 Stichen gewalzt	140 — 0,50	70	4970— 5320 2660— 3360	71—76 38—48	$^3/_4$— 3 18—32	Nicht geglüht. Gut geglüht, jedoch schlechtes Resultat infolge der beiden vorhergehenden schlechten Glühungen.

Tabelle IV.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Walzdraht	5,3	22,06	850	38,52	29	Nicht geglüht
2	1. Zug	4,3	14,52	795	54,63	5	
3	2. Zug	3,7	10,75	695	64,71	3	
4	3. Zug	3,2	8,04	560	69,55	2	
5	4. Zug	2,8	6,16	460	74,79	$1^1/_2$	
6	5. Zug	2,4	4,52	360	80,—	1	
7	6. Zug	2,0	3,14	265	85,—	0,5	

Tabelle V.

Lfd. Nr. des Arbeitsstadiums		Dimensionen mm Durchmesser	Querschnitt qmm	Festigkeit im ganzen kg	Festigkeit f. d. qmm kg	Dehnung %	Bemerkungen
1	Walzdraht	5,3	22,06	815	37	29	
2	1. Zug	4,3	14,52	535	37	29	
3	2. Zug	3,7	10,75	400	37	29	
4	3. Zug	3,2	8,04	300	37	29	
5	4. Zug	2,8	6,16	230	37	29	
6	5. Zug	2,4	4,52	170	38	28	
7	6. Zug	2,0	3,14	135	43	24	Ueberstreckt

Versuchsweise wurden von demselben Material 12 Ringe nach Tabelle II verarbeitet; wie ersichtlich, war das Resultat jedoch derart ungünstig, daß das Material zum Ziehen tiefer Gefäße durchaus nicht zu verwenden war. Es blieb trotz sorgfältigsten Ausglühens die Dehnung unter 18 %. Es war also das Material überstreckt.

Tabelle II hat uns gezeigt, wie ein an sich gutes Material durch Ueberstrecken verdorben und trotz sorgfältigsten Glühens nicht wieder in seinen ursprünglichen Zustand gebracht werden kann. Wie Tabelle III zeigt, kann ein an sich gutes Material aber auch trotz richtigen, sachgemäßen Streckens infolge mangelhaften Glühens verdorben werden, und ich möchte wohl auf Grund meiner diesbezüglichen Erfahrungen behaupten, daß ungleich mehr Material durch mangelhaftes Glühen verdorben wird, als durch übermäßiges Strecken.

Das laut Tabelle I und III verarbeitete Material war von derselben Beschaffenheit und wurde auch, wie ersichtlich, ganz gleich heruntergewalzt. Der große Unterschied bezüglich Dehnung und Festigkeit war lediglich eine Folge der schlechten Glühungen 2 und 3 (Tabelle III). Die Glühung 4 (Tabelle III) war gut, konnte aber am Resultat nichts mehr ändern.

Wie ich bereits erwähnte, wird viel mehr Material verdorben durch mangelhaftes Glühen als durch Ueberstrecken, was wohl seinen Grund darin hat, daß man die Streckung mit Leichtigkeit genau kontrollieren kann, während eine derartige Kontrolle der Glühungen umständlich und schwierig ist. Besonders bei den noch vielfach in Verwendung stehenden Oefen mit direkter Feuerung hängt der Ausfall der Glühung allzusehr von der Geschicklichkeit und der Aufmerksamkeit des die Glühöfen bedienenden Arbeiters ab. Wesentlich bessere Resultate geben

die mit Gas- oder Halbgasfeuerung versehenen Glühöfen, sofern dieselben sachgemäß eingerichtet sind. Bei diesen Oefen ist nicht nur die Bedienung, sondern auch die Kontrolle sehr erleichtert und es gehört schon böser Wille des Arbeiters dazu, wenn bei diesen Oefen schlechte Glühungen erzielt werden. Da derartige Oefen zudem 40 bis 60 % weniger Brennmaterial verbrauchen als Oefen mit direkter Feuerung, und auch bei Verwendung minderwertigen Brennmaterials (Holzabfälle, Braunkohle, schlechte Steinkohle) gleich gut arbeiten wie bei Verwendung der für Oefen mit direkter Planrostfeuerung unbedingt erforderlichen Kohlen bester Qualität, ist es eigentlich auffallend, daß sich derartige Glühöfen mit Gas- oder Halbgasfeuerung verhältnismäßig langsam einbürgern.

Ich für meine Person habe mit derartigen Glühöfen die denkbar günstigsten Erfahrungen gemacht und kann sie daher bestens empfehlen. Desgleichen möchte ich einer möglichst umfangreichen Anwendung der Zerreißmaschine und des Dehnungsmessers während der verschiedenen Arbeitstadien wärmstens das Wort reden. Es wird dadurch manche Reklamation gegenüber dem Lieferanten des Rohmaterials und desgleichen von seiten des Abnehmers der fertigen Ware vermieden werden.

Nachfolgend will ich noch an der Hand einiger Beispiele zeigen, wie sich die Folgen des Streckens und des damit verbundenen Verdichtens des Materials beim Drahtziehen bemerkbar machen und in welcher Weise das nach dem Ziehen erfolgende Glühen des gezogenen Materials auf die Beschaffenheit desselben einwirkt.

Das zur Verwendung gelangte Material war ebenfalls Siemens-Martinflußeisen und enthielt laut Analyse 0,09 % C, 0,034 % P, 0,56 % Mn, 0,05 % S, 0,16 % Cu und 0,057 % Si.

Das Material wurde vom Warmwalzwerk in Form von Walzdraht mit 5,3 mm Durchmesser angeliefert und ungeglüht, also so wie es vom Warmwalzwerk angeliefert wurde, in Arbeit genommen.

Tabelle IV zeigt zunächst, wie das Material gezogen wurde und wie sich Festigkeit und Dehnung desselben infolge des Ziehens veränderten. Die in der Tabelle enthaltenen Angaben sind das Durchschnittsresultat von 164 Zerreiß- und Dehnungsproben.

Von den laut Tabelle IV verarbeiteten Drahtringen hatte ich in jedem Arbeitsstadium einige Umgänge abgenommen und dieselben sorgfältig in gut verschlossenem Glühtopf in einem mit Halbgasfeuerung betriebenen Glühofen sechs Stunden ausgeglüht. Nach dem Erkalten habe ich diese Umgänge wieder auf Festigkeit und Dehnung untersucht und gebe das Resultat in Tabelle V wieder. Wie ersichtlich, war das Material nach dem sechsten Zuge schon etwas überstreckt.

Gichtstaub als Ursache der Schachtzerstörung in Hochöfen.*

Von Professor Bernhard Osann in Clausthal.

Durch einige Versuche bin ich in die Lage versetzt, einen Beitrag zu der Frage zu geben, woher es kommt, daß die Hochofenschächte in ihrem unteren Teile eine starke Ausfressung erfahren, die schließlich zum Ausblasen des Ofens führen muß. Es ist dies die untere Zerstörungszone** etwa in der halben Ofenhöhe. Im Gegensatz dazu steht die obere Zerstörungszone, die bekanntlich mit der Kohleausscheidung aus dem Kohlenoxyd zusammenhängt und in Temperaturen von rund 400° ihren Sitz hat, während die oben erwähnte Zerstörung bei Temperaturen von etwa 1000° stattfindet.

Sind Alkalien die Ursache? „Unbedingt ja"; denn jede andere Erklärung versagt, und das Vorkommen von grünlich-grauen, schmutzigen Salzflüssen im Gestell und auch in der angebohrten Rast, sogar im Kohlensack ist genugsam bekannt. Außerdem wissen wir ja, daß mehr oder minder große Mengen von Alkaliverbindungen durch Möller und Koks eingeführt werden und sich auch in der Schlacke und dem Gichtstaub nachweisen lassen. Dann sind neuerdings Analysen aus Amerika von anscheinend derartig zerstörten, sogar mit gelben Glasflüssen behafteten Steinen bekannt geworden. Die Mitteilung* läßt die Sachlage noch ungeklärt erscheinen. Der deutsche Berichterstatter, der dem Laboratorium für Tonindustrie angehört (Ludwig), führt den hypothetischen Körper Cyansilizium in die Betrachtung ein, um die Anreicherung der Steine an Silizium zu erklären. Ich habe, als ich den Aufsatz las, an die bekannten Koksofenzerstörungen** auf Grund der Verwendung stark salzhaltiger Kohle und an die im Hochofen bereits beobachtete gasförmige Verbindung Chlorsilizium gedacht. So viel steht aber fest, daß die zerstörten Steine eine außerordentlich große Anreicherung des Alkaligehaltes zeigten.

* Auszug aus einem Vortrage, gehalten auf der Jahresversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte in Berlin 1906.

** Vergl. des Verfassers Aufsatz: „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 14 S. 828.

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 15 S. 870.

** „Stahl und Eisen" 1892 Nr. 6 S. 267 (Lürmann); ebenda 1903 Nr. 14 S. 829.

Doch nunmehr zu den Versuchen, die ich in dem mir unterstellten eisenhüttenmännischen Laboratorium ausgeführt habe, und zwar im elektrischen Ofen unter Zuhilfenahme eines selbstschreibenden Chatelierpyrometers. Die Temperatur einer durch Leuchtgas in bekannter Weise geheizten Verbrennungsröhre kam nicht über 750°, reichte also nicht aus. Ebenso versagten Glasröhren und mußten gegen Porzellanröhren ausgewechselt werden. Es wurden nun die Hochofenzustände möglichst nachgeahmt, indem ein Kohlenoxydgasstrom während der ganzen Versuchsdauer hindurchgeleitet, und die Temperatur auf 1030° bis 1050° im Hinblick auf das eingangs Gesagte gehalten wurde. Zwischen die Stücke feuerfesten Materials wurden Eisenerzstücke gelegt. Im Hinblick auf das Cyankalium ließ ich mich von folgendem Gedankengang leiten:

Cyanverbindungen im Hochofen sind bekannt; Cyan zerfällt in Berührung mit Eisensauerstoffverbindungen, indem es als Reduktionsmittel auftritt; wenn nun das dabei freiwerdende Kali oder Natron in statu nascendi als Flußmittel auf die Schachtsteine einwirkt, so wird die Wirkung eine besonders starke sein.

Ich will hier gleich bemerken, daß die Versuche dies nicht bestätigt haben. Im Gegenteil scheint Cyankalium harmlos zu sein, dagegen Chlornatrium sehr wirkungsvoll, in der Mitte steht Chlorkalium.

Die Anordnung in der Versuchsröhre war nun die folgende, wenn man in der Richtung des Gasstroms vorschreitet. Zuerst kamen die zu verdampfenden Alkaliverbindungen, und zwar Cyankalium beim ersten, Chlorkalium beim zweiten und Cyankalium und Chlornatrium beim dritten Versuche. Alsdann wurde ein Gichtstaubstopfen eingeschoben, nachdem ein Vorversuch gelehrt hatte, daß Gichtstaub eine große Neigung zur Verschlackung hat. Es wurde grober Gichtstaub, aus einem Luxemburger Hochofenwerke stammend, in Seidenpapier eingewickelt, so daß der Stopfen wie eine Kartusche in dem Porzellanrohr steckte. Hinter dieser Kartusche folgten Stücke feuerfesten Materials und Eisenerzstücke, darauf kam wieder ein Gichtstaubstopfen und dann noch einige Erzstücke.

Der Versuchsbefund war der folgende: Durchweg waren die Alkaliverbindungen vollständig verdampft. Die Gichtstaubstopfen hatten eine sehr bemerkenswerte Aenderung erfahren, indem sie sehr stark zusammengeschrumpft waren zu einer teils kristallisierten eisengrauen Masse, die in Rücksicht auf die vielen Hohlräume sofort den Gedanken an eine stattgehabte Seigerung hervorrief. Diese eisengraue, vollständig einer Frischschlacke gleichende Masse war so hart, daß man Glas ritzen konnte. Es waren also Eisensilikate entstanden. Der Gedanke an eine Seigerung wurde noch lebendiger, als bei dem zweiten Versuch sich ein Schlackenfluß zeigte, der, offenbar von dem Gichtstaubstopfen ausgehend, bereits ein Porzellanschiffchen angegriffen hatte. Bei dem dritten Versuch, der längere Zeit unter Nachsetzen von neuen Mengen genannter Alkaliverbindungen durchgeführt wurde, hatte sich ein starker Schlackenstrom von beiden Gichtstaubstopfen aus ergossen, der alles zerstört hatte. Die Trümmer der Schiffchen und ihres Inhalts ragten aus diesem Chaos heraus. Dabei war dann die Porzellanröhre und sogar das Rohr des elektrischen Ofens durchgeschmolzen. Deutlich war zu erkennen, daß der Gichtstaub der verschlackenden Wirkung viel weniger Widerstand entgegensetzt als die Eisenerzstücke.

Die Eisenerzstücke zeigten, soweit sie zwischen den Stopfen waren, starke Reduktionseinwirkungen, hinter dem zweiten Stopfen allerdings nur in sehr geringem Umfange nach Maßgabe der Abnahme der reduzierenden Einflüsse. Die Steinbrocken ergaben da, wo es sich um ganz geringe Beschaffenheit handelte (es waren Stücke eines Probierscherbens), starke Einwirkung. Die hellrötliche Blumentopffarbe war in ein dunkles Braunrot übergegangen und die rauhe Bruchfläche zeigte beginnende Verflüssigung. Die Steinbrocken guter Beschaffenheit wiesen keine Aenderung in Farbe und Bruchaussehen auf. Nur da wo eine Berührung mit dem Gichtstaub bei dem zweiten Versuch stattgefunden hatte, war eine Schlackenbildung in Verbindung mit einem Quarzkorne erkennbar, es hatte sich schwarzes Eisensilikat eingenistet. Welche Veränderungen bei dem dritten Versuche eingetreten waren, entzog sich allerdings der Beobachtung; ein mit gelblicher Glasur bedeckter Steinbrocken war allerdings sichtbar, alles andere aber überflutet.

Die nun einfach zu ziehende Schlußfolgerung ist die: Steigen Dämpfe von Alkaliverbindungen im Hochofen auf, so ist der Gichtstaub ihren verschlackenden Einflüssen sehr zugänglich. Kommt es dann zu einer Verflüssigung an der Ofenwand, so ergeht es dem Mauerwerk nicht besser wie dem Porzellanrohr. Da nun gerade die Zerstörungszone des Hochofens mit derjenigen der Gichtstaubansammlungen zusammenfällt, so wird dies noch einleuchtender. Es ist ja bekannt, daß sich am Uebergang vom Schacht zur Rast ein toter Winkel befindet, der bei Holzkohlenhochöfen den Namen „Kohlensack" aufkommen ließ. Es ist naturgemäß, daß dieser tote Winkel große Gichtstaubansammlungen bedingt; denn beim Niedersinken eines Gemisches von Stücken und Pulver rollen die Stücke voraus, so daß schließlich nur noch der Staub übrig bleibt.

Nun stellt Gichtstaub eine außerordentlich voluminöse Masse dar. Ein Liter wiegt nur 1,0 bis 1,1 kg, also wenig mehr als Wasser. Dagegen ist das spezifische Gewicht eines Braun-

eisensteins von etwa gleichem Eisengehalt 3,4 bis 3,9. Die Folge ist, daß er sich wie ein Schwamm vollsaugt, und in seinen zahlreichen Poren überall Angriffspunkte zur Bildung von Alkalisilikaten darbietet. Einige Versuche, um weiteren Einblick in die oben beschriebenen Veränderungen des Gichtstaubes zu gewinnen, sind noch im Gange. Sie werden auch mit dem Bestreben fortgeführt werden, einigen außerhalb der Einwirkung von Alkalien liegenden Hochofenvorgängen nachzugehen, Vorgänge, die mit Betriebsstörungen durch Hängen und Bodensaubildungen wahrscheinlich im Zusammenhang stehen. Bis jetzt kann ich mitteilen, daß die harten an Stelle des Gichtstaubes verbliebenen Eisensilikatgerippe eine ganz andere chemische Zusammensetzung als der Gichtstaub in ursprünglicher Gestalt haben. Ich lasse die Angaben hier folgen.

	Eisen %	Kieselsäure %
Gichtstaub vor dem Versuche .	47,59	9,3
Gichtstaub nach dem Versuche .	60,16	10,37

Es muß also eine Seigerung stattgefunden haben. Um die Wirkung der einzelnen Alkaliverbindungen gegeneinander in Vergleich zu stellen, wurde die Temperatur stufenweise auf 200°, 400°, 600° gehalten. Bei 200° war Cyankalium verraucht, bei 400° Chlorkalium und bei 600° (möglicherweise auch 700°, da die Temperatur eine Zeitlang überschritten wurde) auch Chlornatrium, das bei 400° noch keine Einwirkung gezeigt hatte. Daß Chlornatrium weitaus die kräftigste Einwirkung hat, ging daraus hervor, daß die Porzellanflächen mit Glasuren bedeckt waren und die Verschlackung einiger Erzstücke begonnen hatte.

Da wir im Kokshochofen nun gerade Chlornatrium wahrscheinlich weit vorwaltend gegenüber Kaliumverbindungen haben, so eröffnet dieser Umstand keinen angenehmen Ausblick. Es wird die für die Praxis wichtige Aufgabe bestehen, diejenigen Steinqualitäten herauszufinden, die am besten diesen Chlornatriumdämpfen widerstehen, zunächst aber muß ein Laboratoriumsverfahren ausfindig gemacht werden, um einen Prüfungsmaßstab zu haben. In dieser Richtung bitte ich um die Unterstützung aller beteiligten Fachgenossen.

Meinem Assistenten Herrn Dipl.-Hütteningenieur Max Voigt sage ich an dieser Stelle meine Anerkennung und meinen Dank für die tatkräftige Mitarbeit.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Elektrischer Antrieb von Reversierstraßen im Wettbewerbe mit Dampfmaschinen-Antrieb.

Wir erhielten hierzu noch folgende Zuschriften:

I.

Zu dieser Frage bringen Hr. Direktor Ortmann-Völklingen in Heft Nr. 1 Seite 17 und Herr Hüttendirektor a. D. Wild-Hannover in Heft Nr. 3 Seite 153 dieses Jahrganges interessante Beiträge. Es wird der direkte Anbau der Gasmotoren an die Walzenstraßen für viele Fälle empfohlen, so daß die Zwischenschaltung der elektrischen Kraftübertragung überflüssig erscheint.

Es ist ja bekannt, daß schon bald nach Ausbildung der Großgasmotoren für Hochofengasausnutzung einzelne Walzenstraßen direkt mit Gasmotoren betrieben wurden, daß die betreffenden Werke es dann aber vorgezogen haben, da die Resultate hauptsächlich mit Rücksicht auf Betriebssicherheit schlechte waren, den direkten Antrieb wieder zu entfernen und die Aufstellung der Gasmotoren in der Primärstation, also die Zwischenschaltung der elektrischen Uebertragung, vorzusehen. Diese Art der Ausnutzung der Hochofengase für Walzenstraßenantrieb wird seitdem fast allgemein angewendet. An einzelnen Stellen jedoch ist man wieder zu der direkten Kupplung der Gasmotoren mit den Walzenstraßen zurückgekehrt, wobei dann allerdings sehr kräftig konstruierte Gasmotoren genommen wurden, um die Betriebssicherheit zu erhöhen. Es hat sich dann aber gezeigt, daß es nicht genügt, die Konstruktion der Gasmotoren kräftiger zu machen, sondern daß man dieselben auch in ihrer Leistung besonders groß wählen muß, um allen beim Walzen vorkommenden Eventualitäten gewachsen zu sein, also flott arbeiten zu können.

Zu der Frage des elektrischen und Gasmotorenantriebes lassen sich nun noch manche Gesichtspunkte anführen, die Berücksichtigung verdienen. Vorher erscheint jedoch eine Klarlegung zweckmäßig, welche Arbeit das Walzen erfordert, und im Anschluß daran, wie groß man die Antriebsmaschinen, seien es nun Gasmotoren, Dampfmaschinen oder Elektromotoren, wählen muß.

Zum Auswalzen eines bestimmten Profils aus einem bestimmten Anfangsquerschnitt ist bei gegebener Materialqualität und Temperatur für die Tonne Fabrikat eine ganz bestimmte Energie-

menge notwendig, ausgedrückt in Kilogrammmetern bezw. in Pferdekraftstunden oder, in elektrischem Maße, in Kilowattstunden. Diese Energiemenge hängt in erster Linie von der Streckung ab, dann von der Größe des Anfangsquerschnittes und von der Form des Endkalibers. Ebenso haben natürlich, wie schon oben angedeutet, Materialqualität und Temperatur Einfluß. Je größer die Streckung sein wird, desto größer wird natürlich auch die Energiemenge sein. Bei großen Anfangsquerschnitten, wie sie z. B. beim Blockwalzen vorkommen, wird die Energie verhältnismäßig geringer sein als bei kleineren Anfangsquerschnitten, wie z. B. bei Mittel- und Feineisenwalzwerken. Auch wird eine Kaliberform mit verhältnismäßig viel Oberfläche (T- und ⊔-Eisen usw.), also stärkerer Abkühlung und Flankenreibung, einen größeren Energiebedarf ergeben, als eine Kaliberform für Quadrat- oder Rundeisen. Die bezüglich des elektrischen Antriebes angestellten Versuche und Ermittlungen haben ergeben, daß für das Blocken pro Tonne Material der geringste Energieverbrauch notwendig ist, daß der Energieverbrauch beim Träger- und Schienenwalzen schon ziemlich bedeutend ansteigt, und daß er dann immer mehr wächst, je kleinere Profile gewalzt werden, um bei Feineisen und vor allem bei Blechen die höchsten Werte zu erreichen.

Wenn man auf einer Straße in der Stunde eine bestimmte Zahl von Tonnen Walzmaterial verarbeitet, z. B. 8 t, und zum Auswalzen eines bestimmten Kalibers für eine Tonne 50 KW.-Stunden notwendig hat, so ergibt sich alsdann ein mittlerer Energieverbrauch dieser Straße von $8 \times 50 = 400$ KW. entsprechend einer Motorleistung von rund 600 P.S. Würde man nun den Antriebsmotor nach dieser Leistung bemessen und demselben auch eine gewisse Ueberlastungsfähigkeit geben, so würde er trotzdem nicht ausreichen, da die Schwungmassen, die man praktischerweise einbauen kann, nicht imstande sind, die ganzen Schwankungen, die der Walzwerksbetrieb mit sich bringt, auszugleichen. Diese Schwankungen rühren daher, daß zum Teil einzelne Kaliber mehr Arbeit verlangen, als die kurz darauf folgenden Kaliber, daß Temperaturunterschiede im Walzmaterial nicht zu vermeiden sind, daß die Zufuhr des Walzgutes nicht durchaus regelmäßig geschieht usw. Würde man als Antriebsmotor eine Dampfmaschine oder einen Elektromotor wählen, so würde man die normale Leistung derselben wohl auf 1000 P. S. festsetzen müssen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sowohl die Dampfmaschine wie der Elektromotor eine ziemlich beträchtliche Ueberlastung vertragen und daß sie sich vor allem auch augenblicklich auf die jeweilig geforderte Belastung einstellen. Die für Walzwerksantrieb genommenen Elektromotoren werden im allgemeinen mit einer Ueberlastungsfähigkeit von 100 % über der normalen Leistung ausgeführt. Danach würde also der oben zu 1000 P.S. normal bemessene Motor imstande sein, maximal 2000 P. S. abzugeben. Im Durchschnitt aber würde er nur 600 P.S. zu leisten haben. Daraus folgt, daß man die Antriebsgasmotoren für Walzwerke sehr groß wählen muß, da deren Ueberlastungsfähigkeit ja sehr gering ist. Hüttendirektor Wild gibt ja auch in seiner Zuschrift an, er habe in einer Korrespondenz mit Dr.-Ing. Ehrhardt festgestellt, daß man die Gasmotoren 1,8 mal stärker nehmen müsse, als eine Dampfmaschine, die die gleiche Straße antreiben würde.

Will man nun den elektrischen mit dem Gasmotorenantrieb vergleichen, so muß man einerseits die Anlagekosten, anderseits die Betriebskosten in Betracht ziehen. Auf den ersten Blick wird mancher zweifellos sagen, daß die Anlagekosten bei Zwischenschaltung der elektrischen Kraftübertragung unbedingt größer werden, als wenn man die Gasmotoren unmittelbar an die Straßen setzt. Dies trifft aber in vielen Fällen nicht zu, jedenfalls ist es ratsam, von Fall zu Fall zu prüfen, wie sich die Anlagekosten verhalten. Dabei ist folgendes zu berücksichtigen: Die Gasmotoren, die man unmittelbar mit den Walzenstraßen zusammenbaut, müssen, wie oben auseinandergesetzt, sehr reichlich bemessen werden und eine besonders kräftige Bauart erhalten. Stellt man aber die Gasmotoren in die Primärstation, so kann man damit rechnen, daß nicht alle Walzenstraßen, die im Betriebe sind, gleichzeitig den größten Kraftbedarf erfordern, daß in vielen Fällen, besonders auf größeren Werken, nicht einmal alle Gasmotoren gleichzeitig in Betrieb sind, da nicht alle Straßen gleichzeitig arbeiten, so daß man die Stärke der für die Walzenstraßen im Betrieb zu haltenden Gasmotoren kleiner wählen kann, als der Summe der Maximalleistungen der im andern Falle unmittelbar an den Walzenstraßen eingebauten Gasmotoren entspricht.

Beim Peiner Walzwerk, bei welchem die von den Walzwerken kommenden Kraftschwankungen durch eine Akkumulatorenbatterie fast vollkommen ausgeglichen werden, hat sich gezeigt, daß die Beanspruchung der Primärstation eine sehr geringe ist im Vergleich zu den Momentanleistungen, die die Walzwerke beanspruchen. Wie weit man mit der Leistung der Primärstation heruntergehen kann, wird sich danach richten, wieviel Walzenstraßen an die betreffende Primärstation angeschlossen werden. Bei sehr großen Hüttenwerken, also solchen, die 400 000 bis 500 000 t im Jahr verarbeiten, wird man die Primärstation fast schon nach dem mittleren Energiebedarf bemessen können, da es sich in solchen Fällen um Primärstationen handeln wird, die mehr als 10 000 P.S. leisten, so daß die

von den Walzwerks-Elektromotoren herkommenden Stöße, die sich an sich schon mischen werden, von der großen Primärstation ohne weiteres aufgenommen werden können. Handelt es sich um kleinere Werke mit einer geringeren Anzahl von Walzenstraßen, so wird man die Primärstation allerdings etwas reichlicher bemessen müssen, kann sich aber in vielen Fällen durch Einschalten eines Energiespeichers entweder in Form eines mitlaufenden schweren Schwungrades, oder in Form einer Akkumulatorenbatterie helfen.

Bei dieser Ueberlegung ist natürlich zu berücksichtigen, daß die Verluste der elektrischen Kraftübertragung die Größe der in der Primärstation aufzustellenden Gasmotoren beeinflußt; es kann der Wirkungsgrad der elektrischen Kraftübertragung bei der hier in Frage kommenden Größe der Motoren zu rund 80 % angenommen werden. Aber, auch dies berücksichtigt, wird die Gesamtleistung der primären Gasmotoren beträchtlich geringer sein, als die Summe der Leistungen der Gasmotoren, die man unmittelbar mit den Walzenstraßen kuppeln müßte, besonders dann, wenn wegen Walzenumbau stets mehrere Straßen stillstehen. Wenn z. B. auf einem größeren Werk im ganzen 10 Walzenstraßen vorhanden sind, für welche die Summe der Maximalleistungen der Antriebs-Gasmotoren 14000 P. S. betragen würde, so würde es bei Zwischenschaltung der elektrischen Kraftübertragung schon genügen, in der Primärstation etwa 8000 bis 9000 P. S. gleichzeitig arbeitend vorzusehen.

Hieraus ersieht man, daß die Gasmotoren, die man unmittelbar an die Walzenstraßen setzen würde, bedeutend teurer werden, als die Gasmotoren der Primärstation, und zwar nicht nur der Leistung wegen, sondern auch, weil man die Gasmotoren an den Walzenstraßen kräftiger bauen muß, als die gleichmäßig laufenden Gasmotoren der Primärstation, und weil speziell die ganz schweren Walzwerksgasmotoren nur Tourenzahlen zwischen 70 und 80, also verhältnismäßig niedrige, erhalten. Die Differenz in den Anlagekosten, vermehrt durch die Kosten für die Gaszuleitung zu den Gasmotoren an den Walzenstraßen, wird in vielen Fällen eine derartige sein, daß dafür die Kosten für die elektrische Kraftübertragung vollständig gedeckt werden. Denn die Kosten für letztere sind durchaus nicht so hohe. Man kann damit rechnen, daß die komplette elektrische Kraftübertragung, also Primärdynamos, Schaltanlage, Kabel und Walzwerksmotoren durchschnittlich etwa 60 bis 80 % der Kosten der gesamten Einrichtung des gasmotorischen Teiles der Primärstation beansprucht.

Die Betriebskosten richten sich in erster Linie nach dem Gasverbrauch, dann nach dem Bedarf an Wartungspersonal und Oel und nach den Unkosten für Reparaturen. Da die elektrische Kraftübertragung mit einem Wirkungsgrad von rund 80 % arbeitet, wird man im allgemeinen annehmen, daß man bei direktem Antrieb der Walzenstraßen 20 % an Gas ersparen könne. Dies trifft aber nicht zu, und zwar aus folgendem Grunde: Die Gasmotoren unmittelbar an den Walzenstraßen sind sehr reichlich bemessen, arbeiten also im Durchschnitt mit verhältnismäßig geringer Belastung, im allgemeinen wohl mit einer Belastung unter der Hälfte ihrer Normalleistung. In der Primärstation wird man jedoch die Gasmotoren, die ja hier mehr oder weniger nur die mittlere Leistung herzugeben haben, bedeutend günstiger belasten können, also auch einen günstigeren Gasverbrauch erzielen. In vielen Fällen wird die Differenz von 20 % hierdurch aufgewogen werden, so daß sich kein größerer Gasverbrauch ergibt. Die Wartung, die die Elektromotoren beanspruchen, ist, wie die zahlreichen Ausführungen gezeigt haben, verhältnismäßig gering, ebenso der Oelverbrauch, so daß diese Kosten kaum in Betracht kommen. Anderseits müssen die Gasmotoren, die man unmittelbar an die Walzenstraßen setzt, stets eine besonders gute Wartung erhalten, und man wird gerade hier nicht an Oel usw. sparen, so daß diese Kosten sich mindestens die Waage halten mit den Kosten, die für die Wartung der Gasmotoren in der Primärstation entstehen.

Vergegenwärtigt man sich das soeben Gesagte, so wird man finden, daß bei elektrischem Betrieb die Anlagekosten gegenüber denen bei Gasmotorenantrieb annähernd gleich, jedenfalls nicht wesentlich höhere sind, und daß auch die Betriebskosten keine größeren sein werden. Unter diesen Umständen aber dürfte doch wohl der elektrische Antrieb vorzuziehen sein und zwar, weil der elektrische Betrieb eine stete Betriebsbereitschaft des Antriebsmotors gewährleistet. Nach den zahlreichen guten Resultaten in der Praxis kann nicht mehr bestritten werden, daß die Elektromotoren dem Walzwerksbetrieb durchaus gewachsen sind und zu Betriebsstörungen kaum Veranlassung geben, während Störungen bei Gasmotoren nie zu vermeiden sein werden, selbst wenn die Konstruktionen sich noch so sehr vervollkommnen, ganz abgesehen von den Stillständen, die man für die betriebsmäßige Revision und Wartung der Gasmotoren unbedingt notwendig hat. Man kann den Gasmotoren in der übersichtlichen, mit guter Beleuchtung versehenen Primärstation, fern vom Hüttenstaub, eine bedeutend bessere Wartung angedeihen lassen, hat auch in der Primärstation jederzeit die Möglichkeit, eine Maschine außer Betrieb zu setzen und einen Reservesatz in Betrieb zu nehmen. Auf diese Weise wird man am leichtesten die so empfindlichen und im Betriebe kostspieligen Störungen an den Walzenstraßen, die durch Defekte an den Gasmotoren

hervorgerufen werden, umgehen können, so daß es begreiflich ist, daß sehr viele Hüttenleute den Standpunkt vertreten, der Gasmotor gehöre in die Primärstation. Diese Ueberlegung ist für den verantwortlichen Leiter des Hütten- und Walzbetriebes viel wichtiger als die Frage, ob das Anlagekapital im Anfang etwas größer oder kleiner wird. Wie der elektrische Antrieb vorgezogen wird, ist schon daraus zu ersehen, daß allein bei den Siemens-Schuckert-Werken mehr als 80 schwere Walzwerksantriebe im Bau bezw. schon im Betrieb sind.

An dieser Stelle sei auch noch auf die gerade für Walzwerksbetrieb so angenehmen Betriebseigenschaften der Elektromotoren hingewiesen. Die Regulierfähigkeit des Elektromotors ist eine äußerst präzise. Es ist in bequemster Weise möglich, jede gewünschte Walzgeschwindigkeit einzustellen. Diese einmal eingestellte Walzgeschwindigkeit behält aber der Elektromotor annähernd bei, auch dann, wenn starke Ueberlastungen vorkommen. Hieraus folgt, daß die Walzmannschaft sehr bald die Erfahrung macht, daß sie sich auf den Antriebsmotor verlassen kann, speziell auf das Konstanthalten der Tourenzahl, so daß die Mannschaft genau weiß, daß die Blöcke stets mit derselben Geschwindigkeit das Kaliber verlassen. Dies ist aber von ganz besonderer Wichtigkeit bezüglich der Sicherheit, mit der die Leute die Blöcke beim Verlassen der Kaliber wieder fassen. Es hat sich sogar gezeigt, daß ein paar Wochen nach Inbetriebsetzung die Mannschaft derartig auf die im allgemeinen schon von vornherein gesteigerte höhere Geschwindigkeit eingearbeitet war, daß sie eine noch weitere Erhöhung der Geschwindigkeit verlangt, um schneller walzen und mehr fertigmachen zu können. Derartige Erfahrungen sind überall gemacht worden, wo elektrische Walzwerke in Betrieb genommen wurden, so z. B. beim Peiner Walzwerk und auf der Gutehoffnungshütte.

Ein weiterer Vorteil beim elektrischen Betrieb ist, daß man dank der Leichtigkeit, elektrische Messungen vornehmen zu können, jederzeit in der Lage ist, den Kraftbedarf der Walzenstraßen zu kontrollieren. Man kann nicht nur durch laufende Aufzeichnungen des Stromes usw. konstatieren, wie der Kraftbedarf in den einzelnen Kalibern sich verhält, und so eventuell eine Korrektur der Kalibrierung vornehmen, sondern man kann auch laufend Zählermessungen ausführen, um über den schon im Anfang erwähnten Energiebedarf beim Auswalzen verschiedener Kaliber usw. unterrichtet zu sein. Derartige Messungen führen sich immer mehr ein und sind dieselben sehr zu begrüßen, da sie erst ein richtiges Bild von dem beim Walzen auftretenden Kraftbedarf und von den Produktionskosten geben.

Im Vorhergehenden wurden als Energiespeicher zur Aufnahme der Stromstöße in der Primärstation Akkumulatorenbatterien empfohlen. In Hüttenkreisen hört man sehr oft abfällige Urteile über dieses wertvolle Hilfsmittel der Elektrotechnik. Eine in einer Hüttenwerkszentrale aufgestellte Akkumulatorenbatterie hat zwei Zwecke zu erfüllen. Erstens soll sie puffern, um die Kraftmaxima aufzunehmen, zweitens aber soll sie eine Momentreserve bilden für den plötzlichen Ausfall eines Primäraggregates. Die Batterie ist also auf alle Fälle so groß zu bemessen, daß sie auf etwa 1/2 Stunde jedes Primäraggregat ersetzen kann.

Im allgemeinen wird gesagt, Akkumulatorenbatterien seien enorm teuer. Diese Anschauung ist nicht richtig, denn eine Akkumulatorenbatterie kostet nur ungefähr 35 bis 45 % eines gleichwertigen Primär - Gasmotorenaggregates nebst Dynamomaschine, Fundamenten usw., und ein solches Primäraggregat kann mindestens gespart werden, wenn man die Kraftmaxima durch die Batterie aufnehmen läßt, also weniger Pferdestärken im Betriebe hat, und wenn man die Akkumulatorenbatterie als Momentreserve betrachtet. Hat man keine Batterie, so ist es notwendig, mindestens einen Gasmotor als überzählig mitlaufen zu lassen, um für den Fall, daß ein Gasmotor wegen irgend einer Störung schnell aus dem Betrieb genommen werden muß, keine Störungen im Netz zu erhalten. Denn das Ingangsetzen eines stillstehenden Gasmotors nimmt so viel Zeit in Anspruch, daß man damit für derartige Betriebsunfälle nicht rechnen darf. Wenn man aber weniger Gasmotoren im Betrieb hat, so erhöht sich die Leistung eines jeden und die Gasmotoren arbeiten mit höherer Belastung, also besserem Gasverbrauch und Wirkungsgrad.

Hr. Direktor Ortmann glaubt nicht recht an den wirtschaftlichen Erfolg der elektrisch betriebenen Reversierstraßen, vor allem deshalb nicht, weil die Anlagekosten sehr hohe würden, und zieht zum Vergleich Zahlen heran, die bezüglich einer elektrischen Fördermaschine nach System Jlgner ihm zur Verfügung gestellt worden sind. Es trifft ja zu, daß die Anlagekosten bei elektrischem Reversierbetrieb wegen des zwischengeschalteten Jlgner - Umformers höhere werden, als bei elektrischem Betrieb für Triowalzwerke. Es ist aber doch wohl nicht zulässig, diese Frage nach einem einzigen Beispiel, welches dazu noch ein ganz anderes Gebiet betrifft, und vielleicht auch anfechtbar ist, zu beurteilen.

Der Dampfverbrauch bei Reversierdampfbetrieb ist ein hoher, wie Messungen des für die Dampferzeugung effektiv verbrauchten Speisewassers, die dem Verfasser bekannt geworden sind, beweisen, und zwar Messungen nicht nur an alten, sondern auch an neueren Maschinen,

die mit Compoundwirkung, Mantelheizung und Kondensation arbeiten, deren Dampfverbrauch durch die eine oder andere Vervollkommnung kaum mehr viel verbessert werden kann. Diese Dampfverbrauchszahlen sind allerdings nicht in Einklang zu bringen mit den Angaben, die Herr Kießelbach in Heft 7 S. 394 Jahrg. 1905 gibt.

In dem ersten der von Hrn. Kießelbach erwähnten Fälle, der sich auf eine Messung in Luxemburg bezieht, wird leider nur die Differenz zwischen dem früheren Dampfverbrauch und demjenigen nach Umbau der betreffenden Maschine angegeben, also nur die Ersparnis, nicht aber die beiden Hauptzahlen. Es würde interessant sein, auch diese zu erfahren. In dem zweiten Fall ist der Dampfverbrauch nicht durch Messungen des verbrauchten Speisewassers festgestellt, sondern aus Diagrammen ermittelt. Hr. Kießelbach gibt selbst an, daß alle Verluste für Kondensation in den Zylindern, Durchlässigkeit usw. in den Zahlen nicht berücksichtigt seien, nennt dann aber später für die Tonne vorgeblockten Materials einen Dampfverbrauch von 65 kg. Eine derartige Zahl besagt natürlich gar nichts, da die Dampfmaschine, obgleich in diesem Falle nur etwa sechsfache Streckung vorliegt, trotz der ungünstigen Betriebsweise, großer Füllungen usw., mit einem Dampfverbrauch von etwa 7 kg f. d. eff. P.S.-Stunde arbeiten müßte, um die beim Auswalzen theoretisch erforderliche Deformationsarbeit, die im vorliegenden Falle etwa 8 P.S.-Stunden für die Tonne betragen dürfte, zu leisten. Im dritten Falle sagt Hr. Kießelbach nur, daß sich die Verhältnisse ähnlich verhielten wie bei den beiden ersten Fällen. Positive Zahlen werden nicht gegeben.

Auch schon früher, und zwar in „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 18 S. 833, gibt Hr. Kießelbach Zahlen über das Auswalzen von Blöcken. Er nennt hier bei 15,3facher Streckung f. d. Tonne Einsatz einen Dampfverbrauch von 168 kg. Auch diese Zahlen können nicht als einwandfrei gelten, worauf Hr. Dr.-Ing. Ehrhardt, der zur Beurteilung der Verhältnisse doch wohl als kompetent bezeichnet werden darf, schon in „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 18 S. 865 hinweist. Die von Hrn. Kießelbach erwähnten Messungen sind an einer Maschine vorgenommen worden, die mit Oberflächenkondensation arbeitet. Statt nun, was hierbei das Nächstliegende ist, das Kondensat zu messen, hat man die wohl etwa 30fach so große Kühlwassermenge gemessen, dann die Temperaturzunahme derselben bestimmt und hieraus auf die Menge des Kondensats geschlossen. Dieser Weg ist ein so eigenartiger, daß man eine derartige Messung unmöglich als einwandfrei anerkennen kann. Da für die Stunde rund 3,6 cbm Kondensat errechnet sind, muß die Kühlwassermenge mindestens 100 cbm f. d. Stunde betragen haben. Es wäre interessant, zu erfahren, wie groß die Kühlwassermenge in Wirklichkeit gewesen ist, und vor allem, wie eine derartige große Kühlwassermenge bei den Versuchen gemessen wurde, ob durch Gefäßmessungen oder auf andere Weise. Daß im Kondensator Wärmeverluste des Kühlwassers durch Leitung und Ausstrahlung vorkommen, ist nicht berücksichtigt. Diese Verluste können aber ziemlich beträchtlich sein.

Etwas anders schon sehen die Zahlen aus, die Hr. Kießelbach in „Stahl und Eisen" 1899 Nr. 18 auf Seite 867 gibt und zwar für Schienenwalzen. Dort werden Zahlen für die Tonne Fertigfabrikat von 556 kg und 748 kg, und zwar letztere Zahl gültig für eine Messung über eine ganze Schicht einschließlich sämtlicher Stillstandsverluste, genannt. Die Streckung, die diesen Versuchen zugrunde liegt, ist zwar verhältnismäßig groß und es muß auch berücksichtigt werden, daß zum Schienen- und Trägerwalzen gut 70 bis 80% mehr Arbeit erforderlich ist, gleiche Streckungen natürlich vorausgesetzt, als zum Blocken. Aber selbst wenn man dies berücksichtigt, kann man schon einen Schluß ziehen, daß zum Blocken größere Dampfmengen notwendig sind, als von Hrn. Kießelbach an den anderen Stellen erwähnt.

Es würde sicherlich sehr dankbar anerkannt werden, wenn einzelne Werke, bei denen die Verhältnisse für Dampfmessungen an Reversierstraßen günstig liegen, sich entschlössen, solche Messungen einwandsfrei anzustellen und auch zu veröffentlichen. Dem Verfasser sind bei Gelegenheit seiner geschäftlichen Tätigkeit sehr oft Zahlen genannt worden, die bedeutend höher liegen, als diejenigen von Hrn. Kießelbach. Leider entschließen sich die Werke nur in den seltensten Fällen dazu, diese Zahlen der Oeffentlichkeit bekannt zu geben. Ohne solche von unparteiischer Seite veröffentlichte einwandsfreie Angaben kann man aber nicht ohne weiteres an so niedrige Zahlen glauben, wie Hr. Kießelbach sie nennt.

Der Dampfverbrauch beim Blocken, gute Maschinen vorausgesetzt, wird nach dem, was dem Verfasser bekannt geworden ist, bei 10facher Streckung etwa 300 kg f. d. Tonne Fertigfabrikat und bei 30facher Streckung etwa 500 kg betragen. Beim Trägerwalzen wird der Dampfverbrauch bei großen Profilen und zwischen 12- und 35fachen Streckungen etwa 600 kg sein. Wenn neuerdings als Garantieleistung angegeben wird, man könne mit einer gut gebauten Reversiermaschine für die eff. P.S.-Stunde 12 kg Dampfverbrauch erreichen, so hat diese Angabe praktisch ja überhaupt keinen Wert, ganz abgesehen davon, daß sie praktisch nicht nachweisbar ist. Diese Angabe setzt natürlich eine günstige Zylinderfüllung voraus und einen kontinuierlichen Betrieb der Dampfmaschine, also günstigste Verhältnisse für die Ausnutzung des Dampfes bezw. für ein Minimum der Kondensationsverluste in der Ma-

schine. Wenn man aber fortlaufende Diagramme beim Reversierwalzwerksbetrieb nimmt, so wird man finden, daß günstig geformte Diagramme kaum vorkommen, dagegen aber sehr viel Diagramme mit Vollfüllung bezw. mit Drosselung bezw. für Gegendampf. Diese Diagramme erklären die hohen Verbrauchszahlen.

Das, was bisher über den Energieverbrauch in Kilowattstunden beim elektrischen Reversierbetrieb veröffentlicht worden ist,* beruht auf Berechnungen, allerdings insofern auch auf Messungen, als vorhandene Dampfreversierstraßen indiziert und aus den fortlaufenden Indikatordiagrammen der Energiebedarf in Metertonnen, welcher für das Auswalzen bestimmter Blöcke usw. erforderlich ist, errechnet wurde. Ohne eine derartige Voruntersuchung wäre natürlich jede Rechnung hinfällig. Es ist übrigens interessant, daß von seiten der Konstrukteure von Dampfreversiermaschinen solche Ermittlungen nie angestellt worden sind und daß es erst der Elektrotechnik vorbehalten blieb, derartige Messungen vorzunehmen, die allerdings sehr viel Mühe und Zeit beanspruchen, da das Auswerten von fortlaufenden Indikatordiagrammen sehr umständlich ist. Wirkliche Meßresultate über Kilowattstundenverbrauch für Blocken usw. wird man natürlich erst dann erhalten, wenn die augenblicklich im Bau befindlichen elektrischen Reversierstraßen im Betriebe sind. Dann sind diese Zahlen aber sehr leicht festzustellen, da man ja nur einen elektrischen Zähler einzuschalten, den Energieverbrauch in bestimmten Zeitabständen festzustellen und auf die ebenfalls festgestellte Produktion zu beziehen braucht. In Nr. 4 S. 206 des diesjährigen Jahrganges von „Stahl und Eisen“ geht nun Hr. Kießelbach sogar dazu über, seinerseits den voraussichtlichen Energiebedarf beim elektrischen Reversierbetrieb zu berechnen. Allerdings so einfach, wie Hr. Kießelbach die Rechnung durchführt, sind, wie soeben schon erwähnt, diese Rechnungen nicht anzustellen. Man muß sich schon der Mühe unterziehen, die effektiv beim Walzen benötigte Arbeit aus den Indikatordiagrammen festzustellen und dann, sobald diese festliegt, die Verluste, die in den einzelnen Teilen des elektrischen Antriebes entstehen. Beim elektrischen Betrieb gibt es glücklicherweise keine Kondensationsverluste usw., die man nicht im voraus berechnen kann, sondern es gibt dort nur Verluste, die genau zu bestimmen sind, wie die Verluste in den Kupferwicklungen, in dem magnetisierten Eisen usw. Wie genau derartige Rechnungen durchzuführen sind, ist daraus zu ersehen, daß bei der von den Siemens-Schuckert-Werken für die Zeche Zollern II erbauten Fördermaschine, deren elektrischer Energie- und Dampfverbrauch durch einwandsfreie Messungen über 24 Stunden unter Hinzuziehung unparteiischer Sachverständiger und unter Ausschaltung der liefernden Firma von der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft festgestellt wurde, das Ergebnis des Energieverbrauchs in Kilowattstunden auf 1½ % mit der angestellten Rechnung übereinstimmte. Diese Messungen sind durch die Veröffentlichung des Hrn. Bergassessor Randebrock, Direktor der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf“ 1905 Nr. 25 allgemein bekannt geworden und haben wegen des günstigen Energie- bezw. Dampfverbrauchs gegenüber Dampffördermaschinen allgemeine Beachtung gefunden.

Hr. Kießelbach benutzt nun, um seine Rechnung bezüglich des voraussichtlichen Energieverbrauchs von elektrischen Reversierstraßen anzustellen, ähnliche Meßresultate an einer elektrisch betriebenen Jlgner-Fördermaschine auf dem Salzbergwerk Friedrichshall in Württemberg, welche in dem Buche von Philippi: „Elektrische Kraftübertragung“, veröffentlicht sind. Diese Messungen lassen ebenso wie die Messungen auf Zollern erkennen, welcher Energieverbrauch sich ergibt, wenn die Förderung zurückgeht, und zwar auf die Hälfte der maximalen, auf ein Viertel, oder noch weiter. Es ist klar, daß alsdann der spezifische Energieverbrauch für die geleistete Schacht-Pferdestärkestunde steigen bezw. der Wirkungsgrad des elektrischen Antriebes fallen muß, da ja gewisse Verluste im elektrischen Antrieb unabhängig von der sekundär geleisteten Arbeit konstant bleiben. Diese Verluste sind hauptsächlich die Leerlaufsverluste des Schwungradumformers. Hr. Kießelbach rechnet nun zuerst aus, daß ein Reversierwalzwerk höchstens ein Zehntel der Gesamtzeit im Betriebe ist, sagt weiter, bei den Messungen an einer elektrischen Jlgner-Fördermaschine hätte sich ergeben, daß alsdann der elektrische Wirkungsgrad nur wenig mehr als 20 % betrage, und hiermit rechnet er weiter. Er stellt zwar vorsichtigerweise erst die rhetorische Frage, ob man hieraus einen Schluß ziehen dürfe, zieht dann aber tatsächlich die Schlüsse und zwar mit der Bemerkung, daß eine gewisse Vergleichbarkeit sicher vorliege. Es kann Hrn. Kießelbach nur erwidert werden, daß ein derartiger Schluß durchaus unzulässig ist, und es sei, um den Unterschied hervorzuheben, nur auf einen Punkt aufmerksam gemacht. Das Schwungrad, welches auf Zollern läuft, besitzt ein Gewicht von 40 t, und der Antriebsmotor des Jlgner-Umformers hat eine Leistung von 300 P.S. Das gleiche Schwungrad würde für den Betrieb einer sehr schweren Reversierstraße ausreichen, und zwar deshalb,

---

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 4 S. 210 bis 236: »Elektrischer Antrieb von Walzwerken« von C. Köttgen.

weil die einzelnen Züge bei einer Fördermaschine verhältnismäßig lange dauern gegenüber den kurzen Betriebszeiten jeden Stiches bei einem Walzwerk, bei der Fördermaschine also bei jedem Hub verhältnismäßig viel länger Energie aus dem Schwungrad herausgenommen werden muß, als bei einem Walzwerk. Bei einem Walzwerk aber wird die mittlere Energieaufnahme bedeutend mehr betragen als 300 P.S., je nach der Produktion 1000 bis 1500 P.S. Daraus folgt also, daß die Leerlaufsverluste beim Walzwerksbetrieb verhältnismäßig unbedeutend sind gegenüber dem Gesamt-Energiebedarf, so daß auch der Wirkungsgrad bei weitem nicht so sinkt, wie Hr. Kießelbach folgert. Im übrigen wird schon dafür gesorgt werden, daß der Beweis für die Vorausberechnung des Energiebedarfs sehr bald erbracht wird, sobald die im Bau befindlichen elektrischen Reversierstraßen erst arbeiten. Dann wird man ja sehen, welche Vorausberechnungen stimmen.

Hr. Kießelbach erwähnt nochmals den schon von Hrn. Direktor Ortmann angeführten Unterschied zwischen einer Fördermaschine und einem Reversierwalzwerk, nämlich den, daß die Massen, die beim Walzwerk jedesmal zu beschleunigen sind, bedeutend kleiner wären, als die einer Fördermaschine. Diese Tatsache trifft selbstverständlich zu und wird bei sämtlichen elektrischen Berechnungen berücksichtigt, da sie eben grundlegend ist. Sie spricht aber zugunsten des elektrischen Betriebes von Reversierwalzwerken. Bei der elektrischen Fördermaschine sind die Anfahrzeiten länger, dementsprechend auch die Anfahrverluste, da natürlich während der ganzen Anfahrzeit größere Anfahrströme in den Wicklungen der Anlaßmaschinen und Antriebsmotoren auftreten. Beim Walzwerksbetrieb sind dementsprechend die Anfahrverluste geringer, da eben die Anfahrzeiten nicht so lange dauern. Dieser Umstand spricht also zugunsten des elektrischen Wirkungsgrades beim Walzwerksbetrieb gegenüber dem beim Fördermaschinenbetrieb.

Hat man auf einer Blockstraße eine einigermaßen große Produktion, und setzt man die Dampfkosten nicht allzu niedrig an, d. h. bewertet man das zur Dampferzeugung verwendete Hochofengas, so wird man finden, daß man bei elektrischem Betrieb bedeutende Ersparnisse macht, selbst wenn die ersten Anlagekosten einige Hunderttausend Mark höher sind, als die für Dampfantrieb. Ist der auf Grund von Dampfindizierungen vorausberechnete Energiebedarf beim Blocken und der daraus auf Grund des elektrischen Wirkungsgrades abgeleitete Kilowattstundenverbrauch für die Tonne Material richtig, dann treten auch die Ersparnisse für die Tonne verwalzten Materials ein, wie sie vom Verfasser in „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 berechnet sind. Setzt man dieselben nur zu 50 Pfg. f. d. Tonne ein, und legt man eine jährliche Produktion von 2-, 3-, 4-, 500000 t zugrunde, so erhält man eine jährliche Ersparnis von 100000, 150000, 200000 und 250000 ℳ, so daß sich der Mehraufwand von einigen Hunderttausend Mark Anlagekosten schon bezahlt macht.

Man wird bei diesen Rentabilitätsberechnungen immer mehr dazu übergehen, die Hochofengase nicht kostenlos einzusetzen, sondern denselben einen bestimmten Wert beizumessen, um so mehr, als die Gelegenheit, die aus den Hochofengasen erzeugte elektrische Energie anderweitig zu verwenden, immer größer wird. Es sei hierbei nur auf die Stahlerzeugung auf elektrischem Wege nach System Kjellin hingewiesen, welche die Erzeugung billiger elektrischer Energie, also aus Hochofengasen, zur Voraussetzung hat. Das System Kjellin wird augenblicklich in größerem Maßstabe eingeführt, so z. B. zur Raffinierung von Thomasstahl bei Gebrüder Röchling in Völklingen, anderseits als Ersatz des Tiegelgußstahlverfahrens bei Fried. Krupp A.-G. in Essen. Außer diesen deutschen Anlagen sind solche in Frankreich und in der Schweiz im Bau. Endlich haben sich schon mehrere Werke, insbesondere in Lothringen und Luxemburg, das Verfahren gesichert. Wenn man nun bedenkt, daß der Dampfreversierbetrieb fünf- bis sechsmal mehr Hochofengas verbraucht, als der elektrische, und daß man durch Anwendung des elektrischen Betriebes für 1 t verblockten Materials etwa 350 cbm Gas ersparen kann, also bei 400000 t Jahresproduktion 140 Millionen Kubikmeter Gas, und daß diese Gasmengen 30 Millionen Kilowattstunden ergeben, bezw. 4000 KW. gleichmäßig verteilt über 300 Tage mit 24 Stunden, so wird man erkennen, daß es sich schon verlohnen kann, den elektrischen Reversierbetrieb einzuführen.

Berlin, den 21. Februar 1906.

C. Köttgen.

II.

Auf die in Nr. 4 dieser Zeitschrift S. 209 erschienene Zuschrift des Hrn. H. Ortmann erlaube ich mir folgendes zu erwidern:

Die in Nr. 3 Seite 150 meinerseits ausgeführte Kalkulation basiert auf einer durchschnittlichen effektiven Leistung von 2000 P. S. für eine Reversierstraße. Diese Leistung bezieht sich erfahrungsgemäß auf das Auswalzen einer Produktion von etwa 1200 t in 24 Stunden, wie eine solche in modernen Stahlwerksbetrieben unter normalen Verhältnissen mit einer Reversierstraße erreicht werden kann. Bei kleinerer Produktion sinkt selbstverständlich die durchschnittliche Leistung und in Abhängigkeit davon Dampfverbrauch usw. Wird die genannte Produktion auf 2 Blockstraßen ausgewalzt, so wird sich die durchschnitt-

liche Leistung auf die Hälfte, also auf 1000 P. S. pro Maschine, reduzieren.

Nach den Ausführungen von Hrn. Ortmann sind unter Zugrundelegung einer vorhandenen Anlage zur Erzeugung des erforderlichen Dampfes 8 Kessel für die Maschine, somit 16 Kessel zu 95 bis 100 qm Heizfläche für 2 Maschinen mit einer gesamten durchschnittlichen Leistung von 2000 P. S. erforderlich. In dem durch Hrn. Ortmann angeführten Fall kann sich die geringere Anzahl Kessel dadurch ergeben, daß die mit 2000 P. S. meinerseits angenommene Leistung etwas zu hoch ist, oder daß die durchschnittliche Produktion des Werkes kleiner als 1200 t pro Tag ist, oder daß bei der betreffenden Kesselanlage eine größere Verdampfung als 20 kg pro qm Heizfläche erreicht wird. Ferner habe ich in meiner Berechnung die Eigentümlichkeit der meisten Hüttenwerke des In- und Auslandes, nämlich den häufig auftretenden Dampfmangel, welcher die Folge einer zu geringen Anzahl Kessel ist, nicht berücksichtigt, sondern in beiden Fällen die Kesselanlage groß genug gewählt. In meinen Ausführungen habe ich darauf hingewiesen, daß in den 20 Kesseln die Reservekessel eingeschlossen sind.

Bei elektrischem Antrieb wurde die Dampferzeugung pro qm Heizfläche mit 25 kg angenommen, da eine solche nach den praktischen Erfahrungen bei Dampfanlagen mit konstanter Belastung bequem erreichbar ist. Bei Kesselanlagen mit stark intermittierenden Dampfentnahmen dürfte sich die gleiche Verdampfung schwerer erreichen lassen. Was die Reserve anbelangt, so wurde dieselbe weder beim Dampfantrieb noch beim elektrischen Antrieb berücksichtigt. Bezüglich des Wirkungsgrades von 70 % bei der elektrischen Anlage bin ich nach meinen Erfahrungen der Ueberzeugung, daß sich derselbe sehr wohl erreichen läßt, da große Generatoren und Motoren einen sehr guten Wirkungsgrad haben. Veröffentlichungen über den letzteren dürften wahrscheinlich in nächster Zeit erscheinen und darüber genauen Aufschluß geben.

Durch die obigen Ausführungen glaube ich bewiesen zu haben, daß Hrn. Ortmann in bezug auf die erforderliche Anzahl Kessel für eine Reversierstraße mit einer durchschnittlichen effektiven Leistung von 2000 P. S. ein Irrtum unterlaufen sein muß, und Hr. Ortmann nur dadurch zu einem so günstigen Resultat gelangen konnte.

Zurzeit Mannheim, den 19. Februar 1906.

F. Weideneder.

Ueber die Bildung von Hohlräumen in Stahlblöcken und die Mittel zu ihrer Verhinderung.

Wollen Sie gütigst in Ihrer geschätzten Zeitschrift folgenden Zeilen Raum geben:

Sie bringen in Ihrem Heft Nr. 4 eingangs* einen Artikel von Hrn. Oberingenieur Riemer über „die Bildung von Hohlräumen in Stahlblöcken und die Mittel zu ihrer Verhinderung". Ohne auf den Gesamtinhalt, der von berufenerer Seite kritisiert werden mag, einzugehen, beschränke ich mich auf die das Komprimieren von flüssigem Stahl betreffenden Bemerkungen und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen.

Was Hr. Riemer mit folgendem Satz sagen will, ist nicht ganz verständlich: „Was darüber (über die Zusammensetzung eines komprimierten Blockes) in die Oeffentlichkeit gedrungen ist, stammt von interessierter Seite. Untersuchungen von unbeteiligter Seite liegen nicht vor." Natürlich sind die Veröffentlichungen von interessierter Seite, denn nicht interessierte Seiten werden sich schwerlich den bedeutenden Aufwand von Arbeit und Geld leisten, den eingehende Untersuchungen großer Blöcke erfordern, aber genau in derselben Weise sind die Veröffentlichungen des Hrn. Riemer auch als interessiert anzusehen.

Doch zur Sache. Die Abbild. 1 zeigt die Ziffern von Zerreißproben aus einem flach ausgeschmiedeten flüssig gepreßten Block, welche unter der Aufsicht der Experten des Germanischen und Englischen Lloyd sowie des Bureau Veritas, die doch unzweifelhaft als unbeteiligte Personen angesehen werden müssen, gemacht worden sind. Die Analysen (Abbildung 2) sind auf dem Laboratorium des Oberbilker Stahlwerks angefertigt und decken sich vollständig mit den Zerreißproben. Diese Zahlen beweisen — wie inzwischen Hunderte von verschmiedeten Blöcken —, daß ein komprimierter Block keinen Abfall bedingt. Sie geben ferner den schlagenden Beweis für die Unrichtigkeit der Behauptung Riemers, daß eine Seigerung auch noch im „völlig festen Eisen" vor sich ginge, eine Aeußerung, die wohl auch noch anderweitig einiges Erstaunen erregen dürfte. Müßte doch dann ein jeder Block, der zwecks Weiterverschmiedung wieder warm gemacht wird, ebenfalls wieder Seigerungserscheinungen zeigen.

Der einzige Punkt bei dem Harmetverfahren, der den Angriffen der Konkurrenz, und somit auch Hrn. Riemer, anscheinend die größten Aussichten auf Erfolg bietet, ist der Kostenpunkt. Der Wert eines neuen Verfahrens besteht darin, Mängel in der bisherigen Fabrikation zu beheben und mit dem erzeugten besseren Fabrikat auch einen höheren geldlichen Erfolg zu erzielen. Mithin ist der Wert hier ein relativer Begriff und

* Seite 185.

kann also nicht als mehr oder weniger groß hingestellt werden. Der Wert einer Harmetanlage besteht nun darin, daß der Abfall des Blockes bis auf ein schmiedetechnisch mögliches Mindestmaß verschwindet. Infolgedessen hat der Hammerschmied ein sehr leichtes Einteilen des Blockes, wenn er, wie das meistens geschieht, mehrere Stücke daraus schmiedet. Jeder Ausschuß durch Lunker und Langrisse fällt garantiert sicher fort. Das Material ist ein so gleichmäßiges, daß es ganz gleich ist, welches Stück aus dem oberen und welches aus dem unteren Blockende geschmiedet wird.

An Hand dieser Tatsachen mag ein jedes Stahl- und Hammerwerk unter Berücksichtigung der bisherigen Verhältnisse in seinem Betrieb sich das Rentabilitätsexempel selbst machen.

Abbildung 1.

Analysen!

Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Kohlenstoff	%	0,12	0,18	0,18	0,18	0,20	0,18	0,18
Mangan	%	1,25	1,23	1,24	1,21	1,23	1,25	1,23
Phosphor	%	0,055	0,059	0,060	0,060	0,059	0,061	0,059
Schwefel	%	0,035	0,036	0,035	[illegible]	0,035	0,035	0,030

Nr.		8	9	10	11	12	13	14
Kohlenstoff	%	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,19	0,19
Mangan	%	1,21	1,25	1,25	1,25	1,24	1,24	1,25
Phosphor	%	0,058	0,059	0,058	0,057	0,059	0,061	0,061
Schwefel	%	0,030	0,034	0,035	0,030	0,030	0,030	0,030

Abbildung 2.

Steht das Werk außerdem auf dem einzig korrekten Standpunkt, den Hr. Riemer im 3. Absatz seines Artikels mit folgenden Worten sehr treffend kennzeichnet: „Solche Werke, denen an der Zuverlässigkeit ihrer Lieferungen gelegen ist und denen an ihrem dauernden Ansehen mehr als an einem augenblicklichen Vorteil liegt, haben deshalb auch immer bei den Blöcken für die Herstellung von Schmiedestücken am oberen Ende des Blockes 25 bis 40% Kopf, je nach der Größe des Blockes, als unbrauchbar in den Schrott wandern lassen", so wird ein solches Werk der Frage der Nützlichkeit einer Harmetpresse ganz gewiß nur sympathisch gegenüberstehen.

Hochachtungsvoll
Adolf Wiecke.

* * *

Sehr geehrte Redaktion!

Zu obigen Ausführungen bemerke ich, daß ich die Gründe für meine Ansicht bezüglich der Wanderungen von Schwefel, Phosphor usw. im erstarrenden Stahlblock auseinandergesetzt habe und es mir gefallen lassen muß, daß Andere anderer Ansicht sind.

Es lag mir übrigens völlig fern, das Verfahren von Harmet anzugreifen, ich bin im Gegenteil der Meinung, daß ich mich bemüht habe, möglichst sachlich meine auf Grund meiner Erfahrungen entstandene Ansicht vorzubringen, an der ich allerdings auch heute noch festhalte, es dabei den Herren Fachgenossen überlassend, welche Ansicht ihnen besser erscheint. Im übrigen dürfte die Diskussion doch den Vorteil haben, daß einmal wieder darauf hingewiesen wird, daß man, um ein gutes Schmiedestück herzustellen, entweder einen großen Kopfverlust in den Kauf nehmen, oder Lunkerverhinderungsverfahren anwenden muß, in welchem Punkte Hr. Direktor Wiecke mir ja völlig zustimmt.

Hochachtungsvoll
Riemer.

Düsseldorf-Grafenberg, den 8. März 1906.

Risse in Kesselblechen und Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen.

In Nr. 5 dieser Zeitschrift bringt Hr. Bach eine Kritik meiner Arbeit über „die angebliche Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen",* nachdem er schon in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure"** sich mit meiner Arbeit beschäftigt hat. Zur besseren Kennzeichnung der Absichten, welche Hr. Bach mit seiner Arbeit bezweckt, wiederhole ich hier den Wortlaut einer Fußbemerkung aus letzterer Arbeit: „Nachdem nun Hr. Eichhoff, der Vertreter der Grobblechwalzwerke, die das Material zu den Kesseln liefern, meine Arbeit betr. Rißbildung in Kesselblechen, in seiner Weise behandelt hat, können jetzt die Kesselkonstrukteure, die Kesselschmiede, sowie schließlich diejenigen, welche Kessel betreiben, und die alle an dem Entstehen von Rissen beteiligt sein können, kommen und über den herfallen, der die Hand auf eine wunde Stelle gelegt hat, damit für Gesundung nach Möglichkeit Sorge getragen wird."

Ich habe nicht anders gekonnt, als die Auffassung zu gewinnen, daß Hr. Bach versucht, in solcher Weise die Aufmerksamkeit der Leser von dem wahren Sachverhalt abzulenken, den ich zur Darstellung gebracht habe.

Indem er seine Tätigkeit auf wissenschaftlichem Gebiete hervorhebt, indem er den Leser glauben machen will, ich wolle den Bestrebungen, Aufklärung über die Ursachen der Rißbildung zu erlangen, entgegentreten, scheint er zu hoffen, daß darüber seine Tätigkeit als Vorkämpfer derjenigen Partei, die unter keinen Umständen eine gesetzliche Festlegung technischer Bestimmung über den Bau von Kesseln wünscht, und die zur Erreichung ihrer Zwecke sogar die altbewährten Würzburger Normen verleugnet, in Vergessenheit geraten möge.

Ich erkläre hier ausdrücklich, daß ich die Arbeit in Nr. 3 dieser Zeitschrift nicht als Vertreter der Grobblechwalzwerke geschrieben habe, und daß letztere von der Arbeit und meiner Absicht, eine solche zu schreiben, vor dem Erscheinen derselben keinerlei Kenntnis hatten. Zu einer andern Annahme habe ich keine Veranlassung gegeben.

Ich erkläre ferner, daß es immer mein Bestreben gewesen ist, irgendwelche Arbeiten, die geeignet sind dahin zu wirken, daß die Qualität der Baustoffe verbessert wird, aufs eifrigste zu unterstützen, und alle diejenigen, welche mich einigermaßen kennen, und zu denen gehört auch Hr. Bach, sollten wissen, daß ich immer die Pflicht der Werke betont habe, keine Kosten und Mühen zu scheuen, bestgeeignete Materialien zu liefern. Ich habe in dem Ausschuß zur Untersuchung der Ursachen der Rißbildung noch in der Sitzung am 31. Oktober 1905 die tätige Mitwirkung der Werke in Aussicht gestellt. Ich muß daher vermuten, daß Hr. Bach, welchem ich weder früher noch auch in meiner obigen Arbeit irgendwelche Veranlassung gegeben habe, bei mir eine andere Auffassung vorauszusetzen, durch seine unzutreffende und willkürliche Unterstellung nur den Zweck zu verfolgen scheint, die Aufmerksamkeit von seinen außerhalb des Gebietes der wissenschaftlichen Forschung liegenden Zwecken abzulenken.

Ich hebe hier ausdrücklich hervor, daß meine Arbeit sich nicht mit der Frage der Erforschung

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 129 bis 134.

** „Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure" 1906 Nr. 7 S. 258.

der Rißbildung beschäftigt hat, sondern nur den Zweck verfolgte, die Hand auf Auswüchse in der Agitation gegen die Normen zu legen und den Nachweis zu erbringen, daß die in Verbindung mit wissenschaftlicher Forschung erhobenen Angriffe gegen die Normen nicht einmal eine tatsächliche einwandfreie Grundlage haben. Wie sehr Hrn. Bach die Aufklärung der Ursache der Rißbildungen am Herzen liegt, erhellt aus folgendem Vorgang.

In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" ist auf Seite 1300 Jahrgang 1905 folgender Beschluß des technischen Ausschusses und des Vorstandes dieses Vereins abgedruckt:

„Bildung eines Dampfkesselausschusses.

Durch eine schriftliche Darlegung an den Vorstand lenkt Hr. v. Bach die Aufmerksamkeit auf das mehr oder minder plötzliche Auftreten von Rissen in den Blechen betriebener Dampfkessel, welches seit Jahren den Gegenstand eingehender Erörterungen der mit der Ueberwachung von Dampfkesseln betrauten Vereine sowie der durch das Auftreten von Rissen betroffenen Dampfkesselbesitzer bildet. Da hinsichtlich der Ursachen dieser Rißbildung häufiger Unsicherheit besteht, als man anzunehmen geneigt ist, und die Aufgabe der Klarstellung die Kräfte des Einzelnen übersteigt, so erscheint es angezeigt, daß eine Körperschaft wie der Verein deutscher Ingenieure die Aufgabe übernehme, hier nach Möglichkeit Klarheit zu schaffen. Hr. v. Bach beantragt deshalb die Bildung eines Ausschusses, dem die Aufgabe zugewiesen wird, sich mit der Klarstellung der Ursachen dieser Rißbildungen zu befassen. Die Arbeiten dieses Ausschusses würden sich nicht auf die Untersuchungen von Blechmaterial zu beschränken brauchen, sondern er würde auch gegenüber sonst bei Eisen und Stahl auftretenden eigenartigen Erscheinungen, deren Ausführung im Interesse der Industrie gelegen ist, mit Erfolg tätig sein können."

Des ferneren heißt es in dem Protokoll der ersten Sitzung des Ausschusses:

„Die Aufgabe des Ausschusses erscheint durch die Anregung bestimmt, die nach „Z. d. V. d. I." 1905 Seite 1300 zur Bildung des Ausschusses geführt haben." Zum allgemeinen Staunen wurde dann auf Anregung des Herrn Bach stundenlang über die Normen verhandelt, trotzdem diese Frage erst kurz vorher im Verein deutscher Ingenieure nach langwierigen Verhandlungen abgeschlossen war, und wird schließlich sogar eine Eingabe an den Reichskanzler, nicht zur Vermeidung der Rißbildungen, sondern zu dem Zweck beschlossen, die Normen als veraltete Abnahmevorschriften zu bezeichnen.

Mit keinem Wort ist bisher von Hrn. Bach oder seinen Freunden ein praktischer, nur irgendwie für das Abnahmegeschäft brauchbarer Vorschlag gemacht worden, der geeignet wäre, die Prüfungsarten (Zugproben, Biegeproben usw.) der Normen zu ersetzen, zu ergänzen oder zu verbessern. Solange man aber nicht in der Lage ist, etwas Bestehendes zu verbessern, erachte ich einen Angriff auf dieses Bestehende für unklug und, wenn er gemacht wird, um außerhalb der Prüfungsmethoden liegenden Zwecken, nämlich der Agitation gegen die polizeilichen Vorschriften zu dienen, für sehr bedenklich.

Was nun den tatsächlichen Inhalt der Ausführungen des Hrn. Bach betrifft, so muß ich zuerst Verwahrung dagegen einlegen, daß die Rißbildungen gegen früher zugenommen haben. Das Material ist im Laufe der Zeit besser und nicht schlechter geworden. Die Tatsache, daß heute mehr Material, das zu Beanstandungen Veranlassung gegeben hat, an den Versuchsanstalten geprüft wird, berechtigt noch lange nicht zu dem Trugschluß, daß das Material schlechter geworden sei. Die Interessen unserer Werke verlangen dringend, daß der Aufstellung derartiger Behauptungen entgegengetreten wird.

Hr. Bach hatte in seiner Arbeit in Nr. 1 der Ingenieur-Zeitschrift nichts davon gesagt, daß die 19 Fälle sich auf Bayern bezogen. Ich war daher berechtigt, dieselben mit der deutschen Blechproduktion zu vergleichen. Jetzt, nachdem bekannt wird, daß die Fälle sich auf Bayern beziehen, ist es möglich, dieselben näher zu prüfen, denn ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich annehme, daß es sich um die in der „Zeitschrift des Bayrischen Revisions-Vereins" beschriebenen Fälle handelt. Ich finde dort 18 Fälle beschrieben. Von diesen betreffen 9 Fälle alte Schweißeisenkessel, welche zwischen 9, 22, 24, 28, 30, ja bis 40 Jahre in Betrieb gewesen sind und daher für die Beurteilung der Normen ausscheiden, da Schweißeisen nicht mehr zum Kesselbau verwendet wird. Ein Fall betrifft nach Angabe des Berichterstatters Konstruktionsfehler, 3 Fälle sind auch nach Angabe des Berichterstatters auf unrichtige Wärmebehandlung, und 1 Fall auf unrichtige Abkühlung zurückzuführen. Es bleiben also 4 Fälle, welche nicht genügend aufgeklärt sind oder in welchen vielleicht die Blechqualität eine Rolle spielen könnte. (Einer dieser Fälle ist der später zu behandelnde Fall I.) Ich kann es angesichts dieser Tatsachen dem Leser überlassen, den Wert der 19 Bachschen Fälle für die Beurteilung der Normen zu ermessen. Ich will nur zur Richtigstellung der Bachschen Zahlen und zur Kennzeichnung ihres Wertes bemerken, daß Bayern nicht 2000 Kessel, wie Bach angibt, sondern 13213 Kessel im Jahre 1905 gehabt hat, von welchen 11217 dem Münchener Verein angehörten.

Mit Hrn. Bach kann ich sagen: „Ich habe es mir zur Lebensaufgabe gemacht, innerhalb der

Grenzen, welche einerseits durch die Rücksicht auf Leben und Eigentum, anderseits durch die Pflicht der Werke, nur das für seine Zwecke bestgeeignete Material herzustellen und zu liefern, gezogen sind, dahin zu wirken, daß die Industrie von allen Einschränkungen und Belästigungen besonders bezüglich der Abnahmevorschriften befreit wird, solange durch dieselben keine Verbesserung des Materials gewährleistet wird."

Hr. Bach sagt sodann: „Von der Rückwirkung in den oben unter 2 bis 4 bezeichneten Richtungen braucht hier nicht weiter gesprochen zu werden. Die öffentliche Bekanntgabe der Untersuchungsergebnisse und unsere Dampfkessel-Ueberwachungsvereine werden das Erforderliche tun. Also zur Verhinderung der aus 2 bis 4 entstehenden Schäden bedarf es keiner Vorschriften, das soll im Schoße seiner Ueberwachungsvereine gemacht werden, nur die Blechfabrikanten müssen schärfer kontrolliert werden. Er will für sich keine gesetzliche Festlegung technischer Einzelheiten, er will frei nach eigenem Ermessen handeln können, aber die Walzwerke müssen sich seinen Normen und den Beschlüssen seiner Kessel-Ueberwachungsvereine beugen, ohne auch nur bei der Festsetzung derselben mitstimmen zu dürfen. Es ist sehr fraglich, ob sich die Walzwerke unter den Vorschriften des Internationalen Verbandes oder denjenigen der deutschen Regierung wohler fühlen werden, und wo sie größeres Verständnis für ihre Sorgen und Interessen finden werden.

Hr. v. Bach versucht dann meine Ausführungen bezüglich der von ihm gebrachten 6 Fälle, von welchen 3 Fälle schon in den vorgenannten 19 enthalten sind, der Rißbildung zu widerlegen. Er verkennt dabei vollständig den Sinn der Würzburger Normen in bezug auf die Vorschrift des Glühens. „Die Normen sagen, die Bleche müssen geglüht werden." Um nun die Qualität in diesem Zustande kennen zu lernen, müssen die Proben natürlich auch geglüht werden. Daher kommt die Vorschrift über das Glühen der Proben. Bei der Prüfung von Blechen, welche jahrelang im Kessel gesessen haben, welche allen möglichen ungünstigen Einflüssen ausgesetzt waren, und welche dann Risse erhielten, ist der Zustand, in welchem sie sich zur Zeit der Rißbildung befanden, der richtige und maßgebende; nicht der Zustand, in welchen sie durch Ausglühen künstlich versetzt wurden. War das betreffende Blech z. B. durch unrichtige Behandlung des Kessels gehärtet und seine Zähigkeit dadurch vermindert, so ist der Grund zur Rißbildung ganz wo anders zu suchen, als wo Hr. v. Bach ihn zu finden meint. Das Nichtmitteilen der Versuchsergebnisse im nicht geglühten Zustande macht daher jede Schlußfolgerung unmöglich und kennzeichnet die von Hrn. v. Bach aufgestellte Behauptung, das Blech habe den Normen genügt, als unrichtig.

Das fragliche Blech I hatte in Wirklichkeit bei 11 Proben in nicht geglühtem Zustande 44,04, 44,00, 43,6, 44,01, 44,64, 44,52, 43,92, 43,59, 43,70 und, wo es den schädlichen Einflüssen des Betriebes entzogen war, 41,89 und 42,18 kg Festigkeit. Bei drei Rundstäben ergaben die Versuche im geglühten Zustande sogar 45,9, 46,94, 45,68 kg Festigkeit bei nur durchschnittlich 23,5 % Dehnung auf **100** mm Versuchslänge.

Das Blech lag in einem feuerberührten Zuge, es entsprach daher trotz Bach weder den Würzburger Normen von 1902 noch denjenigen von 1905 und ist es mir unverständlich, wie Hr. v. Bach etwas Gegenteiliges behaupten kann.

Es würde zu weit führen, die Fälle II bis VI zu behandeln. Ich begnüge mich daher damit, das von mir im Heft 3 Gesagte aufrecht zu halten.

Hr. v. Bach sagt: „Wenn es mir darauf angekommen wäre, noch mehr Fälle von Rißbildungen anzuführen, so hätte ich das tun können, denn es steht mir das Material hierzu in reichlichem Maße zur Verfügung. Für mich handelt es sich jedoch nur darum, die Rißbildungen zu erläutern, nicht aber die eingetretenen Fälle zu erschöpfen. Weder die Sache, noch das Interesse der deutschen Industrie verlangten diese Erschöpfung." Ich bedaure, daß er nicht alle Fälle angeführt hat, denn es würde dann ein leichtes sein, die Gesamtzahl der Fälle durch die 22 Jahre zu dividieren, welche Herr v. Bach sich mit der Frage beschäftigt, und würde dann doch herauskommen, wie ungeheuer selten die Fälle sind, in welchen Rißbildungen nachweisbar auf mangelhafte Blechqualität zurückzuführen sind.* Hr. v. Bach führt sodann eine Aeußerung des Königl. Preuß. Materialprüfungsamtes aus dem Jahre 1903 an. Diese Aeußerung ist meines Wissens unrichtig, jedenfalls kann der Verfasser das Wort „vielfach" nicht wahr halten, denn in meiner 24 jährigen Tätigkeit als Blechwalzer ist mir kein derartiger Fall bekannt geworden, und eine Rundfrage bei den Betriebsleitern von fünf der größten Blechwalzwerke bestätigt, daß auch dort ein solcher Fall nicht bekannt geworden ist. Die Aeußerung sollte wohl besser lauten und ist wohl auch wie folgt beabsichtigt gewesen:

„Zuweilen genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen früher in

* Die Würzburger Normen behandeln die Vorschriften über die Art der Probeentnahme, die Behandlung der Proben, die Ausführung der Versuche usw. sowie die Gütezahlen, welchen die Bleche in rohem Zustande genügen müssen, ehe sie zu Kesseln verarbeitet werden. Ein Angriff gegen die Normen kann sich daher nur auf die Gütevorschriften beziehen.

neuem Zustande genügt haben und doch infolge jahrelanger Betriebseinflüsse oder sonstiger unrichtiger Behandlung derart spröde geworden sein, daß (ein daraus hergestelltes Blech) es bei dem Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt."

Dieser Fall beweist, wie vorsichtig eine öffentliche Anstalt mit ihren Aeußerungen sein sollte. Hr. v. Bach behauptet dann, ich halte eine Erweiterung der Normen für angezeigt. Trotz seiner energischen Tätigkeit auf dem Gebiete der Normen scheint er nicht zu wissen, daß die Normen die von mir behandelten Ausbreite- und Lochproben bezw. Aufdornproben vorschreiben und immer vorgeschrieben hatten. Hr. v. Bach scheint diese Proben nie auszuführen und doch zu behaupten, die von ihm geprüften Bleche entsprächen den Normen.

Der Eifer des Hrn. v. Bach gegen eine behördliche Festlegung der Normen ist mir persönlich nicht recht verständlich. Meines Wissens hat es in dem Internationalen Verbande selten weniger als 1 bis 1½ Jahre gedauert, bis Aenderungen der Normen beraten und eingeführt waren, und so schnell wird wohl der Bundesrat auch arbeiten.

Im übrigen habe ich keinerlei Unwillen dagegen, daß Hr. v. Bach seine Ansicht vertritt. Ich bitte ihn nur, auch Andern das Recht zu lassen, ihre Ansicht zu äußern. *Rich. Eichhoff.*

Die Deckung des Bedarfs an Manganerzen.*

Als Chefchemiker der Nicopol-Mariupoler Gesellschaft habe ich seit 1897 einige hundert Mangangehaltbestimmungen von dem sowohl an unser hiesiges Hüttenwerk als auch an andere im Donetzbecken gelegene Hütten gelieferten Manganerz, das in den Pokrofskischen Gruben gewonnen wird, ausgeführt, wobei eine gemeinschaftliche Probenahme stattgefunden hat; demnach fehlt es mir nicht an Belegmaterial für die Behauptung, daß solche Mangangehalte, wie die in der angeführten Tabelle,** weder das Handelserz noch das Erzlager charakterisieren.

29,36 % bis 32,63 % Mangan enthält der Abfall der Erze, sogenanntes „Russ", ein mulmiges Produkt, das bis jetzt nicht zum Verkauf gelangt und eventuell in Zukunft der Ziegelung harrt. Die auf den Markt gebrachten Erze enthalten im Durchschnitt:

	Mn	SiO_2
Sortiertes Erz, grob . .	47,82 %	11,77 %
„ „ klein . .	42,63 „	15,27 „
Gemisch von beiden . .	43,88 „	14,66 „
Halbsortiertes, grob . .	41,71 „	18,93 „
„ klein . .	39,79 „	17,81 „
Das nach dem Ausland verkaufte Erz	43,05 „	15,55 „

Der Phosphorgehalt schwankt um 0,27 % und der Schwefelgehalt beträgt gegen 0,1 %. Die Analysenresultate beziehen sich auf das bei 100° C. getrocknete Erz.

Ingenieur-Chemiker *Stanislaus Prauss.*

Zur Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen und ähnlicher Verfahren.

Von J. Schlemmer, Emailletechniker, Halle a. d. Saale.

Im Anschluß an die in „Stahl und Eisen" veröffentlichte Arbeit „Zur Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen" soll diesmal von den verschiedenen Verfahren zur Herstellung einer Schutzschicht auf Metallen, besonders Gußeisen, die Rede sein, soweit dieselben durch den Glühprozeß erzielt werden und sowohl für sich allein, als auch in Verbindung mit Emaillierung, Dekoration mit Schmelzfarben usw. die damit überzogenen Gegenstände gebrauchsfähig machen; hierbei sollen die auf diesem Gebiet patentierten Verfahren Beachtung finden.

Wie bekannt, ist es zum Zwecke des nachherigen Emaillierens von Guß- und Schmiedeisen, Blech usw. nötig, die zu emaillierenden Flächen einem Reinigungsprozesse zu unterziehen, sei es durch Beizen und Scheuern oder neuerdings erfolgreich mittels Sandstrahlgebläse, um den auf der Oberfläche ausgeschiedenen Kohlenstoff möglichst zu beseitigen, auch Zunder und Schmutz zu entfernen, wodurch ein besseres Aufschmelzen des Emailleglases erzielt wird. In der Regel genügen diese Vorbereitungen, nur bei Gußeisen treten nicht selten Uebelstände auf, die ihre Ursache nur in einer während oder unmittelbar nach Beendigung des Glühens eintretenden Graphitausscheidung haben, die dann der Grund zur Entstehung von Bläschen, Schlacken usw. ist. Diese Ausscheidungen verschwinden natürlich selbst bei sorgfältigster Reinigung auch nach wiederholtem Glühen und Erkalten nicht; daher zeigen die in Feuer emaillierten, d. h. die auf den glühenden Guß aufgestreuten Emaillierungen in der Regel ein glatteres und besseres Aussehen, besonders wenn die Emaillen eine entsprechende Leichtflüssigkeit besitzen. Das kommt daher, daß die Poren des Gußstückes durch die Emaille, welche beim Aufbringen gleich in flüssigen Zustand übergeht, sozusagen verklebt werden. Auf diese Weise wird

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 65; Nr. 3 S. 140; Nr. 4 S. 210.

** Der Verfasser teilt uns mit, daß ihm zur Zeit der Veröffentlichung keine anderen Analysen dieser Erzlager vorgelegen haben. *Die Red.*

der Graphit festgehalten und kann seine zerstörende Wirkung auf die Emaille nicht mehr ausüben.

Man suchte sich nun auf verschiedene Art zu helfen; zunächst durch das sogenannte „Inoxydieren", d. h. Ausglühen unter Zuführung von Kohlensäure, dann durch Aufbringen einer Paste, welche Kohlensäure entwickelnde Substanzen enthält, sowie ferner durch Bildung eines Magneteisenüberzuges. Verschiedene Patente suchten diese Ziele auf verschiedenen Wegen zu erreichen und seien im folgenden der Reihe nach besprochen.

Ein Verfahren, das mehrere Uebelstände beseitigt und welches in einigen Werken zur Anwendung kommt, besteht in der Bindung des Kohlenstoffes auf der Oberfläche des Gusses durch Entwicklung von Kohlensäure während des Glühprozesses. Die Bildung der Kohlensäure erreicht man dadurch, daß man eine mit Kohlensäure entwickelnden Salzen übersättigte Mischung von Silikaten und Alkalien schmilzt, fein zerreibt, in dünner Lage auf den Gegenstand aufbringt, und den letzteren einer starken Rotglühhitze aussetzt. Nach dem Erkalten kann ohne weiteres emailliert werden. Je schärfer die Hitze war, desto besser der Ueberzug.

Als erstes Patent, welches auf dieses Verfahren erteilt wurde, dürfte wohl Nr. 5239 vom 22. April 1879 gelten; der Patentanspruch lautet: 1. Die Erzeugung eines schützenden Ueberzugs auf Guß- oder Schmiedeisen, Guß- oder Gärbstahl oder schmiedbarem Guß dadurch, daß man diese in beschriebener Weise bei hoher Temperatur der oxydierenden Einwirkung der Kohlensäure aussetzt; 2. die Anwendung von Kohlenoxyd bei hoher Temperatur zum Zwecke der Reduktion eines Eisenoxydes, welches sich auf der Oberfläche von Eisen- und Stahlgegenständen gebildet hat, in Kombination mit der darauf folgenden Behandlung mittels Kohlensäure, wie oben beschrieben. Ein ähnliches Verfahren ist unter Nr. 17403 und Nr. 29403 seinerzeit unter Schutz gestellt worden und betrifft die Anwendung der Abgase der Feuerung, welche in die Muffel geleitet werden und durch Einwirkung der darin enthaltenen Kohlensäure eine Oxydation auf der Oberfläche des Gusses bewirken. Hierbei entsteht ein dichter, mattblaugrauer Ueberzug, welcher wohl die Gegenstände in Innenräumen vor atmosphärischen Einflüssen schützen, im Freien aber allein nicht genügend Schutz bieten dürfte.

Den gleichen Zweck sucht Patent Nr. 62431 vom 19. Juli 1891 dadurch zu erreichen, daß das Eisen mit einem galvanischen Niederschlag versehen wird aus einem Metall, welches sich bei etwa 1000° verflüchtigt (Gold, Silber, Zinn, Bronze, Messing). Die Gegenstände werden unter Innehaltung der bezeichneten Temperatur geglüht, worauf eine feststehende Eisenoxydulschicht entsteht. Ein hieran anschließendes Patent spricht von der Herstellung einer Schicht von magnetischem Eisen, welche dadurch hergestellt wird, daß der Gegenstand mit einem unbeständigen Oxyd, z. B. Manganoxyd, bedeckt und dann einer Glühung unterworfen wird. Denselben Zweck soll man schon erreichen durch Ausstreichen der Gußform mit Manganoxyd.

Die erwähnten Methoden erstreben in erster Linie, dem Eisen einen selbständig gegen alle äußeren Einflüsse schützenden Ueberzug zu geben. Zwar haben mehrere Verfahren ihren Zweck wohl erreicht, indessen hat eigentlich nur das sogenannte „Inoxydationsverfahren" eine weitere Verbreitung gefunden, hauptsächlich bei Herstellung gußeiserner Kochgeschirre und sonstigen Poterien. Dasselbe beruht im wesentlichen auf der Einwirkung der Kohlensäure während des Glühprozesses, wobei verschiedene Zusätze zur besseren Erreichung des Zieles gemacht werden, die jedoch Geheimnis der Fabrikanten sind; auch spielt die Zweckmäßigkeit des Ofens bezw. die Anordnung der Feuerzüge, damit ein Bedecken der Gegenstände mit Flugasche nicht stattfinden kann, eine Rolle dabei. Daß sich derartig behandelte Gegenstände ohne weiteres zum Emaillieren eignen, ist nicht zu bezweifeln, nur ist diese Emaillierung infolge der umständlichen Vorbehandlung durch das Inoxydieren viel zu kostspielig.

Auf den gleichen Endzweck zielen die nachfolgenden Patente, wenn auch dieselben in erster Linie eine Vorbereitung zum Emaillieren sein sollen; so will z. B. Patent Nr. 91317 vom 30. September 1896 durch Verflüchtigung von Salpeter in der Muffel allein oder in Verbindung mit Kalziumchlorid oder Ammoniaksalzen bei starker Rotglut und durch längeres Einwirken (3 bis 6 Stunden) die Gegenstände so vorbereiten, daß sie ohne jede weitere Behandlung emaillierfähig werden. Nötig ist hierbei, daß eine stete Zufuhr von Salpeter oder der oben bezeichneten Salze stattfindet und daß die Gegenstände langsamer Abkühlung unterworfen werden.

Dasselbe will Patent Nr. 92024 vom 13. Februar 1895, nur fällt ein vorheriges Ausglühen weg, da das Verfahren im wesentlichen darauf beruht, daß auf elektrischem Wege eine Kobalt- oder Nickelschicht aufgebracht wird, wodurch ein Durchschlagen des Kohlenstoffes nicht stattfinden soll und zudem die Emaillegläser sich mit diesen Metallen besser verbinden sollen.

Beruhen nun diese Verfahren in der Hauptsache darauf, die Oberfläche des Eisens in eine Eisenoxydoxydulschicht zu verwandeln, so suchen andere dieses Ziel durch Aufschmelzen von mit Metallpulver, Metalloxyden bezw. Oxydulen stark gesättigten Glasflüssen zu erreichen. Hierbei soll die Oberfläche des Eisens für nachheriges Emaillieren, Bemalen usw. vorbereitet und gleichzeitig eine Bindung des Graphits erreicht werden. Das erste Verfahren dieser Richtung enthält das

Patent Nr. 20891 vom 12. Mai 1883. Es betrifft die Anwendung einer Mischung von fettsaurer oder harzsaurer Tonerde mit ätherischen Oelen und Aluminiumpulver sowie eine Mischung derselben Substanzen mit Wismutborat. Die genannten Gemenge werden einfach auf die Gegenstände aufgestrichen und in der Muffel bei Rotglut eingebrannt. Ein weiteres Patent desselben Erfinders (Nr. 32326) bezweckt ebenfalls die Herstellung eines selbständigen Ueberzugs, derselbe ist aber als Grundlage für nachheriges Emaillieren zu denken. Es führt die Nr. 32326; durch Behandlung der Gegenstände mit konzentrierter Kalium- oder Natriumlösung, welche mit Eisenoxyd übersättigt ist, wird eine Eisenoxydoxydulschicht hervorgerufen, welche gegen den Angriff von Säuren und Alkalien schützen soll. Ebenfalls zum Zwecke der Vorbereitung des Eisens und anderer Metalle für nachheriges Emaillieren und Dekorieren usw. soll durch Patent Nr. 48558 vom 20. September 1889 eine rauhe Oberfläche erzielt werden. Danach wird ein Gemisch von Naxosschmirgel, feingepulvertem Magneteisenstein, mit Blei- oder Zinnseife oder Resinaten und Fluß auf die Oberfläche aufgetragen und eingebrannt; dasselbe bezweckt Patent Nr. 52461 vom 10. September 1889, nur wird hier die Anwendung einer Mischung aus Nickeloxyd und Chromeisen in Pulverform mit Stearin- und Terpentinöl unter Zusatz eines Bleiflusses zum Einbrennen empfohlen. Patent Nr. 56218 vom 26. Januar 1890 nimmt anstatt der Oxyde Graphit, Koks, Schlacke oder Kaolin, entweder mit Wasser oder mit einem mit Bleioxyden oder Bleiboraten abgekochten Leinölfirnis.

Einen andern Weg schlägt Patent Nr. 21263 (vom 16. August 1882) ein; durch dieses Verfahren soll der Guß schon in der Form für nachheriges Emaillieren vorbereitet werden. Hierbei wird die Gußform nur mit Schwefel oder in Verbindung mit Holzkohle, Quarzpulver, Petroleum oder Oel überzogen; auch kann der fertige Gegenstand oder die Blechteile vor dem Emaillieren mit Schwefelsäure oder Petroleum übergossen und geglüht werden. So vorbereitete Gegenstände sollen sich ebenfalls ohne weiteres emaillieren lassen. Durch Patent Nr. 19255 (vom 22. Juli 1881) wird schon eine Emaillierung beim Gießen erhalten, wenn man die Gußformen und Kerne mit einer Isolierschicht aus Specksteinpulver, Holzkohlenpulver und Petroleum sowie mit einer bittersalzhaltigen Schicht versieht, und auf diese Isolierschicht das mit Kleister oder sonstigem Klebestoff verriebene Emaillepulver aufträgt. Hierbei soll sich die Emaille mit der Oberfläche des Gusses verschmelzen und eine Glasur ergeben.

Aus allen diesen Verfahren ersieht man, daß dieselben zunächst den Zweck verfolgen, den Kohlenstoff des Eisens zu zerstören oder auf der Oberfläche zu binden und unschädlich zu machen, was ja, wie bereits eingangs erwähnt, zumal bei Gußeisenemaille für gutes Gelingen von größter Wichtigkeit ist. Erklärlich ist es daher, daß Schmiedeeisen und Blech infolge des geringen Kohlenstoffgehaltes sich leichter emaillieren lassen, weshalb auch ein graphitarmes Eisen sich viel besser für diese Zwecke eignet. Erklärlich ist es somit auch, daß z. B. sich amerikanische und schwedische Gußeisen gut zum Emaillieren eignen. Die nachstehenden Ausführungen sollen noch einen kurzen Ueberblick über die verschiedenen Verfahren und Vorschriften des Emaillierens geben, soweit dieselben unter Patentschutz gestellt wurden.

Eines der ersten Patente (Nr. 1816, 28. Sept. 1877) behandelt ein Verfahren, nach welchem man mittels der Glasbläserpfeife aus der flüssigen Emaillemasse eine Kugel, Zylinder usw. bläst, welche in das zu emaillierende Gefäß eingesetzt wird und sich den Wandungen desselben anschmiegt bezw. fest damit verbindet. Das Gefäß wird vorher in glühenden Zustand versetzt. Durch Riefen und Einkerbungen in der Oberfläche des Gußeisens soll eine bessere Haltbarkeit erzielt werden. Ein anderes Verfahren besteht in der Anwendung einer Mischung aus Silikaten, Borax, Soda, Gips und arseniger Säure, die geschmolzen, gemahlen, aufgetragen, und mittels Wasserdampf langsam getrocknet wird. Es sollen sich hierbei dunkle Flecken in der Glasur bilden, welche dem fertigen Gegenstand ein marmoriertes Aussehen geben. Um den Ueberzug dicker und dauerhafter zu machen (Patent Nr. 37978), werden auf die noch feuchte Grundmasse gepulverte oder gekörnte Kieselsäure oder andere pulverförmige bezw. gekörnte Silikate aufgestreut und mit dieser Grundschicht eingebrannt. Durch Patent Nr. 37958 sollen marmorierte oder gefleckte Emaillierungen erzeugt werden. Zur Emaillemasse werden danach unlösliche Karbonate bildende Salze (Sulfate des Nickels, Kobalts, Kupfers, Chroms, Eisens und Mangans) zugesetzt und der mit dieser Emaille überzogene Gegenstand in noch feuchtem Zustande mit Ammoniaksoda überpudert und gebrannt. Es entstehen nun auf den mit Ammoniaksoda getroffenen Stellen Flecken von verschiedenfarbigem Aussehen, verursacht durch die färbende Wirkung der Sulfate, z. B. bei Kupfer und Chrom grün, bei Kobalt blau, bei Mangan violett, bei Nickel und Eisen braun; die nicht von der Soda getroffenen Stellen bleiben hellfarbig, entsprechend der Emaillezusammensetzung.

Eine ähnliche Wirkung wird durch Patent Nr. 82286 vom 29. Dezember 1893 erzielt, wobei eine Emaillezusammensetzung von überwiegend alkalischer Beschaffenheit genommen wird, und wobei die oben beschriebenen Sulfate auf die noch feuchte Unterlage gepudert werden. Es entstehen hierbei ebenfalls verschiedenfarbige

Fleckungen, je nachdem die Auswahl der Metallsalze war. Zwei weitere Patente, und zwar Nr. 78899 vom 10. November 1879 und Nr. 115016 vom 4. März 1900, behandeln die Anwendung von Titansäure bezw. Titangläsern sowohl zur Erzielung von in einem Auftrage genügend deckenden Emailleüberzügen, als auch als Mühlenzusatz an Stelle des Zinnoxyds; nebenbei wird noch ein Zusatz von Kieselsäure zur Mühle gegeben. Derartige Emaillen sollen eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen, als die mit Zinnoxyd getrübten. Dieselben Resultate erstrebt ein anderes Patent durch Anwendung phosphorsaurer Alkalien mit Ausnahme der erdigen Salze. Ein in letzter Zeit patentiertes Verfahren wendet als Trübungsmittel Kalziumphosphat an. Zur Erreichung der Trübung und größerer Feuerbeständigkeit werden bei diesem Verfahren Mischungen von Gläsern, welche Phosphorsäure enthalten, mit solchen, welche Kalziumverbindungen enthalten, hergestellt und aufgebrannt, so daß während des Brennprozesses Kalziumphosphat entsteht.

Endlich möge noch zweier Verfahren bei der Verarbeitung der Emaille bezw. beim Auftragen und Brennen derselben Erwähnung geschehen. Neben einigen Auftragmaschinen, mittels welcher die Emaille auf mechanischem Wege aufgebracht wird, ist besonders eine Vorrichtung von Interesse, welche in Nr. 139973 patentiert ist; dieselbe besteht im wesentlichen aus einem dreh- und kippbaren Tisch, über welchem eine Siebvorrichtung angeordnet ist, die auf mechanischem Wege in rüttelnde Bewegung gesetzt wird. Durch geeignete Vorrichtungen neigt man den z. B. mit einer Badewanne besetzten Tisch nach der gewünschten Richtung, worauf die Siebvorrichtung in Tätigkeit gesetzt wird, welche die Emaille auf die gewünschte Stelle streut. Eine ähnliche Einrichtung, welche besonders in Frankreich zu diesem Zwecke in Anwendung kommt, besteht darin, daß die Emaille nach Art der Sandstrahlgebläse trocken aufgeblasen wird. Das Auftragen mittels Luftdruckgebläse wurde bereits früher erwähnt.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

I. Formmaterialien und ihre Aufbereitung.

Der seiner natürlichen Lagerstätte entnommene Formsand wird zunächst auf geheizten Platten oder in einem rotierenden Trockenapparat getrocknet und hierauf gemahlen. Für feinen, glatten Guß muß der Sand mindestens ein Sieb Nr. 60 bis 70 — d. h. ein Sieb mit 60 bis 70 Maschen auf den laufenden Zoll englisch — und für gewöhnlichen Eisenguß ein Sieb Nr. 30 passieren. Das Mahlen erfolgt in Kollergängen mit selbsttätiger Siebvorrichtung und Rückförderung des zu groben Sandes nach dem Mahlwerk. Wenn die Siebvorrichtung neben dem Kollergang liegt, so fällt das durch den Abstreicher ausgetragene Gut in ein rotierendes Polygonsieb, welches den groben Sand einem Hubrade zuführt, aus dem es durch eine Rinne wieder auf den Teller des Läuferwerkes zurückkommt. Statt des Hubrades kann auch ein Becherwerk angebracht werden. Nach einer andern Konstruktion (von Bopp & Reuther, Mannheim — Abbildung 1) wird direkt mit dem Kollergange ein festes, konisches Sieb A vereinigt, welches die von oben angetriebene Welle B in ihrem unteren Teile umgibt. Außer den Mahlringen C und D ist noch ein ebenfalls um eine horizontale Achse umlaufendes Schöpfrad E vorhanden. Dasselbe kann natürlich nicht unmittelbar auf dem Mahlteller aufstehen und folglich auch nicht durch die Reibung in Umdrehung versetzt werden wie etwa die Mahlringe, weshalb es von der Welle B aus durch das Bolzenrad F angetrieben wird. Das Schöpfrad E wirft nun das Mahlgut nach innen durch den Trichter G auf das Sieb A, durch welches der feine Sand nach abwärts ausgetragen wird in den Raum H, in den z. B. stets ein Kippwagen untergefahren werden kann. Die Leistungen für Kollergänge sind:

Stündliche Leistung . . .	100	260	500	750	1000 kg
Erforderliche Betriebskraft	0,7	1,0	2,5	4,0	6,0 P.S.

Außer den Kollergängen dienen auch Kugelmühlen zur Sandzerkleinerung. Bei denselben ist jedoch ein möglichst trockenes Material Bedingung für eine gute Leistung.

Der fein gemahlene, trockene Sand wird sodann mit gebrauchtem Sand im Verhältnis 1 : 2 bis 1 : 4 gemischt; dieses Verhältnis hängt hauptsächlich mit der Natur des Sandes zusammen. Dem Gemenge wird feiner Steinkohlenstaub in drei bis sechs Raumteilen zugesetzt; bei starkwandigen Gußstücken, wo

Abbildung 1.

ein Anbrennen des Sandes leichter möglich wäre, ist ein höherer Zusatz notwendig. Durch Versuche läßt sich auch mit dem geeigneten Prozentsatz an Kohlenstaub die Oberflächenfarbe des Gusses nach Wunsch erhalten. Das Vermischen des alten und neuen Sandes und des Steinkohlenstaubes geschieht entweder durch Auffahren in Haufen übereinander und nachfolgendes Umschaufeln oder in Mischmaschinen. Dabei wird gleich-

zeitig durch Wasserzusatz dem Sande die für die Formerei nötige Feuchtigkeit erteilt. Bei zu großem Feuchtigkeitsgehalt wird der Guß leicht hart und blasig. Wenn sich der Sand wegen zu hoher Feuchtigkeit in der Mischmaschine nicht gut verarbeitet, so ist er auch für die Formerei zu naß. Namentlich für den

Abbildung 2.

Formmaschinenbetrieb, bei welchem mit Rücksicht auf rasche Arbeit, Schonung der Modelle und Schönheit der Oberfläche keine Luftstiche gemacht werden können, soll der Feuchtigkeitsgehalt des Sandes nicht mehr als 6 bis 6 ½ % betragen. Zur Mischung eignen sich am besten Schleudermaschinen, welche meist eine horizontale Welle besitzen und 600 bis 800 Umdrehungen in der Minute machen. Der Formsand für Handformerei, Metallgießerei u. dergl. erfordert gewöhnlich keine so ausgiebige Durcharbeitung wie für Maschinenformerei und feine Gußwaren, so daß für solche Zwecke eine einfache Schlagscheibe mit mehreren Stiftenreihen genügt (Abbildung 2). Der Riemenantrieb ist vollständig isoliert und gegen die Einwirkung des Sandes geschützt. Das nach unten offene Gehäuse um die Schlagscheibe macht ein Verstopfen unmöglich, weshalb sich in dieser Maschine auch stark feuchter Sand verarbeiten läßt. Bei einer Betriebskraft von 1 bezw. 2 P. S. ist die stündliche Höchstleistung 3 bezw. 6 cbm, wenn die Bedienung durch zwei Mann oder ein Becherwerk erfolgt.

Zur Vorbereitung von Kernsand gehört häufig noch der Zusatz eines besonderen Bindemittels, für das die Beschaffenheit des Sandes von großer Wichtigkeit ist. Der rohe Formsand besteht aus kleinsten Körnern bis zu solchen von 6 mm Durchmesser. Noch viel erheblicher als dieser Unterschied in der Größe ist die Verschiedenheit der Gestalt, welche vom scharfkantigen eckigen Korne ins vollkommen abgerundete Korn übergeht. Während beim scharfkantigen Sande die ineinandergreifenden Vorsprünge und Vertiefungen der einzelnen Körner der ganzen Masse ohne weiteres eine gewisse Bindefähigkeit erteilen, fehlt dieselbe vollständig bei einem Sande von gerundetem Korn. Nun ist aber der letztere eigentlich niemals frei von Lehm oder Ton und verdankt diesem Bestandteile gleichfalls eine natürliche Bindekraft, welche sogar so groß werden kann, daß fetter Sand schon ohne ein besonderes Bindemittel auch sehr feste Kerne liefert, wie sie aus scharfkantigem, magerem Sande allein nicht erhalten werden könnten. Der große Vorzug der Kerne aus scharfkantigem Sande ist die bessere Gasdurchlässigkeit, während man bei gleichem Zusatz eines Bindemittels aus fettem Sande zwar festere aber auch dichtere Kerne erhält, welche zur Abführung der Gase hinreichende Luftkanäle haben müssen. Die Bindemittel,* welche dem Kernsande zugesetzt werden, besitzen ihre bindende Eigenschaft entweder schon im gewöhnlichen Zustande oder nehmen eine solche erst bei ihrer Erhitzung an. Sie sind fest, wie Stärke, Kornmehl, besondere Mischungen, Kolophonium, Kartoffelmehl, Raps- oder Flachssamenkuchen, und flüssig, wie Fischöle, Leim und besondere Mischungen mit demselben, Leinöl, Melasse, Terpentinöl und besondere Oelmischungen. Für eine allgemeine Verwendung sind die Oele gewöhnlich zu teuer. Die genannten Bindemittel werden in verschiedenen Mengen zugesetzt, z. B. Stärke wie 1 : 40, Kornmehl 1 : 15, Kolophonium 1 : 15, Leimmischungen 1 : 40 bis 1 : 100, Melasse 1 : 40 in Raumteilen. Das Bindemittel muß dem Zwecke entsprechend gewählt werden. Rasch trocknende Kerne erhält man z. B. aus einer Mischung von feinem Sande mit Melassewasser; sie lassen sich 24 Stunden nach der Herstellung benutzen, müssen aber vor der Einwirkung der Luftfeuchtigkeit geschützt werden. Für gewisse leichte und mittelschwere Gußstücke können Kerne aus feinem, scharfem Sande mit Kolophoniumzusatz sehr rasch getrocknet werden, jedoch ist eine Handhabung derselben im heißen Zustande ausgeschlossen. Für glatte, kleine Löcher in einem Eisenkörper läßt sich gewöhnlicher Formsand mit Oelzusatz verwenden, doch dürfen die Kerne bei kleinem Querschnitt nicht zu lang sein, weil sie sonst stark schwinden und sich verziehen. Scharfer Sand

Abbildung 3.

mit Oelzusatz ist ausgezeichnet für Kerne von großer Festigkeit wie für Zylinder, Radiatoren und dergl. Die Vermengung des Bindemittels mit dem Formsand

* Berichte über diesen Gegenstand enthält „Iron Age", 16. Juni 1904 S. 22 und 11. Mai 1905 S. 1581.

erfolgt, indem letzterer im Haufen aufgefahren und ein festes Bindemittel aufgestreut, ein flüssiges hingegen aufgespritzt wird; dann wird die Masse entsprechend mit Wasser angefeuchtet, durchgeschaufelt und durch ein Sieb geworfen. Selbstverständlich ist die vollständigste Mischung des Bindemittels mit dem Sande anzustreben. Von den trockenen Bindemitteln läßt sich Kornmehl mit Rücksicht auf seine große Feinheit am besten und Kolophonium am schlechtesten mit dem Sande vermischen. Der Preis des Bindemittels muß natürlich auf die Gewichtseinheit des gebrauchsfertigen Sandes bezogen werden, wobei auch die erzielte Festigkeit der Kerne zu berücksichtigen ist. Mit einem guten Bindemittel sollen die Kerne sowohl im grünen als auch im getrockneten Zustand fest, im abgekühlten Gußstück jedoch mürbe und zerfallen sein. Sie sollen ferner rasch trocknen, gegen Luftfeuchtigkeit widerstandsfähig sein und ihre Gestalt nicht verändern. Beim Gießen soll die Gasentwicklung möglichst gering sein. Um die Bindefähigkeit der verschiedenen Zusätze vergleichen zu können, werden durch Stampfen oder Pressen zylindrische Kerne von bestimmten Abmessungen hergestellt, bei einer gewissen Temperatur getrocknet und dann in horizontaler Lage bei bestimmter Auflagerentfernung in der Mitte bis zum Bruch belastet.

Das Mischen von Lehm mit organischen Zusätzen sowie das Mischen von Masse erfolgt zumeist in stehenden Mischmaschinen bekannter Konstruktion, deren stündliche Leistung 3 cbm beträgt bei einem Arbeitsverbrauch von 4 P.S. Dabei wird das gemischte Material stetig unter Druck ausgepreßt. Die horizontale Knet- und Mischmaschine, Patent Werner-Pfleiderer, Cannstadt (Abbildung 3), besorgt maschinell nur das Durchkneten und Mischen, während das Austragen durch Kippen von Hand geschieht. Um die Welle A, welche von der Haupttransmission in beiden Drehrichtungen angetrieben werden kann, ist der Mischtrog, der eine Hartgußeinlage besitzt, kippbar gelagert. Die Welle A treibt mittels Zahnradübersetzung die beiden Schaufelwellen B und C. Soll die Mischung ausgeleert werden, so wird von der Handkurbel D und der Kette aus die Kettenscheibe E und damit auch die Welle F mit den Kettenscheiben G und H gedreht, wobei die Ketten J und K durch Anhebung ihrer Befestigungspunkte am Troge das Kippen desselben bewirken. Zum Ausgleich der Last sind an den Ketten J und K Gegengewichte angehängt. Die Maschine wird in vier Größen bis zu 0,6 cbm Inhalt ausgeführt und ist mit gutem Erfolg auf einer größeren Zahl von Werken in Anwendung. Bei einer Füllung von 0,5 cbm, die bei Lehm in 25 und bei Sand in 20 Minuten durchgemischt wird, beträgt der Arbeitsverbrauch je nach der Beschaffenheit des Lehmes oder Sandes 2 bis 6 P. S. Ein neues Formmaterial für die Herstellung bleibender Formen will Caldwell einführen.* Wird nach seiner Behauptung backende Kohle in einem besonderen Ofen auf mehr als 2200° C. erhitzt, so ist sie nicht nur vollständig entgast, sondern auch unentzündlich und unlöslich für Eisen und Stahl, weil die Temperatur der flüssigen Metalle beträchtlich unter der angewandten Verkokungstemperatur liegt. Die fertigen Formen sollen ebenfalls wieder auf die erwähnte Temperatur, und zwar durchaus gleichmäßig, erhitzt werden und dabei ihre Gestalt nicht verändern. Genau so wie bleibende Formen sollen auch Kernkasten aus Kohle angefertigt werden. Wenn dieselben schließlich mit Kohlenpulver gefüllt und auf mehr als 800° C. erhitzt werden, so soll man poröse Kerne erhalten, die namentlich bei stark gegliederter Gestalt empfohlen werden.

Fr. Schraml.

* „Iron Age“, 18. Januar 1906 S. 266.

Bestrebungen im amerikanischen Gießereibetrieb.

„The Iron Age“ * bringt eine längere Abhandlung von Dr. Moldenke, die unter der Ueberschrift „Bestrebungen im Gießereiwesen“ die amerikanischen Gießereiverhältnisse einer Kritik unterzieht und insofern von Interesse ist, als sie zum Teil auch deutsche Zustände zum Vergleich heranzieht und einen Blick in die zukünftige Entwicklung des Gießereiwesens wirft. Im folgenden geben wir den wesentlichen Inhalt des Aufsatzes wieder. Der deutsche Gießereimann, so meint der Verfasser, hat eine gewisse Abneigung dagegen, in gleichem Maße wie der Amerikaner einen so außerordentlichen Wert auf System und Organisation bei modernen Neuanlagen zu legen; er ist gewöhnt, seine Gußware, die sich aus mehr verschiedenartigen Stücken von kleinerem Gewicht zusammensetzt, eine nach der andern zu gießen und fertig zu machen. Der in ökonomischer Hinsicht schärfere Blick des Amerikaners gießt das Modell, selbst eines kleinen Auftrages, in Massen ab, macht die Ware versandfertig und stapelt sie dann auf, um weitere Aufträge diesem Lager zu entnehmen, bis dasselbe größtenteils aufgebraucht ist und wieder ergänzt wird. Bei solcher Massendarstellung wird die größtmögliche Arbeitsleistung erzielt und die Stücke kommen tadellos aus der Form. Abgesehen davon, daß man Formmaschinen anwendet, geht man auch darauf aus, den Raum möglichst auszunutzen, d. h. auf möglichst kleiner Bodenfläche viel Gewicht herzustellen, wozu natürlich entsprechende Anordnung der Form und Gießmethode notwendig ist.

In der Behandlung des Sandes sind die europäischen Gießereileute den amerikanischen in jeder Hinsicht voraus, da man in europäischen Gießereien den Sand immer aufbereitet, in Mischmaschinen durcharbeitet und so ein möglichst gleichmäßiges, durchlässiges Material zur Anwendung kommt. Eine solche Behandlung trägt vor allem dazu bei, besonders bei schwer schmelzbarem Sande einen äußerst glatten Guß herauszuwerfen, worauf der amerikanische Gießereimann sein Hauptaugenmerk richten sollte, da die Abnehmer vor allem das Aussehen der Ware zu tadeln haben. In dem nicht so verarbeiteten Sand backen die lehmigen Teile zusammen, und die aus reinem Sand (Kieselsäure) bestehenden bleiben ohne Bindemittel, wodurch oft Teile der Form ausbröckeln und die Oberfläche rauh wird.

Ein weiteres Erfordernis der Zeit ist dann die Einführung von Normal-Formkasten und -Modellen, sowie ein Handinhandarbeiten des Modellkonstrukteurs mit der Formerei, was auch besonders dem Fabrikanten der Formmaschinen zugute käme. Ueber kurz oder lang wird sich der Gedanke verwirklichen, daß man bestimmte Teile an Modellen normiert, um bei Herstellung des Gusses weniger Arbeit zu haben. Man wird häufig genug beobachten können, wie leider Teile einer Lehmform wieder abgerissen werden müssen, was man sich hätte ersparen können, wenn man der Anwendung ständiger Gußformen mehr Berücksichtigung geschenkt hätte. Die Einführung solcher Gußformen (Metallformen) hängt allerdings eng mit der Spezialisierung des Gießereibetriebes zusammen, aber der Modellspeicher wird dafür nicht mehr der Ruheplatz so viel veralteten und unbrauchbar gewordenen Materials werden. Ob es nun daran liegt, daß die amerikanischen Gießereibesitzer reicher geworden sind, oder ob sie einem Zug der Zeit folgen, jedenfalls hat man vielfach neue Gebäude errichtet und hat sich eine solidere Bauart geltend gemacht. Das Holz ist teurer geworden; und ein Brand wird schließlich dem Geschäftsgang mehr Schaden bringen als dem Gebäude selbst. Auch die Qualität der Guß-

* 21. Dezember 1905 S. 1671.

ware ist merklich besser geworden, indem an dem Eisen vielfach Stahlschrott zusetzt, so den Gesamtkohlenstoff erniedrigt, dichteres Gefüge erzeugt, und die Festigkeit des Gußeisens erhöht. Dem Kupolofenprozeß wurde mehr Beachtung geschenkt, so daß sachkundige Gießereileute ein Material herstellen können, das neben dem im Flammofen erzeugten bestehen kann. Das Streben nach Herstellung besseren Materials liegt noch im Anfangsstadium; der Stahlzusatz muß noch eingehendere Beachtung finden und systematisch betrieben werden, damit man bei Anwendung bestimmter Mengen bestimmte und gleichmäßigere Resultate erzielt. Diese Bemühungen haben die allgemeine Einführung der Flammöfen etwas aufgehalten; doch wird der Gießereimann dem bald Rechnung tragen müssen und auf den Flammofen zurückkommen, da sich nur hier aus gutem Material leichter ein erstklassiges Erzeugnis gewinnen läßt.

Sodann hat sich auf dem Eisenmarkt eine gesunde und stetige Steigerung der Nachfrage bemerkbar gemacht, so daß der Bedarf von 22 Millionen Tonnen auf 30 auch 40 Millionen Tonnen steigen wird. Gesetzt, daß die Produktion diesem Verbrauch nicht gleichmäßig folgen kann, werden die Eisenpreise scharf in die Höhe gehen. Es wird indessen gut sein, die Preissteigerung mit der Nachfrage Hand in Hand gehen zu lassen.

Früher stand die Frage des Schmelzens im Vordergrund des Interesses, heute nimmt die Frage der Entschwefelung im Kupolofen diese Stelle ein, und bald wird die Frage, ob der Kupolofen- oder Flammofenprozeß herrschen soll, Hauptgegenstand der Betrachtung werden. Die letztere Frage hängt auch mit der Anwendung von Eisenlegierungen zusammen, wobei Ferromangan und Aluminium besonders in Frage kommen. Jedoch kann auch das Ferromangan dem Gießereimann nicht viel nützen, wenn das Eisen nicht einen hinreichenden Stahlzusatz erhält. In diesem Falle kann bei höherer Temperatur gegossen und manche schlechte Eigenschaft des Materials beseitigt werden; aber die eigentliche Gießereilegierung kann nicht bald genug erfunden werden.*

Vielversprechend für das Gießereiwesen scheint auch die außerordentliche Entwicklung der Generatorgaserzeugung in Europa zu sein. Ob sich aber der Gasflammofenbetrieb behaupten wird oder ob man in Zukunft mit Hilfe der durch Gaskraftmaschinen erzeugten Elektrizität das Eisen niederschmilzt, das wird die Zeit lehren. Die Regierung von Kanada fördert besonders die Entwicklung des elektrischen Schmelzverfahrens und man erzielt immer bessere Resultate. In der Stahl- und Bronzegießerei, die feine und kleine Gußwaren herstellt, wird man jetzt schon das Verfahren anwenden können, da der höhere Verkaufspreis der Ware solches ermöglicht. Um den elektrischen Strom zur Erzeugung eines Fabrikates von bestimmter Zusammensetzung möglichst sparsam und weitgehend auszunutzen, schlägt Moldenke vor, kleine Flußeisenblöcke von gewünschter Zusammensetzung vorzuwärmen, soweit es eben geht, um dann dem elektrischen Strom die letzte Arbeit des Schmelzens zu überlassen und die zum Gießen notwendige Ueberhitzung zu erzeugen.

Zuletzt kommt Verfasser auf das Gießereiwesen im allgemeinen zu sprechen, das gewissen Anzeichen nach über kurz oder lang Umwälzungen erfahren wird, wobei die Eisengroßindustrie von besonderem Einfluß sein soll. Einstweilen stockt der Verbrauch an Guß erster Schmelzung, besonders in Europa, aber es wird auch in Amerika so kommen. Manche große umfangreiche Stücke, etwa Teile von Verschalungen und Abdachungen von Tunnels usw., sollte man nie aus umgeschmolzenem Material herstellen. Hier kann eine allgemeinere Anwendung des Mischers von Bedeutung werden, um ein gutes, gleichmäßiges Material zu erzeugen. Das Roheisen wird dem vorgewärmten Mischer zugebracht und der bis zum Schmelzen erhitzte Stahlschrott nach und nach eingetragen. Auf diese Weise erreicht man eine Herabsetzung des Gesamtkohlenstoffes, ohne die Temperatur des Bades merklich zu erniedrigen, und man hat ein ausgezeichnetes Material — das ja vor allem erforderlich ist —, um Röhren, Formblöcke usw. herzustellen; außerdem wird durch Zusatz des erhitzten Stahles das Auftreten von Garschaum vermieden. Auf diese Weise kehrt man zum Vergießen des direkt erschmolzenen Metalls zurück, und Hochofen und Gießerei werden wieder in näheren Zusammenhang kommen. Die Ausführung dieses Gedankens liegt nicht in so weiter Ferne, vielmehr wird man recht bald von Gußeisenröhren aus Material erster Schmelzung hören. *L.*

* Der Verfasser denkt hier offenbar an eine Legierung, die desoxydierend wirkt, ohne dem Eisen weiteren Kohlenstoff zuzuführen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Februar 1906. Kl. 1a, L 19732. Vorrichtung zur selbsttätigen Ausscheidung von Koksstücken aus Asche mittels Umstellens von Ablaufbrettern infolge des Stromschlusses, den die durch die Vorrichtung gehenden Koksstücke bewirken. Henri Lelarge, Lüttich; Vertr.: Dr. A. Leander, Rechtsanw., Berlin, Potsdamerstr. 10/11.

Kl. 19a, M 26411. Eisenbahnschiene mit einer in einen Betonklotz eingebetteten Fahrschiene. Maillart & Cie., Zürich I; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49f, P 17052. Vorrichtung zum Halten, Wenden und Auswerfen von Schmiedegut für mechanische Hämmer; Zus. z. Pat. 148862. Firma Richard Peiseler, Remscheid.

Kl. 49h, St 9477. Maschine zur Herstellung nahtloser Ketten aus Kreuzeisenstangen. Alexander George Strathern, Glasgow, Engl.; Vertr.: Albert Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 48.

12. Februar 1906. Kl. 7a, L 20051. Walzenständer. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 7b, M 25437. Strangpresse zur Herstellung von Stangen und Rohren mit einem zwecks Beschickens kippbaren Preßzylinder. James Winfield Moshier und Juliam Rudolph Holley, Bristol, V. St. A.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 24a, M 28532. Vorrichtung zur Erzeugung von Heizgasen; Zus. z. Anm. M 25051. Paul Mongenast, Petingen, Luxemburg; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, S 20945. Sauggaserzeuger für bituminöse Brennstoffe mit einem von den erzeugten Gasen geheizten und von der erhitzten Verbrennungsluft durchstrichenen Trocknungs- und Entgasungsbehälter für den Brennstoff. Firma Adolph Saurer, Arbon, Schweiz; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24 h, K 28 329. Beschickungsvorrichtung für Feuerungsanlagen, bei welcher die Kohle mittels eines endlosen Bandes von unten zugeführt wird. W. Kremser, Breslau, Neue Schweidnitzerstr. 6.

Kl. 24 h, St 8777. Beschickungsvorrichtung, bei welcher die Kohlen durch ein in den Verbrennungsraum mündendes, von der Feuerung aus erhitztes Rohr geführt werden. H. Stier, Dresden-A., Zwickauerstraße 71.

Kl. 49 f, K 30 327. Stauchmaschine, welche zum Strecken verwendbar ist. Richard Knauer, Schinkelstraße 95, und Elise Heckhaußen, geb. Oepen, Düsseldorf, Rethelstraße 34.

Kl. 80 a, H 35 713. Kollergang. Heinrich Horn, Görlitz, Biesnitzerstr. 12.

15. Februar 1906. Kl. 1 a, S 20 923. Verfahren und Vorrichtung zum Setzen auf der Siebsetzmaschine mit festen Sieben. Wilhelm Seltner, Schlan; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 1 a, U 2622. Schaukelsieb zum Klassieren von Erzen u. dgl. Georg Ullrich, Brokenhill, Austr.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 7 b, M 26 742. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Rohren durch Biegen aus einem Blechstreifen. George Brinton Mellinger, Robert Skemp u. Joseph R. Stauffer, Scottdale, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 10 a, K 24 150. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf und ab bewegten Gleitschlitten. Heinr. Küppers, Dortmund, Kaiserstr. 128.

Kl. 18 a, S. 18 261. Verfahren zur Erzeugung verhüttbarer Erzbriketts. Dr. Wilhelm Schumacher-Osnabrück.

Kl. 24 e, D 16 140. Generator für Wassergas oder dgl. Fritz Dannert, Berlin, Spenerstr. 30.

Kl. 31 c, J 8303. Vorrichtung zur Herstellung von Gußstücken in maschinell bewegbaren Formteilen. Albert Carl Iseler, Leipzig-Plagwitz.

Kl. 31 c, K 30 291. Verfahren zum Trocknen von Gußformen. Hermann Koehler, Bockum b. Krefeld.

Kl. 31 c, T 10 334. Nachstellbare Führungs- und Klammervorrichtung für Formkasten. Leonhard Tobler, Zürich; Vertr.: A. Gerson und G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49 f, G 21 303. Vereinigte Stauch- und Biegemaschine. Stanislaus Guzik, Lemberg, Galizien; Vertr.: Dr. Riel, Rechts-Anwalt, Berlin, Kurfürstenstraße 106.

Kl. 49 f, N 7669. Schweißesse für Flanschenrohre. Gustav Neumann, Poststr. 39, und Wilhelm Beckmann, Münzstr. 15, Stettin.

19. Februar 1906. Kl. 7 b, B 40 274. Drahthaspel mit Antrieb der Trommel durch Reibungskuppelung. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 10 a, Sch 24 477. Verfahren und Vorrichtung zum Ablöschen und Fortschaffen von frisch aus Verkohlungs- oder Verkokungsöfen (besonders stehenden) gezogenem Koks in einer den Oefen vorgelagerten Rinne o. dgl. F. Aug. Schulz, Halle a. S., Lafontainestraße 25.

Kl. 18 b, Q 405. Schmelzofen für schmiedbaren Guß und Stahlguß. Horst Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

Kl. 31 c, V 6195. Sandstrahl-Gußputzmaschine mit feststehenden Düsen in umlaufender Trommel. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt.-Ges., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 50 c, L 21 686. Befestigung von Panzerplatten in Kugelmühlen; Zus. z. Pat. 155 919. Hermann Löhnert, Akt.-Ges., Bromberg.

Kl. 80 a, Sch 24 145. Schaltwalze für rotierende Formtische von Brikettpressen. Schüchtermann & Kremer, Dortmund.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. Februar 1906. Kl. 24 f, Nr. 269 500. Schrägrost mit nach unten zunehmender Spaltbreite. G. Politz, Kattowitz O.-S.

Kl. 49 f, Nr. 269 781. Schienenbiegmaschine mit drehbaren exzentrischen Einlagen zwischen den Rollen. Ladislav Vojáček, Prag; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

19. Februar 1906. Kl. 24 f, Nr. 270 045. Einstellbarer Schlackenstauer für Kettenroste mit um die Achse der hinteren Kettentrommel drehbar angeordnetem Staukörper. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 24 f, Nr. 270 046. Drehbarer Schlackenstauer für Kettenroste mit nach dem Heizerstande geführter Stellvorrichtung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 24 f, Nr. 270 047. Längsverschiebbarer, in der Höhe der oberen Rostfläche geführter Schlackenstauer für Kettenroste mit nach dem Heizerstande geführter Stellvorrichtung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 24 f, Nr. 270 048. Seitenroststab für Unterwind-Feuerungen mit an der äußeren Oberkante entlang verlaufender Rinne. Kamp & Wirtz, Krefeld.

Kl. 24 h, Nr. 270 032. Kohlenbeschickungsapparat mit innerhalb des Fülltrichters exzentrisch gelagertem Brechkörper. Wilhelm Bestendonk, Duisburg.

Kl. 24 h, Nr. 270 039. Konisch geformter, unterhalb des Brechapparates und Brennstoffbehälters angeordneter Gasabschluß mit rundem Sitz für mechanische Kohlenbeschickungsvorrichtungen. Wilhelm Bestendonk, Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 f, Nr. 163 546, vom 11. Dezember 1902. R. Reinert in Bernburg. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von nahtlosen, rohrförmigen metallenen Hohlkörpern.*

Gemäß dem Verfahren sollen dichte Hohlkörper, besonders solche von sehr großem Querschnitt und dünner Wandung, aus einem vollen Werkstück *w* dadurch hergestellt werden, daß letzteres in glühendem Zustande in eine Matrize *a* eingebracht und dann durch einen hohlen Preßstempel *b* der mittlere poröse Teil des Werkstückes aus diesem heraus und in den Hohlraum des Preßstempels hineingepreßt wird. Hiernach wird der Preßstempel wieder herausgezogen, das Werkstück durch Druck von unten gegen die bewegliche Bodenplatte *c* der Form nach oben herausgedrückt und der Kern *d*, z. B. mittels eines Hohlbohrers, beseitigt.

Kl. 49 f, Nr. 163 226, vom 23. Oktober 1904. A. Koch in Hannover-List. *Windform für Schmiedefeuer.*

Um ein Verstopfen der Windaustrittsöffnungen der Windform durch Schlacke und Kohle zu verhüten, ist der Windaustritt *c* von einer Haube *d* überdeckt, in deren Seitenwand sich mehrere seitliche Oeffnungen *e* befinden.

Kl. 49 f, Nr. 164 646, vom 14. April 1904. Th. Calow & Co. in Bielefeld. *Richtmaschine für Stangen.*

Die Richtmaschine besitzt drei untere und zwei obere Walzen. Nur die mittlere Walze ist fest gelagert. Die beiden oberen Walzen können je für sich eingestellt werden, die beiden äußeren unteren Walzen gemeinsam durch eine mit rechts- und linksseitigem Gewinde versehene Spindel *s*. Die Walzen sind mit einem entsprechenden Kaliber versehen, um den zu richtenden Stab von allen Seiten fassen und dadurch in einem Durchgang richten zu können.

Kl. 18 b, Nr. 164 758, vom 25. März 1903. James Walter Arnold in Covington, V. St. A. *Vorrichtung zum Einführen von Schrott in Puddelöfen.*

Der an einem Wagebalken *o* über der Oeffnung *a* des Ofengewölbes aufgehängte Einsatzbehälter *k* besitzt eine Bodenklappe *l*, die durch eine Klinke *n* gesperrt werden kann. Sie wird beim Oeffnen der Ofenklappe *c* dadurch geöffnet, daß das Gelenkglied *f* an die Klinke *n* anstößt und sie auslöst. Die Klappe *l* geht danach selbsttätig in ihre Schlußlage zurück.

Kl. 18 a, Nr. 165 495, vom 6. Oktober 1904. Hugo Solbisky in Witten a. d. Ruhr. *Verfahren, eisenhaltige Stoffe, z. B. Kiesabbrände, die Schwefel, Zink, Blei usw. führen, durch Verschmelzen für sich oder in Mischung untereinander für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen.*

Beim Erhitzen der Kiesabbrände oder dergleichen bis zur Schmelzung werden die Verunreinigungen wie Schwefel, Zink und Blei durch Verflüchtigen ausgetrieben. Die Hauptmenge dieser Stoffe geht verhältnismäßig schnell fort; hingegen hält es schwer, auf diese Weise auch die letzten Reste, insbesondere des Zinks, auszutreiben. Dies soll wesentlich schneller gehen, wenn nach Entfernung der Hauptmasse jener Verunreinigungen dem schmelzflüssigen Bade Pyrit, am zweckmäßigsten zinkfreier, zugesetzt wird. Es tritt dann sofort eine kräftige Entwicklung von Zinkdämpfen ein; in kurzer Zeit ist dann sowohl sämtliches Zink aus dem Bade entfernt als auch der Schwefel des Pyrits zu schwefliger Säure oxydiert.

Kl. 24 f, Nr. 165 061, vom 30. September 1904. Ernst Schneefuß in Duisburg. *Korbrost für Gaserzeuger.*

Der untere Rostteil *f* ist an Ketten *a* aufgehängt, die an den Tragsäulen *b* befestigt sind. Die seitlichen Roststäbe *d* sind mit ihrem oberen hakenförmigen Ende an einem Träger *c* aufgehängt und ruhen mit ihrem unteren Ende in einer Nut des unteren Rostes *f*. Durch Drahtseile *s* kann der Rost geschüttelt werden.

Der Träger *c* kann ein Rohr sein, um durch dieses Wasserdampf in die Feuerung einzuführen.

Kl. 18 a, Nr. 165 229, vom 2. Dezember 1904. Ernst Schmatolla in Berlin. *Verfahren zur Darstellung von Flußeisen aus flüssigem, kohlenstoffreichem Eisen und überhitzten Eisenerzen nebst Zuschlägen im Martinofen.*

Die Erfindung beruht im wesentlichen darin, daß die Eisenerze und Zuschläge zunächst im Martinofen überhitzt und dann mit flüssigem, kohlenstoffreichem Eisen übergossen werden, wobei der in dem Eisen, z. B. Roheisen, enthaltene Kohlenstoff auf die Erze reduzierend einwirkt, so daß das Eisen aus den Erzen gewonnen wird. Nach der Reduktion wird außerhalb des Ofens eine Kohlung des Eisenbades herbeigeführt; ist diese beendet, so läßt man das Eisenbad von neuem auf frisches, auf dem Herd des Martinofens ausgebreitetes Erz und Zuschläge fließen. Dieser Vorgang des abwechselnden Kohlens des Eisenbades und Uebergießens der Erze mit dem gekohlten Eisen wird so oft wiederholt, bis das Gewicht des Bades die gewünschte Höhe erreicht hat. Alsdann wird das Fertigmachen zu gebrauchsfähigem Flußeisen in der üblichen Weise vorgenommen.

Das Verfahren kann auch so ausgeführt werden, daß nur ein Teil des erhaltenen Eisenbades fertiggemacht wird, während der Rest zur Verarbeitung weiterer Erzmengen wiederum gekohlt wird.

Kl. 18 a, Nr. 165 810, vom 25. März 1904. Ed. Pohl in Honnef a. Rh. *Verfahren zur Ueberführung feinkörniger oder bei dem Erhitzen feinkörnig werdender Erze und dergl. in Stückform durch Sinterung im Drehrohrofen unter Zuhilfenahme von Schlacke als Bindemittel.*

Dem durch einen Drehrohrofen geschickten Erze wird am unteren Ende des Ofens durch die Flamme der Feuerung hindurch zerstäubte flüssige Schlacke entgegengeblasen. Diese legt sich äußerst fein verteilt auf das heiße Erz und klebt die einzelnen Teilchen zusammen. Der Verbrauch an Schlacke ist hierbei ein geringer.

Den aus dem Ofen herausfallenden zusammengeschweißten Erzklumpen kann durch Pressen eine größere Festigkeit gegeben werden.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1905	1906	1905	1906
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	243 305	407 187	303 296	304 109
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	65 900	83 269	1 808	2 607
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	6 465	15 276	6 338	11 360
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	3 603	4 832	5 602	11 244
Roheisen	10 369	14 824	21 824	37 319
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	504	560	37 603	46 956
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	14 476	20 216	65 029	95 519
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	18	11	22 560	47 539
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	2	1	8 189	12 027
Unterlagsplatten	2	—	445	213
Eisenbahnschienen	34	7	16 915	28 367
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz-, Pflugschareneisen	1 600	2 345	20 282	34 301
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	77	134	19 663	31 028
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	63	265	1 087	2 624
Weißblech	1 946	2 718	18	12
Eisendraht, roh	533	716	13 383	18 927
Desgl. verkupfert, verzinnt usw.	84	120	6 833	12 179
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	4 359	6 317	109 375	187 217
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	581	643	4 586	7 154
Ambosse, Brecheisen usw.	65	130	631	1 152
Anker, Ketten	79	83	120	93
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	1 536	483
Drahtseile	17	6	244	504
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	8	12	793	898
Eisenbahnachsen, Räder usw.	39	97	3 105	4 836
Kanonenrohre	2	—	37	38
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	2 189	2 532	5 182	7 683
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	2 980	3 503	16 234	22 841
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	472	683	9 373	11 252
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	—	37
Drahtstifte	2	1	5 046	7 186
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	33	19
Schrauben, Schraubbolzen usw.	96	148	594	640
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	9	16	—	—
Waren, emaillierte	11	28	1 922	2 356
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	413	499	6 331	9 304
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	12	30	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	17	23	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	32	46	227	644
Grobe Eisenwaren im ganzen	1 064	1 474	23 526	31 438
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	71	48	801	1 103
Geschosse, vernick. od. m. Bleimänteln, Kupferringen	3	—	74	669
Waren aus schmiedbarem Eisen	146	176	1 936	2 558
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	136	216	644	581
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	16	29	388	792

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1905	1906	1905	1906
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	1	5	6	9
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	11	7	702	986
Schreib- und Rechenmaschinen	5	10	11	15
Gewehre für Kriegszwecke	—	—	87	2
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	13	19	12	23
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	1	1	97	110
Schreibfedern aus unedlen Metallen	10	16	4	7
Uhrwerke und Uhrfurnituren	4	4	54	65
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	26	54
Feine Eisenwaren im ganzen	417	531	4 842	6 974
Maschinen:				
Lokomotiven	48	35	1 358	1 287
Lokomobilen	59	28	366	656
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	—	1	34	210
" nicht z. Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	74	188	136	165
Desgl., andere	5	11	16	120
Dampfkessel mit Röhren	25	19	539	577
" ohne "	47	17	178	266
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	425	288	656	816
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	2	5	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	13	24	31	51
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	136	1 170	628	1 010
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	3	20	273	216
Müllerei-Maschinen	23	39	542	752
Elektrische Maschinen	101	144	996	1 325
Baumwollspinn-Maschinen	929	783	179	355
Weberei-Maschinen	440	411	691	821
Dampfmaschinen	251	121	1 576	2 570
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	19	33	814	1 181
Werkzeugmaschinen	387	535	2 196	2 570
Turbinen	6	46	181	80
Transmissionen	10	14	300	430
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	88	84	393	645
Pumpen	77	99	613	869
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	4	17	41	71
Gebläsemaschinen	3	3	62	62
Walzmaschinen	40	74	744	1 064
Dampfhämmer	—	11	28	29
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	58	156	231	319
Hebemaschinen	114	58	540	786
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	1 118	1 685	5 915	8 034
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	1	40
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	4 505	6 119	20 258	27 377
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	1	11	1 646	2 591
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	10	13	8	5
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	—	—	—
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	—	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	5	3	9
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	27 801	38 160	239 264	371 366
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . t	23 296	32 041	219 006	343 989

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

Auf der Hauptversammlung am 21. Februar* in Berlin berichtete zunächst Dr. Roth im Auftrage der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt über die Prüfung der Segerkegel. Diese Arbeit, welche bezweckt, die Erweichungstemperaturen genau festzustellen, ist durch mannigfache Umstände verzögert worden. Es ist aber gelungen, in dem Heräusschen elektrischen Ofen für keramische Zwecke einen geeigneten Apparat zu erwerben. Dieser elektrische Ofen ermöglicht die Erzielung einer Temperatur von 2000° C., da das an Stelle des Platins verwendete Iridium, aus dem auch die Röhre des Ofens gefertigt ist, erst bei 500° bis 600° oberhalb des Platinschmelzpunktes schmilzt. Allerdings treten Iridiumdämpfe auf und verursachen auch Störungen. Bei einer Temperatur von etwa 2000° widersteht kein Segerkegel. Zur Messung der Temperatur diente das Le Chatelierpyrometer verbunden mit dem selbstschreibenden Voltmeter von Siemens & Halske. Die Temperaturmessungen für die einzelnen Segerkegelzahlen sollen demnächst beginnen. Man muß sich aber darüber klar werden, daß die Kegel unter den verschiedenen Einflüssen, wie sie bei ihrer Anwendung in der Technik bestehen, auch verschiedene Erweichungstemperaturen zeigen werden. Ebenso spielt die Stetigkeit der Temperatursteigerung eine Rolle, wie ein Vorversuch bereits bewiesen hat.

Als zweiter Berichterstatter sprach Professor Osann-Clausthal über einige Schmelzversuche, um das Verhalten der Alkalien im Hochofen zu kennzeichnen. Der Vortrag ist in dieser Zeitschrift S. 336—338 zum Abdruck gelangt.

Darauf berichtete Ludwig als Vertreter des Laboratoriums für Tonindustrie über die Temperaturverhältnisse im Devilleofen unter verschiedenen Verhältnissen. Der Devilleofen ist ein kleiner Schachtofen, der unter Verwendung von Retortengraphit als Brennstoff bei starker Windpressung außerordentlich hohe Temperaturen ergibt und deshalb zur Untersuchung von Tonen und feuerfesten Steinen auf ihre Schmelzfestigkeit angewendet wird. Der Stein oder Tonbrocken liegt dabei in einem kleinen Magnesittiegel, umgeben von Segerkegeln. Nun handelte es sich darum, die richtige Stellung dieses Tiegels zu normieren, um ihn der größten Hitze auszusetzen. Die Versuche Ludwigs haben gezeigt, daß es dabei auf die Korngröße des Brennstoffs und den Winddruck ankommt. Er ist in eigenartiger Weise vorgegangen. Der Tiegel wurde aus einzelnen Tonringen aufgebaut, so daß ein Zylinder von etwa 10 cm Durchmesser bei 1 cm Wandstärke und 10 cm Höhe gebildet wurde. Die Ringhöhe betrug 1 cm. Oben schloß eine kreisrunde Scheibe den Hohlzylinder. Es wurde nun in gewohnter Weise Retortengraphit eingetragen und das Gebläse angelassen, um nach dem Erkalten die Durchmesser der einzelnen Ringe genau festzustellen. Im Sinne des von Wedgewood schon 1782 erfundenen Tonpyrometers ergaben sich die Schwindungen im geraden Verhältnisse zu den Temperaturen. Für alle Versuche hatte nun Ludwig in gleichem Maßstabe die Schwindungen aufgetragen.

Grobes Korn Schwacher Druck — Grobes Korn Starker Druck — Feines Korn Schwacher Druck — Feines Korn Starker Druck

Es ergaben sich Figuren, wie sie die vorstehende Abbildung als Beispiele darstellt.

Es wurden verschiedene Graphitsortimente durch Sieben hergestellt und auch verschiedene Windpressungen von 2 bis 11 cm Wassersäule zur Anwendung gebracht. Die Ergebnisse fasse ich in den hier folgend gegebenen kurzgefaßten Regeln zusammen:

* An demselben Tag konnte der Verein auf das 25. Jahr seines Bestehens zurückblicken; zur Erinnerung daran hat Ernst Henneberg in Freienwalde im Auftrage des Vereins eine Denkschrift herausgegeben, die der Redaktion freundlichst zugesandt wurde. Die Protokolle aus den Hauptversammlungen, Mitteilungen aus früheren Jahrgängen der „Tonindustriezeitung", dem Organ des Vereins, und ältere Schriftstücke aus der Gründerzeit haben das Material dazu geliefert und sich unter der Hand des Herausgebers zu einem geschichtlichen Rückblick über die Entwicklung des Vereins verdichtet, der am 8. Dezember 1879 in Düsseldorf begründet wurde und zwar auf die besondere Anregung von R. Keller, dem damaligen Direktor der Stolberger Aktiengesellschaft für feuerfeste Produkte. Mit 11 Mitgliedern trat der Verein ins Leben. In den ersten Versammlungen stand vor allem die Frage des Schutzzolles auf feuerfeste Produkte im Mittelpunkt des Interesses und veranlaßte mehrere Eingaben an den Reichstag. Im Laufe der Jahre wurde dann über die verschiedensten Gegenstände verhandelt, vor allem über Arbeiterforderungen, Krankenversicherung, Sonntagsruhe, Haftpflichtversicherung, Submissionswesen, Produktionsstatistik, Stellungnahme zu den Handelsverträgen, Patentangelegenheiten, Feuerversicherung, Normalformate u. a. m. Auch die Beleuchtung der technischen und wissenschaftlichen Fragen fand die tüchtigsten Vertreter ihres Faches. Unter den vielen Autoritäten, die als Redner für die Hauptversammlungen und die wissenschaftliche Behandlung kritischer Fragen gewonnen wurden, seien besonders erwähnt: Otto, Seger, Wedding, Hempel, Kramer, Lürmann, Osann. Eine größere Anzahl Mitglieder, darunter Keller, Heintze, Otto und Seger, haben sich besondere Verdienste um den Verein erworben und sind zu Ehrenmitgliedern ernannt worden. Aus kleinen Anfängen hat sich der Verein auf die stattliche Zahl von 104 Mitgliedern heraufgearbeitet. Die ursprünglich zerstreuten Elemente haben sich zusammengefunden und heute stellt der Verein die achtunggebietende Vertretung eines blühenden Industriezweiges dar.

Bei niedriger Pressung ergaben sich lange Hitzen, z. B. 45 Minuten, bei starker Pressung kurze, z. B. 18 Minuten; unter Hitze die Zeitdauer verstanden, innerhalb welcher die ganze Schachtfüllung verbrannt ist. Weiter ergab sich, daß bei schwacher Pressung die hohe Temperatur auf die unteren Ringe beschränkt war, bei hoher Pressung aber viel weiter nach oben reichte, gleichzeitig wurde die Temperatur an sich höher. Setzte man statt des groben feinkörnigen Graphit ein, so erreichte man noch höhere Temperatur und konzentrierte bei schwacher Pressung die Hitze noch mehr auf die unteren Ringe als bei grobem Korn. Für den Devilleofen ist eine weit nach oben anhaltende Temperatur erwünscht. Will man also die höchste Temperatur erzielen, so kann man ohne Bedenken feines Korn bei sehr hoher Pressung verbrennen. Im Hochofen liegt allerdings der Fall anders. Man darf die Pressung nicht zu weit steigern, um nicht Oberfeuer zu erhalten. Daß man dichten Koks einem porösen vorziehen soll, lehren diese Versuche unmittelbar; denn es lassen sich mit ihm (also feinem Korn) höhere Temperaturen erzielen und anderseits wird die hohe Temperatur auf das Gestell konzentriert, was ja gerade erwünscht ist.

Interessant ist die Tatsache, daß Segerkegel, die in das Innere des Tonringzylinders eingestellt waren, nicht zum Erweichen kamen; stellte man sie in einen geschlossenen Zylinder, so geschah dies ohne weiteres. Ludwig nimmt in Ermangelung eines besseren an, daß sich durch die Ringfugen Gase eindrängen und eine Kühlung des Inneren herbeiführen.

B. Osann.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der nächste Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik wird in der Zeit von Montag, den 3., bis Sonnabend, den 8. September d. J., in Brüssel abgehalten werden. Ein näheres Programm wird erst später erscheinen. Von den Teilnehmern werden 20 ℳ für Herren- und 12 ℳ für Damenkarten erhoben. Anmeldungen wollen bis zum 1. Juli an nachstehende Adresse eingesandt sein: Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik in Groß-Lichterfelde West 3.

British Iron Trade Association.

In einer am 15. Februar d. J. abgehaltenen Vorstandssitzung dieser wirtschaftlichen Vereinigung der englischen Eisenindustrie verbreitete sich der Geschäftsführer J. S. Jeans in bemerkenswerten Ausführungen über die durch die letzten Wahlen geschaffene Situation in der englischen Volksvertretung. Das Ergebnis der Wahlen war nicht allein ein vollständiger Sieg der liberalen Partei über die konservative, sondern, was für die Industrie von größter Bedeutung ist, es zieht in das englische Unterhaus zum erstenmal eine starke, hauptsächlich aus Führern der Trade Union bestehende Arbeiterpartei ein, deren ausgesprochenes Ziel ist, für die Arbeiter die größtmöglichen Vorrechte und Konzessionen zu erlangen, einschließlich Achtstundentag und festgelegtem Mindestlohn; wenngleich über die Höhe des letzteren feste Vorschläge noch nicht formuliert sind, so wird doch die Forderung jedenfalls wesentlich über den jetzigen Durchschnittslohn für ungelernte Arbeiter hinausgehen. Ein anderer Punkt, dessen Beachtung die Industrie nicht versäumen darf, ist der Fortschritt, den die Sozialdemokraten bei der diesmaligen Wahl zu verzeichnen hatten; während das verflossene Parlament nur zwei Sozialdemokraten aufwies, zählt man jetzt deren 20 oder 21 im Unterhaus. Gegenwärtig ist weder die Arbeiterpartei noch die sozialistische Partei stark genug, um großen Einfluß auf die Gesetzgebung der unmittelbaren Zukunft auszuüben, aber die eine oder die andere, oder auch beide zusammen können ausschlaggebende Faktoren werden in Fragen, die jenseits der politischen Spaltung zwischen Liberalen und Konservativen liegen. Aus diesen Gründen, schließt Mr. Jeans, ist es erforderlich, die im neuen Parlament unternommenen Schritte sorgfältig zu beachten und einen Zusammenschluß mit den übrigen Arbeitgeber-Organisationen zu schaffen, um unabhängig vom parteipolitischen Standpunkt die Interessen des Unternehmertums zu schützen gegen Angriffe, von welcher Seite sie auch kommen mögen.

Mit Bezug auf den im kanadischen Parlament demnächst zur Verhandlung kommenden Antrag auf Erhöhung der Eisenzölle und Erhöhung der Ausfuhrprämien wurde eine Resolution gefaßt, in der der Wunsch zum Ausdruck kommt, von jeder nicht unbedingt notwendigen Erhöhung abzusehen. Weiter befaßte sich die Versammlung mit der beabsichtigten Einführung eines Ausfuhrzolles auf Eisenerze in Schweden und beschloß, ein Schreiben an das Auswärtige Amt zu richten, in welchem dasselbe dringend gebeten wird, seinen Einfluß bei der schwedischen Regierung dahin geltend zu machen, daß das Inkrafttreten des durch das schwedische Parlament angenommenen Gesetzentwurfes, wonach vom nächsten Jahre ab ein Ausfuhrzoll für Eisenerze erhoben werden soll, unterbleibt.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Einem in industriellen Kreisen schon lange empfundenen Bedürfnis kommt ein Initiativantrag im Deutschen Reichstag entgegen, der den Namen Bassermann's, Dr. Potthoff's u. a. trägt und eine Regelung des

Dienstvertrags der technischen Angestellten

bezw. eine Gleichstellung der technischen Angestellten mit den Handelsangestellten bezweckt. Der Antrag ersucht um baldige Vorlegung von Gesetzentwürfen, durch welche 1. die Vorschriften der Gewerbeordnung über das Dienstverhältnis der technischen Angestellten (§§ 133a ff.) den Bestimmungen des Handelsgesetzbuches über das Dienstverhältnis der Handlungsgehilfen angepaßt werden, 2. die so verbesserten Vorschriften der §§ 133a ff. der Gewerbeordnung auf alle technischen Angestellten (insbesondere diejenigen in landwirtschaftlichen Nebenbetrieben) ausgedehnt werden, 3. zugunsten der in § 133a bezeichneten Personen Vorschriften über angemessene Ruhezeiten geschaffen werden, 4. die Zuständigkeit der Gewerbe- oder Kaufmannsgerichte auf die technischen Angestellten ausgedehnt wird, unter Errichtung besonderer Abteilungen, in denen die Beisitzer zur Hälfte technische Angestellte sein müssen.

Im „Zentralblatt der Bauverwaltung"* empfiehlt Möller,

Spundwände aus Eisen

als Ersatz für Holzspundwände einzuführen. Die Spundwände von Larssen, deren Ausführungsrecht in den Händen der Firma Schmitz und Taaks in Bremen liegt, haben

* 28. Februar 1906.

einen der Wellblechwand nachgebildeten Querschnitt (Abbildung 1) und rammen sich leicht. Eine andere, von der Firma Krupp in Essen ausgeführte Spundwand hat einen Querschnitt, wie in Abbildung 2 dargestellt, und besitzt ein größeres Biegungsmoment, da durch Vernietung zweier symmetrischer Querschnitte

Abbildung 1.

ein röhrenförmiger Körper von hoher Widerstandsfähigkeit entsteht. Bei Abbildung 1 werden die in der Nullachse auftretenden Scherkräfte durch Reibung von einer Bohle auf die andere übertragen, wobei man nicht mit Sicherheit annehmen kann, daß ein Träger von der Höhe h entsteht. An der Kruppschen

Abbildung 2.

Spundwand wird jedoch durch die Vernietung ein einheitlicher Träger von der Höhe h_1 erzeugt, der bei $h^1 = 300$ mm ein Widerstandsmoment $w = 692$ ccm besitzt bei einer Baulänge von 320 mm; auf 1 m Baulänge erhält man somit $w = 2163$ ccm. Je nach Bedarf lassen sich Querschnitte mit noch größerem Widerstandsmoment herstellen. Solche Spundbohlen können in großen Längen bis zu 60 m Länge gewalzt werden. Die Spundfugen dichtet man von oben her durch Kalfatern oder durch keilförmig zugeschnittene Bohlen, die an der Wandaußenseite an die schrägen Eisenstege angelegt und durch Bolzen angepreßt werden.

Frankreich. Das Hochofenwerk zu St. Louis bei Marseille, das seit einer Reihe von Jahren den größten Teil des in Frankreich verbrauchten

Ferromangans

erblasen hat, und in früheren Jahren selbst nach England, Deutschland und den Vereinigten Staaten seine Erzeugnisse ausführte, sieht sich nunmehr, einer Meldung des „Génie Civil"* nach, genötigt, aus ökonomischen Rücksichten die Herstellung von Ferromangan in Marseille aufzugeben und dieselbe nach Outreau bei Boulogne-sur-Mer zu verpflanzen. Abgesehen von dem dort niedrigeren Preis für Erz und Koks waren maßgebend für diesen Entschluß die dort schon bestehenden Anlagen der Aciéries de Paris et Outreau, welche, nach einem zeitgemäßen Umbau, der Erzeugung von Ferromangan wieder zu neuer Blüte in Frankreich verhelfen sollen.

England. Von der Ebb-Vale Steel Company, England, ist neuerdings ein

Roheisenmischer für 750 t Inhalt

gebaut worden.** Derselbe hat einen doppelten Mantel aus Stahlblech und ruht, wie aus der beistehenden Abbildung ersichtlich, auf zwei Schaukelapparaten. Die Rollen derselben haben einen Durchmesser von 1,37 m und sind in Gußstahllagern montiert. Der Boden des Mischers ist durch eine Anzahl Rippen aus Walzstahl von 610 mm Höhe versteift, während der Oberteil durch vier Zugstangen von 152 mm Stärke zusammengehalten wird. Die Enden des Mischers verjüngen sich kegelförmig und münden in schwere Gußstahlringe. Die Ein- und Ausgußenden sind für Gasfeuerung eingerichtet und auf Rädern montiert,

* 1906, 10. Februar, S. 243.

** Nach „Modern Machinery", Dezember 1905 S. 325

so daß sie leicht vor- und zurück gefahren werden können. Zwei große hydraulische Zylinder auf Drehzapfen ermöglichen das Kippen des Mischers, ein vollständiges Entleeren desselben wird dadurch erreicht, daß der Ausguß auf der entgegengesetzten Seite liegt. Der Mischer hat saures Futter, das durch die Versteifung des Ganzen genügend vor dem Brechen geschützt werden soll, so daß keine Oeffnungen im Mantelblech vorgesehen wurden. Bei basischem Stahl werden solche zur Besichtigung und Ausbesserung des Futters an den Seitenwandungen des Mischers sowie an den Kegelenden angebracht. Sollen größere Stücke Schrott im Mischer zugesetzt werden können, so wird für diesen Zweck eine besonders große Oeffnung vorgesehen, außerdem sind dann die Ein- und Ausgußenden größer auszuführen als in der Abbildung, um eine höhere Temperatur im Mischer zu erhalten.

Vereinigte Staaten. Der Monat Januar d. J. brachte dem „Iron Age"* zufolge eine

neue Höchstleistung der Hochöfen in den Vereinigten Staaten,

indem in denselben 2 101 995 t Koks- und Anthrazitroheisen erblasen wurden, was gegenüber der früheren größten Erzeugung im Oktober 1905 im Betrage von 2 086 025 t ein Mehr von 15 970 t bedeutet. Die Erzeugung der letzten fünf Monate betrug:

September 1905	Oktober 1905	November 1905	Dezember 1905	Januar 1906
t	t	t	t	t
1 929 892	2 086 025	2 045 853	2 078 449	2 101 995

Die Beteiligung der United States Steel Corporation belief sich auf:

t	t	t	t	t
1 282 225	1 392 895	1 355 998	1 378 673	1 379 743

Von den 376 Koks- und Anthrazithochöfen der Stahlgesellschaften standen im Feuer am 1. Januar 286 gegen 295 Stück am 1. Februar. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am

1. Oktober 1905	1. November 1905	1. Dezember 1905	1. Januar 1906	1. Februar 1906
t	t	t	t	t
452 595	467 816	483 427	471 092	490 470

Der Eisenmarkt zeigte sich im allgemeinen ruhig und befestigt, ohne die Schwankungen mancher Wochen der zweiten Hälfte von 1905. Nach der Steigerung der ersten Februarwoche würde die jährliche Erzeugung an Roheisen auf 2 500 000 t sich schätzen lassen, wozu noch 360 000 t Holzkohlenroheisen kommen.

Ueber die Vorräte sind keine näheren Angaben gemacht.

Die Bessemerstahlerzeugung Großbritanniens im Jahre 1905.

Die Erzeugung an Bessemerstahlblöcken in Großbritannien beläuft sich nach den statistischen Mitteilungen der „Iron and Coal Trades Review"** für das Jahr 1905 auf 2 041 864 t gegen 1 810 038 t in 1904 und 1 940 578 t in 1903; sie verteilt sich auf die verschiedenen Gebiete wie folgt:

	1903 t	1904 t	1905 t
Südwales . . .	407 309	428 830	468 027
Cleveland . . .	367 311	320 310	379 150
Sheffield und Leeds	328 735	298 871	374 299
West-Cumberland u. Lancashire	662 506	575 844	590 417
Schottland, Staffordshire usw.	174 717	186 183	229 971
Zusammen	1 940 578	1 810 038	2 041 864

* 15. Februar 1906, Seite 601 und 605.
** 2. März 1906.

Von den 2 041 864 t entfallen auf das

in	Saure Verfahren	Basische Verfahren	Zusammen
Südwales . . .	431 957	36 070	468 027
Cleveland . . .	114 917	264 233	379 150
Sheffield und Leeds	281 280	93 019	374 299
Cumberland und Lancashire . .	307 459	282 958	590 417
Schottland, Staffordshire usw.	—	229 971	229 971
	1 135 613	906 251	2 041 864

In den letzten 3 Jahren betrugen die Erzeugungsmengen, hergestellt im:

	1903 t	%	1904 t	%	1905 t	%
Sauren Verfahren	1337986	68	1147292	63	1135613	60
Basischen „	602592	32	662746	37	906251	40
	1940578	—	1810038	—	2041864	—

Die Erzeugung an Schienen aus Bessemerstahl innerhalb der letzten drei Jahre belief sich auf:

	1903 t	1904 t	1905 t
Südwales	209 945	174 952	187 445
Cleveland	216 154	193 793	213 938
Sheffield und Leeds	143 476	114 365	156 316
Cumberland und Lancashire . .	493 223	432 810	392 436
Staffordshire . .	15 625	15 114	16 509
Zusammen	1 078 423	931 034	966 644

Die Produktionen an Stabeisen, vorgewalzten Blöcken, Knüppeln und Handelseisen stellte sich im Jahre 1905 wie folgt:

	Stabeisen t	Vorgewalzte Blöcke u. Knüppel t	Handelseisen t
Südwales	162 291	90 896	11 319
Cleveland	24 675	56 590	20 081
Cumberland und Lancashire	16 843	58 191	28 741
Sheffield usw.	47 019	61 599	48 953
Schottland, Staffordshire und Shropshire . . .	42 773	23 382	81 884
	293 601	290 658	190 978

Bei Addition der Halbfertig- und Fertigfabrikate erhält man:

Schienen	966 644 t
Stabeisen	293 601 t
Vorgewalzte Blöcke und Knüppel .	290 658 t
Handelseisen	190 978 t
	1 741 881 t

Diese Summe steht hinter der Erzeugungsmenge an Blöcken um 299 983 t zurück, was auf den Abbrand bei den Umwandlungsprozessen zurückzuführen ist und die nicht ermittelten, verhältnismäßig geringen Mengen an kleineren Stahlfabrikaten.

Die Ein- und Ausfuhr Frankreichs im Jahre 1905.

Nach den Mitteilungen des „Comité des Forges de France"* stellten sich die Ein- und Ausfuhrverhältnisse Frankreichs im Jahre 1905 wie folgt:

	Einfuhr					Ausfuhr				
	Oktober 1905	Nov. 1905	Dez. 1905	Im Jahre 1905	Im Jahre 1904	Oktober 1905	Nov. 1905	Dez. 1905	Im Jahre 1905	Im Jahre 1904
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Steinkohle	978660	979230	1120290	10513920	10884868	146710	168440	181430	1658680	1120153
Koks	135750	136130	172520	1632710	1656354	22880	27390	24220	242040	160580
Eisenerz	179081	174668	172215	2148423	1738139	136168	125062	128357	1355591	1218773
Gießerei- und Frischereiroheisen	1049	2797	817	16440	18178	17607	20093	20563	214624	189668
Ferromangan, Ferrosilizium usw., Ferroaluminium	678	599	916	8496	8284	491	861	503	5072	1162
Zusammen	1727	3396	1733	24936	26462	18098	20954	21066	219696	190830
Puddelluppen mit 4 % Schlacke und mehr	10	14	9	264	379	—	14	1	348	603
Blöcke, Knüppel und Stab-(Fluß)eisen	571	62	36	2187	2087	17599	14723	19493	204408	147657
Stab(Schweiß)eisen	988	1029	1256	10092	10803	3090	1320	1284	25304	35220
Schienen aus Schweißeisen	—	—	5	16	2	19	28	82	841	3402
Schienen aus Flußeisen	36	16	2	354	193	2568	1777	1261	54043	57260
Winkel- und T-Eisen	10	2	13	106	320	893	197	1240	7662	7486
Achsen und Bandagen aus Schweiß- und Flußeisen	146	115	8	684	250	510	191	60	2214	1677
Schmiedestücke aus Schweiß- und Flußeisen	158	103	209	1892	1625	1	—	—	9	7059
Bandagen aus Schweiß- und Flußeisen	126	46	66	844	976	190	113	154	1867	2507
Bleche aus Schweißeisen	186	211	409	2887	3361	220	247	400	2876	2683
Bleche aus Flußeisen	147	91	144	1471	1387	127	171	274	6423	2721
Eisenblech, verzinnt, verbleit, verkupfert oder verzinkt	94	526	952	6165	6099	135	43	139	1827	1059
Draht aus Schweiß- u. Flußeisen, verzinnt und unverzinnt, verkupfert oder verzinkt	342	258	211	3308	3453	317	235	276	3430	2540
Werkzeugstahl	125	126	184	1513	1498	38	34	25	452	598
Zusammen	2939	2599	3504	31783	32433	25907	19093	24689	308704	272472
Zus. Roheisen, Fluß- und Schweißeisen	4666	5995	5237	56719	68895	44005	40047	45755	528400	463302
Röhren	311	285	263	2906	2791	160	206	208	2301	2097
Feil- und Glühspäne	63	42	42	1410	660	874	330	282	4880	4020
Brucheisen	232	49	708	1442	1684	65	31	134	1172	762
Schrott	2438	1026	1005	21532	19741	2421	3437	4960	35895	30798
Walz- und Puddelschlacke	7136	4459	5892	124744	160059	11933	14732	13872	179123	220518

Im Veredlungsverkehr wurden

	eingeführt im Jahre		wieder ausgeführt im Jahre	
	1905	1904	1905	1905
	t	t	t	t
Frischereiroheisen	54 027	61 145	58 159	59 563
Gießereiroheisen	49 645	57 584	50 413	55 939
Schweißeisen aus Holzkohlenroheisen	1 769	1 516	1 424	1 154
Schweißeisen aus Koksroheisen	8 651	6 932	6 862	6 600
Bleche	6 717	4 354	5 141	4 191
Stahl	3 010	1 574	2 012	1 366
Zusammen	123 819	133 105	124 011	128 813

Die Gesamteinfuhr an Roheisen, Schweiß- und Flußeisen im Jahre 1905 betrug 180 538 t, was einer Abnahme von 21 462 t = 10,62 % gegenüber dem Jahre 1904 gleichkommt. Die Ausfuhr, einschließlich der Röhren, Feilspäne, Schrott und Walzschlacke, ist auf 652 411 t gestiegen und hat im Vergleich zu 1904 um 60 296 t = 10,18 % zugenommen.

* 5. Februar 1906.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Februar			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	4 316	5 756	22 196	24 150
Roheisen	20 929	15 192	100 352	171 783
Eisenguß	258	510	953	1 33[illegible]
Stahlguß	238	605	147	147
Schmiedestücke	112	110	30	175
Stahlschmiedestücke	1 722	1 769	175	1 385
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	12 656	25 882	19 326	21 165
Stahlstäbe, Winkel und Profile	7 272	12 694	17 406	27 964
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	5 756	6 058
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	6 366	8 455
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	89 817	115 605	764	288
Träger	17 310	29 943	10 095	17 728
Schienen	3 986	3 884	88 281	75 598
Schienenstühle und Schwellen		—	9 878	11 305
Radsätze	171	180	2 296	5 909
Radreifen, Achsen	326	1 001	2 274	2 161
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	8 521	13 838
Bleche, nicht unter $^1/_8$ Zoll	5 982	16 506	18 183	24 921
Desgleichen unter $^1/_8$ Zoll	2 534	4 353	6 435	10 104
Verzinkte usw. Bleche	—	—	65 283	83 444
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	8 388	10 154
Verzinnte Bleche	—	—	58 884	61 544
Panzerplatten	—	—	—	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	11 369	4 975	7 243
Drahtfabrikate	—	—	5 672	8 619
Walzdraht	4 959	8 834	—	—
Drahtstifte	5 782	7 420	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	1 873	2 102	4 162	5 149
Schrauben und Muttern	738	884	2 960	3 623
Bandeisen und Röhrenstreifen	2 443	2 554	5 066	6 429
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	2 477	12 679	20 381
Desgleichen aus Gußeisen*	—	659	10 662	25 986
Ketten, Anker, Kabel	—	—	4 138	4 658
Bettstellen	—	—	2 613	2 994
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	14 705	4 579	12 470	10 937
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	198 129	274 868	517 386	675 624
Im Werte von £	1 243 265	1 729 964	4 528 418	6 055 284

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Ergebnisse des Betriebes der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen im Jahre 1904.

Die Länge der dem öffentlichen Verkehr dienenden vollspurigen Staatseisenbahnen betrug Ende März 1905 . . . . 33822,51 km

davon waren	Hauptbahnen	21 134,66 km	= 62,49 %
	Nebenbahnen	12 687,57 „	= 37,51 „
und zwar	eingleisig	20576,08 „	= 60,84 „
	zweigleisig	13057,17 „	= 38,60 „
	dreigleisig	45,37 „	= 0,13 „
	viergleisig	138,83 „	= 0,41 „
	fünfgleisig	5,06 „	= 0,02 „

Die Zunahme der Länge gegen das Vorjahr beträgt somit 559,99 km, davon 292,90 km Nebenbahnen. Die durchschnittliche Betriebslänge betrug:

	Vollbahnen km	Schmalspurbahnen km
1870	3 442,27	
1880	11 530,50	105,54 (1884)
1890	24 698,52	109,63
1900	30 531,54	178,15
1904	33 822,51	250,80

Das verwendete Anlagekapital des preußischen Besitzes betrug Ende März 1905 8 629 845 580 ℳ oder 259 128 ℳ für 1 km.

Was den Personenverkehr betrifft, so sind im ganzen befördert worden 719 747 820 Personen, mithin gegen das Vorjahr mehr 58 448 688 oder 8,84 %. Die durchschnittliche Einnahme für 1 Person betrug 0,59 ₰ für 1 Personenkilometer, dagegen 2,48 ₰ mithin 0,02 bezw. 0,03 ₰ weniger als im Vorjahr.

Die Güterbeförderung des allgemeinen Verkehrs zeigt nebenstehende Tabelle (Seite 367).

Die Einnahmen für 1 Gütertonnenkilometer sind zwar im Vergleich zum Jahre 1896/97 etwas zurückgegangen in den letzten 5 Jahren, jedoch fast unverändert geblieben, sie betrugen nämlich:

1896/97	3,75 ₰	1899	3,55 ₰	1902	3,54 ₰
1897/98	3,70 ₰	1900	3,52 ₰	1903	3,55 ₰
1898/99	3,63 ₰	1901	3,55 ₰	1904	3,57 ₰

Während die fortdauernde Zunahme des Güterverkehrs nur im Jahre 1901 eine vorübergehende Unterbrechung erlitten hat, ist dessenungeachtet die Vermehrung des Güterwagenparks noch immer in erheblichem Rückstande.

Jahr	Beförderte Güter in t		Einnahmen in ℳ	
	Im ganzen	Gegen das Vorjahr	Im ganzen	Gegen das Vorjahr
1897/98	173 163 931	mehr 11 265 020	734 921 753	mehr 49 927 453
1898/99	184 428 951	„ 13 264 965	784 849 206	„ 46 491 898
1899	197 693 916	„ 7 988 296	831 341 104	„ 34 707 439
1900	205 682 212	weniger 5 190 420	866 048 543	weniger 37 250 506
1901	200 491 792	mehr 10 467 198	828 798 037	mehr 35 026 677
1902	219 899 772	mehr 9 251 126 = 4,39 %	920 541 606	mehr 36 368 078 = 4,11 %
1903	243 270 052	„ 23 370 280 = 10,63 %	1 007 642 150	„ 82 998 761 = 9,61 %
1904	253 786 691	„ 10 508 457 = 4,30 %	1 057 703 135	„ 50 060 985 = 4,97 %

Der Bestand an Güterwagen betrug nämlich:

Ende 1896: 237 373
„ 1897: 252 194 gegen das Vorjahr mehr 15 821
„ 1898: 267 997 „ „ „ „ 15 203
„ 1899: 276 933 „ „ „ „ 9 536
„ 1900: 284 670 „ „ „ „ 7 737
„ 1901: 288 242 „ „ „ „ 3 572
„ 1902: 291 017 „ „ „ „ 2 775
„ 1903: 300 157 „ „ „ „ 9 140
„ 1904: 306 694 „ „ „ „ 6 537

Es betrug im Berichtsjahre 1904 die Gesamteinnahme 1 599 932 137 ℳ gegen 1 519 788 233 ℳ im Vorjahre, die Gesamtausgabe 967 189 760 ℳ gegen 908 057 816 ℳ im Vorjahre, der Betriebsüberschuß 632 742 377 ℳ gegen 611 730 417 ℳ im Vorjahre, ist also um 21 011 960 ℳ oder 3,43 % höher.

Für 1 Kilometer durchschnittlicher Betriebslänge (33 880,69 km) bezifferte sich der Ueberschuß auf 18 676 ℳ, im Vorjahre auf 32 991,32 ℳ. Im Verhältnis zu den Gesamteinnahmen betrug der Ueberschuß 39,55 % gegen 40,25 % im Vorjahre. Im Verhältnis zum durchschnittlichen Anlagekapital (8 824 957 986 ℳ) ergab sich eine Verzinsung von 7,17 % gegen 7,12 % im Vorjahre.

Die Verzinsung des Anlagekapitals nähert sich daher wieder dem bisher vorgekommenen höchsten Stande von 7,28 % im Jahre 1899.

1890/91 . .	5,38 %	1898/99 . .	7,07 %
1891/92 . .	5,06 „	1899 . . .	7,28 „
1892/93 . .	5,53 „	1900 . . .	7,14 „
1893/94 . .	5,75 „	1901 . . .	6,14 „
1894/95 . .	5,67 „	1902 . . .	6,54 „
1895/96 . .	6,75 „	1903 . . .	7,12 „
1896/97 . .	7,15 „	1904 . . .	7,17 „
1897/98 . .	7,14 „		

Belgiens Eisenindustrie im Jahre 1905.

Die Roheisenerzeugung Belgiens und damit auch die Herstellung von Fertigerzeugnissen hat sich im verflossenen Jahre annähernd auf der Höhe des Jahres 1904 gehalten; es betrug nach dem Comité des Forges de France die Erzeugung an

	1904 t	1905 t
Roheisen:		
Gießereiroheisen	99 350	99 740
Puddelroheisen	224 410	205 570
Roheisen zur Stahlbereitung . .	963 840	1 004 980
Zusammen	1 287 600	1 310 290
Schweißeisenfabrikate .	355 190	380 360
Flußeisen:		
Blöcke	1 090 770	1 023 560
Fertigerzeugnisse	1 173 020	1 192 530

Die Ein- und Ausfuhr Amerikas im Jahre 1905.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr Amerikas an Roheisen und Eisenfabrikaten innerhalb der letzten drei Jahre.

Die Einfuhr betrug:

	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen	609 167	80 772	215 864
Schrott, Brucheisen	84 268	13 676	24 110
Stabeisen	44 087	21 245	37 890
Schienen	97 083	38 380	17 554
Bandeisen	1 549	2 169	4 848
Knüppel, vorgewalzte Blöcke, Feinblechbrammen usw. . . .	265 744	10 972	14 876
Fein- und Grobbleche	11 878	4 231	2 373
Weißbleche . . .	48 117	71 782	66 791
Walzdraht	21 169	15 558	17 897
Draht usw. . . .	5 098	4 019	4 041
Baueisen	9 006	7 318	16 405
Ketten	379	363	218
Ambosse	254	169	198
Zusammen	1 197 799	270 654	423 065

Die Ausfuhr betrug:

	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen	20 707	49 809	50 008
Schrott, Brucheisen	8 162	27 213	8 123
Schweißstabeisen .	19 690	30 055	32 537
Walzdraht	22 808	20 394	6 618
Stab (Fluß) eisen .	18 086	26 308	20 208
Knüppel, Feinblechbrammen .	5 532	319 353	241 440
Bandeisen	2 175	3 489	4 496
Schienen aus Schweißeisen . .	183	1 427	—
Schienen aus Flußeisen	31 146	421 482	299 743
Fein- u. Grobbleche aus Schweißeisen	4 858	4 803	8 132
Fein- u. Grobbleche aus Flußeisen . .	13 453	51 284	68 166
Weißblech	296	8 024	8 068
Baueisen	31 131	56 402	84 524
Draht	110 256	120 478	144 890
Geschnittene Nägel	9 032	9 422	7 985
Drahtstifte . . .	32 001	33 312	36 509
Sonstige Nägel usw.	2 358	3 094	4 085
Zusammen	331 874	1 186 349	1 025 432

Der Wert der Einfuhrerzeugnisse im Jahre 1904 betrug 110 849 457 ℳ gegen 90 812 274 ℳ im Jahre 1904 und 173 274 628 ℳ in 1903, der Wert der Ausfuhrerzeugnisse 600 299 754 ℳ gegen 539 925 174 ℳ in 1904 und 415 954 129 ℳ in 1903. Die Einfuhr an Eisenerzen im Jahre 1905 kam auf 859 181 t gegen 495 414 t in 1904, die Ausfuhr an Eisenerzen auf 211 386 t gegen 217 286 t in 1904.

Dornstangen-Zieher.

Bis jetzt war es beim Walzen überlapptgeschweißter Rohre gebräuchlich, nach jedem Rohrzuge oder Stiche die Dornstange, je nach dem Gewichte derselben, von 1 bis 2 Mann aus dem am Walztische befestigten Schlosse herauszuheben, aus dem gewalzten Rohre herauszuziehen und sodann wieder in die alte Lage zurückzubringen. Im besonderen beim Walzen kleiner Rohre wird diese Manipulation in der Zehnstundenschicht oft 600 bis 700 mal erforderlich, weshalbes naheliegend war, diese zeitraubende und vor allem teure Arbeitsweise durch einen mechanischen Dornstangen-Zieher zu ersetzen, mittels welchem die Dornstange in jeder beliebigen Lage festgehalten und vor- oder rückwärts bewegt werden konnte. In amerikanischen Röhrenwerken sind Vorrichtungen zum mechanischen Bewegen von Dorn- oder Walzstangen schon lange in Verwendung, doch stellt die vorliegende Konstruktion eine Verbesserung bezw. Vereinfachung derselben dar. Bei etwaigen Verbiegungen der Dornstange, welche beim Walzen kleiner Rohrdimensionen infolge der geringen Walzstangenstärke häufig genug vorkommen, kann die Dornstange mit größter Leichtigkeit zum Zwecke des Geradehämmerns oder Biegens aus dem Apparate entfernt werden; auch ist das hintere Stangenende frei, um nach jedem Zuge den am vorderen Ende der Stange lose aufgesteckten gußeisernen Dorn durch einen kräftigen Hammerschlag von der Spitze entfernen zu können. Der Apparat ist sehr kompendiös gebaut und derart angeordnet, daß alle bewegten Teile leicht zugänglich unter der Hüttensohle untergebracht sind. — Abb. 1 veranschaulicht den eigentlichen Apparat mit fixer Rolle A, welche nach Belieben vor- oder rückwärts bewegt oder stillgesetzt werden kann, der in vertikaler Richtung beweglichen Rolle B und der zum Festhalten der Dornstange D bestimmten Gabel C. Beim Heben der auf dem Kniehebel E sitzenden Rolle B wird die Dornstange um wenige Millimeter gehoben und an die obere getriebene Rolle angedrückt; infolgedessen kann auch die Dornstange vor- oder rückwärts bewegt oder stillgesetzt werden. Infolge der eigenartigen Kombination der beiden Kniehebel E und F ist ein Festhalten und gleichzeitiges Antreiben der Dornstange und umgekehrt vollständig ausgeschlossen, und weiter ein Herausspringen der Dornstange aus der Gabel im Falle einer Verbiegung der ersteren ebenfalls unmöglich. Die Vorrichtung ist am Ende des Walztisches angebracht und erhält der zur Bedienung bestimmte Junge seinen Stand zur linken Seite des Tisches.

Abbildung 1.

Mittels der Antriebsvorrichtung (Abbildung 2), welche in erster Linie die Aufgabe hat, die Riemenscheibe bezw. Rolle A vor- oder rückwärts zu bewegen, ist momentanes Vor- oder Rückwärtsbewegen und Stillsetzen der Dornstange ermöglicht. Dieselbe besteht im wesentlichen aus einem auf der Welle H sitzenden Balancier G, welcher mittels des Hebels M bewegt werden kann. Der Balancier trägt beiderseits zwei Keilräder J und die Riemenscheiben O und P, welch letztere sich mittels offener und gekreuzter Riemen in entgegengesetzter Richtung drehen. In horizontaler Lage des Balanciers greifen die Keilräder J in die Nuten des großen Keilrades K nicht ein und dasselbe ist in Ruhe. Durch Drehen des Balanciers um die Achse H

Abbildung 2.

kann das große Keilrad K und mit diesem die Riemenscheibe L, welche zum Antriebe der fixen Rolle A des Apparates dient, nach Belieben vor- und rückwärts gedreht oder stillgesetzt werden. Die Riemenscheiben O und P machen 420 Umdrehungen in der Minute. Zum Antriebe sind etwa 4 P. S. ausreichend und kann derselbe in vorteilhaftester Weise elektrisch erfolgen; auch können durch einen Motor, falls mehrere Walzwerke nebeneinander angeordnet sind, beliebig viele Dornstangen bedient werden. Der Apparat eignet sich für alle Walzstangenstärken. Aus der Anordnung (Abbild. 3) ist zu ersehen, daß der Riemenantrieb für den Durchgangsverkehr hinter den Walzbänken keinen Raum beansprucht, daß vielmehr an der bestehenden Anordnung nichts geändert wird und der fragliche Raum nach wie vor frei bleibt.

Karl Wadas,
Zivilingenieur.

Abbildung 3.

Die Erzeugung an Bessemer-Stahlblöcken und -Formguß in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Wie aus den statistischen Aufstellungen der Iron and Steel Association hervorgeht, wurden im Jahre 1905 auf 45 Werken, die sich auf 18 Staaten und den Columbia-Distrikt verteilen, Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß hergestellt. 9 Bessemereianlagen standen außer Betrieb, 1 Neuanlage mit zwei 2 t-Konvertern wurde in Toledo, Ohio, in Betrieb gesetzt. Ende 1905 wurde in Youngstown eine Bessemerei mit zwei 10 t-Konvertern in Bauangriff genommen, mit einer Jahreserzeugung von 365000 t Blöcke. Im übrigen waren noch 6 Kleinbessemereianlagen mit je einem Konverter und eine mit 2 Konvertern im Bau begriffen, die alle Spezialfabrikate aus Stahlformguß herzustellen beabsichtigen. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Erzeugung an Bessemer-Stahlblöcken und -Formguß seit 1897:

Jahr	Blöcke in t	Stahlformguß in t	Zusammen
1898 . . .	6 701 165	3 595	6 714 760
1899 . .	7 703 733	4 002	7 707 735
1900 . .	6 785 155	6 570	6 791 725
1901 . . .	8 845 842	6 872	8 852 714
1902 . . .	9 271 828	12 748	9 284 576
1903 . . .	8 711 925	18 388	8 730 313
1904 . . .	7 968 578	16 307	7 984 885
1905 . . .	11 093 980	22 456	11 116 436

19 Anlagen stellten Schienen aus Bessemerstahl her; von diesen kommen 5 auf Pennsylvanien, 3 auf Maryland, 3 auf Ohio, 2 auf Jllinois und je eine liegt in New York, Westvirginia, Georgien, Wisconsin, Kolorado und Washington.

* „The Bulletin of The American Iron and Steel Association" 15. Februar 1906.

Die Roheisenerzeugung in Kanada im Jahre 1905.

Nach denselben Mitteilungen der „Iron and Steel Association" betrug die Gesamtproduktion aller Roheisensorten in Kanada im letzten Jahre 475 491 t gegen 275 277 t im Jahre 1904, was einer Zunahme von 79 % entspricht. Die höchste bisherige Erzeugungsmenge ist damit erreicht. Von diesen 475 491 t sind 439 795 t mit Koks, 4913 t mit Holzkohle und Koks, und 30 781 t mit Holzkohle erblasen. An basischem Roheisen wurden im Jahre 1905 174 855 t gegen 71 255 t im Jahre 1904 erzeugt, an Bessemerroheisen 151 590 t in 1905 gegen 26 432 t in 1904. Spiegeleisen und Ferromangan sind seit 1899 in Kanada nicht mehr hergestellt worden. Die Produktion an Gießereiroheisen stieg im Jahre 1905 auf 141 760 t, an Puddelroheisen auf 3556 t. Weißes Eisen, halbiertes Eisen und gemischte Sorten von Roheisen einschließlich Gußeisen erster Schmelzung wurden 3759 t erzeugt. Die folgende Tabelle gibt die Gesamtproduktionen aller Sorten Roheisen von 1894 ab an:

1894	45 507	1898	69 855	1902	324 669
1895	38 434	1899	95 582	1903	269 664
1896	60 990	1900	87 467	1904	275 277
1897	54 656	1901	248 895	1905	475 491

Am 31. Dezember 1905 waren in Kanada neun Hochöfen in und fünf außer Betrieb; in der ersten Hälfte von 1905 befanden sich durchschnittlich 13, in der zweiten 12 Hochöfen in Betrieb.

Bessemer-Gedächtnis-Stiftung.

Das Andenken Henry Bessemers zu ehren, erging vor kurzer Zeit in der englischen Presse ein von einer Anzahl der bedeutendsten Persönlichkeiten unterzeichneter Aufruf um Beisteuerung zu dem Bessemer-Gedächtnis-Schatz.

Diese Stiftung soll folgenden Zwecken dienen:

1. Der Schaffung eines für Jeden zugänglichen internationalen Stipendiums zur Anfertigung praktisch-wissenschaftlicher Arbeiten nach Beendigung des Studiums. Die Arbeiten sollen überall im Britischen Reiche, in den Vereinigten Staaten Nordamerikas wie in Europa ausgeführt werden können. Ausgenommen sind solche Arbeiten, die nachstehenden Instituten überreicht werden sollen: die Royal School of Mines, die Universitäten zu Sheffield und Birmingham, das Armstrong College, Newcastle-upon-Tyne und andere anerkannte britische Institute. Es ist beabsichtigt, diese Stipendien derart reich zu bemessen und sie unter solchen Bedingungen zu erteilen, daß sie für Anwärter aller Nationen erstrebenswert sein und als Ansporn zur Erreichung der höchsten wissenschaftlichen Leistungen dienen müssen. 2. Der Einrichtung von Laboratorien für Bergbau und Hüttenwesen an der Royal School of Mines zu South Kensington als dem Sammelpunkt für alle eingelaufenen Arbeiten. 3. Der Errichtung eines Bessemerdenkmals dortselbst.

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik

Mit Rücksicht auf das lebhafte Interesse, das man dieser Anstalt in den Kreisen der Technik bisher entgegengebracht hat, glauben wir unsere Leser darauf aufmerksam machen zu sollen, daß der Vorstand des Museums ein Preisausschreiben veranstaltet, um Pläne für ein würdiges Museumsgebäude zu erlangen. Für die besten Entwürfe sind drei Preise von 15 000, 10 000 und 5000 ℳ ausgesetzt; doch behält sich das Preisrichteramt vor, sowohl die Preise, ohne daß deren Gesamtbetrag beeinflußt wird, in anderer Weise zu verteilen, als auch nicht preisgekrönte Arbeiten für je 2000 ℳ anzukaufen. Die Bedingungen des Preisausschreibens verschickt die Museumsverwaltung in München, Maximilianstr. 26, für 10 ℳ; ebendaselbst müssen auch, bis spätestens 20. September 1906, die Entwürfe eingereicht werden.

August von Borries †.

Am 14. Februar d. J. verschied unerwartet in Meran der Geheime Regierungsrat August von Borries, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. Der Verstorbene war am 27. Januar 1852 zu Niederbecksen, Kreis Minden in Westf., geboren. Infolge zarter Körperbeschaffenheit genoß er erst spät Schulunterricht, studierte dann von 1870 bis 1873 an der damaligen Gewerbeakademie zu Berlin und trat, nachdem er seiner Militärpflicht bei der Eisenbahntruppe, der er auch als Reserveoffizier angehörte, genügt hatte, in den preußischen Staatseisenbahndienst. Lange Zeit bei der Eisenbahndirektion in Hannover, zuletzt als deren Mitglied, tätig, wurde er weiteren Kreisen durch seine Verdienste um die Entwicklung der Verbundlokomotiven bekannt und erwarb sich sowohl durch zahlreiche Konstruktionen, die das gesamte Eisenbahnmaschinenwesen umfaßten, als auch durch eine vielseitige schriftstellerische Tätigkeit den Ruf eines der bedeutendsten Eisenbahningenieure unserer Zeit. Außer in der „Eisenbahntechnik der Gegenwart“, die von Borries mit anderen Fachgenossen vereint herausgab, veröffentlichte er zahlreiche Abhandlungen in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ und im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“. Im Jahre 1902 übernahm er die Professur an der Charlottenburger Hochschule, wo er über Eisenbahnmaschinenbau, Betriebsanlagen, Eisenbahnbetrieb, Signalwesen sowie Automobilbau las und durch seine hervorragende Begabung, gepaart mit vornehmem, liebenswürdigem Wesen, die Verehrung und Zuneigung seiner Hörer zu gewinnen wußte. Daneben beschäftigte ihn in der letzten Zeit besonders der Entwurf des Lokomotivlaboratoriums, für das ihm zu seiner Freude die Mittel zur Verfügung gestellt worden waren. Auch bei der Entwicklung des Baues von Automobil- und anderen Verbrennungsmotoren hat er anregend gewirkt. Im Herbst vorigen Jahres setzte ein Hals- und Lungenleiden, das schließlich auch den Tod des Unermüdlichen herbeiführte, der Lehrtätigkeit des pflichtgetreuen Mannes ein Ziel. Für den Verein deutscher Eisenhüttenleute hat der Verstorbene insofern eine besondere Bedeutung gewonnen, als er schon in den neunziger Jahren die Frage, ob es möglich sei, im Eisenbahnbetriebe die Selbstkosten für den Personen- und Güterverkehr zu trennen, als Fachmann bejaht und dadurch die alte Forderung des Vereins, mit Hilfe einer solchen Trennung zu einer sicheren Grundlage für eine gerechte Tarifreform zu gelangen, wesentlich unterstützt hat. Der Redaktion dieser Zeitschrift hatte Geheimrat von Borries noch vor wenigen Wochen einen Beitrag zu jenem Thema zugesagt; leider aber hat der unerbittliche Tod ihm die Feder aus der Hand gerissen, ehe er seine Absicht ausführen konnte.

Bücherschau.

Järnets Metallurgi. Föreläsningar af Professor J. G. Wiborgh. Stockholm, Albert Bonniers Förlag. 10 Kr.

Wie schon aus dem Titel hervorgeht, liegen dieser Eisenhüttenkunde Vorlesungen des auch in Deutschland durch seine metallurgischen Arbeiten bekannt gewordenen schwedischen Professors J. G. Wiborgh zugrunde; sie sind nach dem Tode des Verfassers von E. G. Odelstierna gesammelt und bilden in der vorliegenden Ausgabe einen Band, dessen Umfang etwa die Mitte hält zwischen Beckerts „Leitfaden“ und Ledeburs „Handbuch“. Der Verfasser gliedert seinen Stoff ähnlich, wie es in den deutschen Lehrbüchern der Eisenhüttenkunde geschieht, und bringt ihn in klarer, verständlicher Sprache zur Darstellung, indem er den einzelnen Abschnitten einen kurzen historischen Ueberblick vorausschickt und dann den Gegenstand systematisch behandelt. Dabei findet man überall die Ergebnisse der modernen hüttenmännischen Forschungen bis in die neueste Zeit gebührend berücksichtigt. Daß der Verfasser der Eigenart des schwedischen Eisenhüttenwesens in besonderem Maße Rechnung trägt, wird man nur als einen Vorzug betrachten können, denn auf diese Weise bietet das Buch gerade dem ausländischen Leser viel Neues und Interessantes. Dem Werke sind insgesamt 99 Tafeln mit sauber ausgeführten Zeichnungen beigegeben; die übrige Ausstattung ist ebenfalls angemessen. Die Arbeit kann jedem Eisenhüttenmanne, der Schwedisch kennt und sich mit den hüttentechnischen Ausdrücken dieser Sprache vertraut machen will, um so mehr empfohlen werden, als er gleichzeitig sein Fachwissen durch das Studium des Buches bereichern wird.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein „Hütte". Neunzehnte, neu bearbeitete Auflage. Mit über 1600 in den Satz eingedruckten Abbildungen. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 2 Bände, in Leinen geb. 16 *M*, in Leder geb. 18 *M*.

Wenn jemals eine glückliche Hand beim Verfassen eines Hand- und Taschenbuches gewaltet hat, so ist dies bei der „Hütte" geschehen, und immer hat diese glückliche Hand auch weiterhin gewaltet, denn bei jeder Neuauflage ist die Herausgeberin mit Maß und Ziel den inzwischen in Erscheinung getretenen Fortschritten gerecht geworden, stets war entsprechend den Zeiten die „Hütte" ein wohlausgebautes, verläßliches und vielsagendes Handbuch, das sich vornehmlich von allen anderen ähnlichen Werken dadurch unterschieden hat und heute noch unterscheidet, daß es weder ein kaltes Formelbuch noch ein Buch ist, das in zusammenhangsloser Weise die einzelnen für den Ingenieur wissenswerten Kapitel aneinanderreiht. So kurz und knapp einerseits, so erschöpfend und abgerundet anderseits ist die „Hütte". Das ganze Kunststück liegt eben in einer geschickten Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen und in einer glücklichen und verständnisvollen Verschmelzung der einzelnen wissenswerten Punkte zu einem jedesmal abgerundeten und abgeschlossenen Kapitel. Schon deswegen, und weil die „Hütte" niemals, auch als sie in erster Auflage erschien, ein Taschenbuch war — d. h. ein Buch, das man mit Anstand und bequem in die Tasche stecken kann und nur Formeln und Hauptdaten enthält —, ist die „Hütte" mehr als ein Taschenbuch und sie sollte dies künftig auch zum Ausdruck bringen. Dem Inhalt und der Ausstattung und Form nach, also dem Innern und Aeußern nach, ist die „Hütte" nie ein Taschenbuch gewesen, und je mehr sich dieses anerkannt vollendete Werk mit den Jahren ausbaut, um so schlechter paßt diese früher vielleicht aus Bescheidenheit gewählte Bezeichnung. *E. W.*

Hans, Wilhelm: *Die rationelle Bewertung der Kohlen.* Leipzig 1905. H. A. Ludwig Degener. 2 *M*.

Der Verfasser bringt an Hand von Fischers „Technologie der Brennstoffe", Dammers „Handbuch der chem. Technologie" und Langbeins „Auswahl der Kohlen" einen allgemeinen Ueberblick über Begriffserklärung der Heizmaterialien, Entstehung und Zusammensetzung der Kohle, über Kohlenbeurteilung nach Herkunft, Grube, äußeren Merkmalen und in chemischer Hinsicht, ferner über Verbrennung, Heiz- und Verdampfungswert, über Wertprüfung, sowie über Probenahme und chemische und pyrometrische Untersuchung der Kohlen. Die Broschüre ist zum praktischen Gebrauche für die Kohlenbewertung des Handels geschrieben und erfüllt im ganzen und großen ihren Zweck.

Bei einer II. Auflage wäre es indes wünschenswert, wenn in Tabelle II die Statistik über die Steinkohlenproduktion Preußens nicht 13 Jahre zurückbliebe; statt der für 1892 angegebenen 65 Millionen Tonnen Kohle haben wir heute doch fast eine doppelt so große Förderziffer. *Oskar Simmersbach.*

Marktbericht.

Der schottische Roheisenhandel.

In „The Times Engineering Supplement"* finden wir eine von historischen Gesichtspunkten ausgehende Betrachtung über den schottischen Roheisenhandel aus der Feder von Charles Mc. Laren. Wir geben den Bericht im folgenden der Hauptsache nach wieder: Die schottische Eisenindustrie erstreckt sich über North Lanarkshire, Ayrshire und Stirlingshire und hat bis zum Jahre 1859 etwa ein Drittel der gesamten Eisenerzeugung von Großbritannien geliefert; heute noch ist die Eisenproduktion so bedeutend, daß der Haupteisenmarkt der Welt seinen Sitz in Glasgow hat. Es gibt in diesem Bezirke 12 Eisenproduzenten, die sich auf 16 Werke verteilen, von denen 10 in Lanarkshire, 5 in Ayrshire und 1 in Sterlingshire gelegen sind. Fünf dieser Werke sind öffentliche Gesellschaften (public limited Companies): the Summerlee and Mossend Iron and Steel Company, the Coltness Iron Company, James Dunlop and Co., the Shotts Iron Company und Merry and Cunninghame. Sechs davon sind Privat-Gesellschaften (private limited companies): William Baird and Co., William Dixon, the Glasgow Iron and Steel Company, the Langloan Iron and Chemical Company, the Glengarnock Iron and Steel Company und the Dalmellington Iron Company. Das zwölfte Unternehmen ist die Caron Company, die 1759 gegründet und 1773 in eine öffentliche Gesellschaft umgewandelt wurde. Das Grundkapital der öffentlichen Gesellschaften, das nicht allein die Hochöfen und Nebenanlagen, sondern auch die Nebenproduktenanlagen, Kohlenzechen, Erzgruben, Stahlwerke, Gießereien usw. umfaßt, beläuft sich auf:

	Vorzugsaktien		Stammaktien	Zusammen
Summerlee Company	6 120 000	4 %	6 120 000	12 240 000
Coltness Iron Company	7 114 000	5 %		
	3 060 000	$5^1/_2$ %	7 140 000	17 340 000
James Dunlop and Co.	5 100 000	6 %	5 100 000	11 220 000
Shotts Iron Company	1 020 000	$4^1/_2$ %	1 020 000	4 977 906
Merry and Cunninghame	2 550 000	7 %	2 550 000	5 100 000
				50 879 806

In der vorstehenden Tabelle ist in der vierten Rubrik (Shotts Iron Company) noch eine Summe von 1 598 340 *M* eingeschlossen für 4 prozentige Obligationen.

Bei den übrigen Firmen, welche Privatgesellschaften sind und keine Bilanzen veröffentlichen, wird das auf die Hochofenanlagen Schottlands entfallende Gesamtkapital auf 30 600 000 *M* geschätzt und für die Nebenproduktenanlagen auf 12 240 000 *M*. Die auf das Stammkapital bezogene Dividende der fünf öffentlichen Gesellschaften als Ergebnis ihrer sämtlichen Unternehmungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, wobei anzunehmen ist, daß die Hochofenanlagen ebensogut gearbeitet haben, wie die anderen Betriebe.

Wahrscheinlich haben die Privatgesellschaften ebenso günstige Ergebnisse zu verzeichnen. Der Hauptroheisenproduzent ist die Firma William Baird

* 7. März 1906.

	1899 bis 1900	1901	1902	1903	1904
Summerlee Company	91,6 ℳ	55,8 ℳ	30,4 ℳ	40,8 ℳ	20,4 ℳ
Coltness Iron Comp.	20 %	15 %	8 %	13 %	10 %
James Dunlop and Comp.	10 „	5 „	6 „	4 „	4 „
Shotts Iron Comp.	20 „	30 „	30 „	15 „	12½ „
Merry and Cunninghame	60 „	10 „	20 „	10 „	5 „

and Co., welche die Gartsherrie-Werke in Lanarkshire und die Eglinton, Muirkirk and Lugar-Werke in Ayrshire nebst den zugehörigen Kohlenzechen besitzt. Ihr Erz erhält sie aus eigenen Gruben in Südspanien. Die Coltness Iron Company betreibt Kohlengruben in Lanarkshire und Fifeshire und ist Teilhaber der San Alquife-Gruben in Spanien zusammen mit der Millon and Askan Company in Cumberland. Die Langloan Company hat Anteile an den Bacares-Gruben in Spanien; die übrigen Firmen kaufen ihre Erze auf dem Markt. Vor 25 Jahren wurde das berühmte schottische Gießereieisen hauptsächlich aus dem einheimischen Blackband-Slateyband- und Clayband-Eisenstein erzeugt.

In den Eisenbezirken von England und Wales begründeten die lokalen Erzvorkommen die frühzeitigen Handelserfolge, und das Geld, das hier von den Eisenindustriellen verdient wurde, ist auf die Ausbeute dieser beiden wertvollen Erzlager zurückzuführen. Aber die aufgekommene Martinstahlerzeugung hat die an das Roheisen gestellten Anforderungen derart geändert, daß die schottischen Erze, infolge ihrer Verunreinigungen, den spanischen Erzen zur Herstellung von Hämatit weichen mußten. Nur die Ausbreitung der Stahlfabrikation hat den Roheisenhandel in Schottland gerettet. Die Hälfte der in Betrieb befindlichen Hochöfen geht auf Hämatiteisen, das seit 1888 gehandelt wird. Bis dahin wurden nur Gießerei- und Puddelroheisen erzeugt; da aber die Erzeugung die vom Handel gestellten Anforderungen bereits zu überschreiten angefangen hatte, sammelten sich Lager an und der Preis fiel. Um die Sache noch zu verschlimmern, blieb auch die Nachfrage auf den Märkten des Kontinents und der Vereinigten Staaten aus. Die höchste Produktion von 1 225 000 t, die im Jahre 1870 erreicht wurde, fiel 1878 auf 1 045 000 t, und von 152 Oefen blieben nur 90 in Betrieb. In den 80er Jahren erreichte die schottische Eisenproduktion ihren tiefsten Stand, so daß einige Anlagen stillgelegt werden mußten. Es blieben nur 88 Oefen im Betrieb, von denen 35 auf gewöhnliches Roheisen, 47 auf Hämatit und 6 auf basisches Roheisen gingen. Entsprechend dem Aufschwung in der Eisenindustrie wird heute ein höheres Ausbringen erreicht. Die durchschnittliche Ofenleistung beläuft sich jetzt auf wöchentlich etwa 307 t.

Die heutigen Hochofenanlagen sind so modern eingerichtet, daß sie mit ähnlichen Anlagen in England verglichen werden können, aber sie erreichen nicht das Ausbringen der amerikanischen Oefen. In den letzten Jahren sind große Summen für den Bau moderner Oefen und Hilfsanlagen (Aufzüge, Masselbrecher usw.) verausgabt worden. Kleinere Oefen sind abgerissen und durch größere ersetzt worden. Im allgemeinen sind alte Gebläsemaschinen noch in Gebrauch, indessen haben die Summerlee-Werke kürzlich eine Großgasmaschine aufgestellt. Innerhalb der letzten 15 Jahre sind fast auf allen Werken Anlagen für Nebenproduktengewinnung errichtet worden. Beträchtliche Gewinne wurden auch mit schwefelsaurem Ammon, Pech, Teer und Oel erzielt. Die Splintkohle wird allgemein für den Schmelzprozeß verwendet und der Verbrauch an Koks auf ein Minimum beschränkt.

Gegenwärtig ist die Lage des schottischen Eisenhandels fraglos eine günstige. Die von den schottischen Eisenproduzenten im letzten Jahr erzielten Preise für die verschiedenen Qualitäten an Gießereieisen gehen aus folgender Tabelle hervor:

	Marktpreis am 16. Febr. 1906 Nr. 3-Eisen ℳ	Niedrigster Preis 1905 Nr. 3-Eisen ℳ
Calder	62	51,50
Carnbroe	61	48
Clyde	62	49
Coltness	64	53
Dalmellington	59	47
Englinton	60	48
Gartsherrie	63	50
Glengarnock	62	49
Langloan	65	53
Monkland	57	47
Shotts	63	51
Summerlee	65	50

Hämatiteisen ist vom Januar 1905 bis Oktober 1905 gestiegen und wurde zu 75 ℳ die Tonne an die verschiedenen Stahlwerke abgegeben, heute steht es auf 71 ℳ, dabei findet die ganze Produktion der Hochöfen schlank Absatz. Die Besserung der Lage vor dieser Zeit ist auf die zahlreichen Aufträge seitens des Schiffbaus zurückzuführen, die im Rekordjahr 1905 untergebracht wurden. Der kürzliche Rückgang hängt mit dem Mangel an neuen Aufträgen der Werften am Clyde und dem flauen Hämatitmarkt an der Westküste von England zusammen, der durch ein Zurückgehen des Schienenhandels verursacht wurde. Jedoch infolge der Stetigkeit des Anwachsens der Preise haben die Produzenten große Aufträge zu weit niedrigeren Preisen als den augenblicklichen bekommen und werden sie wohl noch haben. Aber der Handel ist in gesunden Bahnen und wird gute Gewinne abwerfen, besonders für die Firmen, die ein wesentliches Interesse an Erzgruben haben. Das ist leicht verständlich, da die spanischen Erze in den letzten Jahren in die Höhe gegangen sind. Im September 1905 stand das Bilbaoerz auf 15,75 ℳ und heute steht es auf 21 ℳ. Zieht man die südspanischen und griechischen Erze mit in Rechnung, so kommt die durchschnittliche Preiszunahme auf 4 ℳ f. d. t. Im Jahre 1905 wurden von der gesamten schottischen Roheisenerzeugung 244 000 t gewöhnliches Roheisen in den Gießereien verwendet, und 904 240 t Hämatit in den dortigen Stahlwerken. Die Ausfuhr an schottischem Roheisen betrug im letzten Jahre 315000 t, also weniger als im Jahre 1902 und 1903. Hiervon nahm das Ausland 138 000 t ab, während die Lagerbestände bei den Hochöfen und die Connal-Lagerbestände unter 93 500 t betragen, was eine merkliche Abnahme gegen die Bestände von 1901, 1903 und 1904 bedeutet. Die Zahl der in den Hochofenbetrieben beschäftigten Arbeiter beträgt 7000 und der durchschnittliche Wochenlohn 30 ℳ. Die Summe der jährlich ausgegebenen Löhne liegt zwischen 10 200 000 und 12 240 000 ℳ. Die Löhne der am Hochofen beschäftigten Leute sind durch ein Uebereinkommen geregelt, das vor 5 Jahren zwischen den Firmen und den Arbeitern getroffen wurde und wobei als Grundlage der Preis der schottischen Roheisenwarrants angenommen wurde. Die Vereinbarung hat sich gut bewährt, und seit dieser Zeit ist kein Streik mehr vorgekommen.

Industrielle Rundschau.

Lage des Roheisengeschäftes.

Das Roheisensyndikat in Düsseldorf schreibt uns unter dem 9. März: Die Verkäufe in Gießereiroheisen sind annähernd für das ganze Jahr 1906 getätigt. Die Abrufe sind sehr stark und die Wünsche der Abnehmer nicht immer zu befriedigen. Die Preise sind im inneren rheinisch-westfälischen Revier:

Für Hämatitroheisen . . . . . 82 ℳ
„ Gießereiroheisen I . . . . 78 „
„ Gießereiroheisen III . . . 70 „

nach den Gegenden, wo wir mit ausländischem Eisen zu konkurrieren haben, angemessen niedriger. Nach dem Auslande werden mit Rücksicht auf die bestehende Knappheit in Roheisen Verkäufe nur insoweit getätigt, als es sich um Aufrechterhaltung alter Beziehungen handelt.

Preiserhöhungen für Eisengußwaren.

Die Preiserhöhungen der Rohstoffe haben nun auch im Gießereigewerbe ihre Wirkung in größerem Umfange ausgeübt. Die niederrheinisch-westfälische, die linksrheinische, die hessen-nassauische Gruppe des Vereins deutscher Eisengießereien haben die Preise für 100 kg um eine Mark erhöht und die Stückwarenpreise um entsprechende Prozentsätze, und zwar betreffen die Preiserhöhungen bei der niederrheinisch-westfälischen Gruppe sämtliche Gußwaren, also Handels-, Maschinen- und Bauguß, ab 15. Februar 1906, bei der linksrheinischen Gruppe Handelsgußwaren, Bau- und Maschinenguß und Guß für chemische Fabriken ab 10. Februar 1906, bei der hessen-nassauischen und süddeutschen Gruppe Bauguß, Maschinenguß und Guß für chemische Fabriken ab 17. Februar 1906.

Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co. A.-G. zu Dillingen a. d. Saar.

Das Geschäftsjahr 1905 brachte bei einem Umsatze von 1 166 803,32 ℳ (1904: 1 001 767,71 ℳ) und 53 188,70 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 87 321,31 ℳ. Von diesem Betrage werden 8181,99 ℳ dem Reservefonds überwiesen, 10 000 ℳ zu Tantièmen verwendet, 10 639,32 ℳ besonders abgeschrieben und 52 500 ℳ (= 7 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt; es bleiben alsdann 6000 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Das Aktienkapital soll von 750 000 ℳ auf 1 000 000 ℳ erhöht werden.

Königin-Marienhütte, Aktien-Gesellschaft zu Cainsdorf.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes hervorgeht, gestalteten sich die Verhältnisse fast aller Zweige des Werkes im abgelaufenen Geschäftsjahre (1905) günstiger als in den vorhergehenden Jahren. Der Betriebsgewinn belief sich auf zusammen 974 317,93 ℳ (gegen 610 104,07 ℳ im Jahre 1904); hiervon gehen die Generalunkosten mit 386 753,49 (390 797,17) ℳ, die Anleihezinsen mit 123 093 ℳ und die Abschreibungen mit 250 257,78 ℳ ab; außerdem wurden dem Delkredere-Konto 15 000 ℳ überwiesen, so daß sich unter Berücksichtigung von 6 234,05 ℳ für vereinnahmte Effekten-Zinsen und verfallene Dividenden ein Reingewinn von 205 447,71 ℳ ergibt, durch den der Verlust-Saldo des Jahres 1904 auf 157 328,73 ℳ vermindert wird. Der Gesamtumsatz erreichte den Betrag von 8 872 239,69 (8 028 445,99) ℳ. Ueber die einzelnen Abteilungen ist zu berichten, daß von den Gruben nur die Flußspatgrube Ludwig-Vereinigt-Feld bei Oelsnitz, der Hornsteinbruch bei Zeitz und der Dolomitbruch bei Crimmitschau betrieben wurden; der Hochofen war wie seit Jahren außer Betrieb; die Erzeugung des Martinwerkes konnte infolge der Um- und Neubauten um etwa ein Drittel erhöht werden: auch im Walzwerke war es möglich, die Produktion um 15 % zu steigern; die alte Gießerei war genügend beschäftigt, während die Einrichtungen der Röhrengießerei nicht völlig ausgenutzt werden konnten; der Maschinen-, Kompressoren-, Brücken- und Wasserleitungsbau zeigten eine günstige Entwicklung; in der Abteilung für die Herstellung feuerfesten Materials veranlaßte die scharfe Konkurrenz ein fortgesetztes Bestreben, die Betriebseinrichtungen zu verbessern. Für Bauten wurden 194 660,08 ℳ verbraucht.

Mathildenhütte zu Neustadt-Harzburg.

Wie der Vorstand in seinem Berichte über das letzte Geschäftsjahr ausführt, hat sich die Lage der Gesellschaft seit der im Jahre 1904 vorgenommenen Rekonstruktion im Zusammenhange mit der Belebung des deutschen Eisenmarktes nach jeder Richtung hin gebessert; hierzu trug auch der Umstand bei, daß die am 29. Juni 1905 von der Generalversammlung beschlossene Erhöhung des Kapitals um 1 000 000 ℳ Anfang Oktober durchgeführt war und seitdem die hohen Bankierzinsen wegfielen. Auf der Mathildenhütte konnte der zweite kleine Hochofen am 7. Juli wieder in Betrieb genommen werden; die Roheisenerzeugung erhöhte sich dadurch auf 26 500 t gegen 20 200 t im vorhergehenden Jahre; verschmolzen wurden 72 535,11 t eigene und 7995,54 t fremde Erze, 3225,6 t Kalkstein und 40 638,7 t Koks. Der Versand an Roheisen stieg von 17 771,5 t im Jahre 1904 auf 29 150 t im Berichtsjahre. An Schlackensteinen wurden 7 550 000 (8 000 000) Stück hergestellt. Die Grube Friederike förderte 56 790 (48 837) t, die Grube Hansa 13 670 t Eisenerze. Auf Grube Flußschacht wurden 14 599 (12 019) t Flußspat gewonnen, auf Grube Luise 771 t Flußspat und 1846 t Spateisenstein. Nach Verrechnung aller Reparaturen und Betriebsabgaben, sowie nach Abzug der allgemeinen Unkosten, der Anleihe- und Geschäftszinsen verbleibt ein Gewinn von 276 183,70 ℳ, der folgendermaßen verwendet werden soll: 217 089,73 ℳ für Abschreibungen, 3093,97 ℳ für den Unterstützungsfonds, 50 000 ℳ (= 5 %) als Dividende auf die Vorzugsaktien und 6000 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat. Die Stammaktien gehen leer aus.

The Tennessee Coal, Iron and Railroad Company.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab nach Verrechnung der Generalunkosten einen Betriebsgewinn von 2 023 128 $ (gegen 1 562 797 $ im Jahre 1904). Für Obligationszinsen und Dividenden auf das sichergestellte Aktienkapital waren 771 716 (761 853) $ aufzuwenden, die Abschreibungen belaufen sich auf 176 410 (256 225) $ und die Dividendenzahlungen auf 920 380 (19 006) $, so daß nach Abzug von 48 240 (48 730) $ für Tilgung von Obligationsschulden ein Ueberschuß von 106 382 (388 173) $ verbleibt, der sich durch den Vortrag aus dem vorhergehenden Jahre im Betrage von 2 122 335 (1 734 162) $ auf insgesamt 2 228 717 $ erhöht. — Die Bilanz zeigt in den Aktiven einen festen Besitz von 37 439 974 (36 122 436) $, Staatspapiere und sonstige Kapitalanlagen in Höhe von 1 368 293 (2 346 410) $, einen Kassenbestand von 574 189 (463 108) $, Lagervorräte im Werte von 1 486 187 (1 442 790) $ und Außenstände im Betrage von 1 473 655 (1 151 278) $. In den Passiven figurieren das Aktienkapital mit 22 801 360 (22 801 100) $, die schwebenden Obligationsschulden usw. mit 15 156 000 (15 233 000) $, die Reservefonds mit 435 596 (304 786) $ und die laufenden Verbindlichkeiten mit 1 720 626 (1 064 800) $.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe am 24. Februar 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen waren die Herren des Vorstandes durch Rundschreiben vom 17. Februar d. J. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Erhebung von Schiffahrtsabgaben.
3. Die Forderung einer Enquete über die Verhältnisse der Eisen- und Stahlarbeiter.
4. Sonst etwa vorliegende Gegenstände.

Der Vorsitzende Hr. Geh. Rat Servaes eröffnet die Verhandlungen um 11¾ Uhr vormittags.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wird die Tatsache erörtert, daß von Gewerbeaufsichtsbeamten die Bestimmungen über die Sonntagsarbeiten in Martinstahlwerken verschiedene Auslegung finden; namentlich handelt es sich darum, ob das Beschicken der Martinöfen zu derjenigen Gruppe der Arbeiten gehört, von denen die Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebes abhängig ist, und die daher am Sonntag gestattet sind. Unter Hinweis auf den Kommentar zur Gewerbeordnung von Dr. Robert von Landmann, in dem es zum § 105c wörtlich heißt:

„Ebenso ist in Stahlwerken, Puddelwerken und den dazugehörigen Walz- und Hammerwerken das zur Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebes erforderliche Warmhalten und Beschicken der Oefen auf Grund des § 105c, Ziffer 3 gestattet"

spricht sich der Vorstand dahin aus, daß nach Lage der gesetzlichen Vorschriften das Beschicken der Martinöfen zu den am Sonntag gestatteten Arbeiten gehöre.

Die Verhandlung zu Punkt 2 der Tagesordnung ist eine vertrauliche.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung berichtet Herr Dr. Beumer über die nachfolgende, vom Reichstag zum Etat für das Reichsamt des Innern angenommenen Resolution Albrecht und Genossen: der Reichstag wolle beschließen, den Herrn Reichskanzler zu ersuchen, daß eine eingehende Untersuchung der Arbeitsverhältnisse der Arbeiter in der Großeisenindustrie eingeleitet werde. Die Untersuchung wäre unter anderem auf folgende Punkte zu erstrecken:

1. über die Dauer der täglichen Arbeitszeit oder die Dauer der Arbeitsschichten;
2. über die Ueberstunden und Ueberschichten unter Berücksichtigung der Zahl der Ueberarbeit leistenden Arbeiter für jedes einzelne Werk, sowie der auf jeden Arbeiter entfallenden durchschnittlichen Zahl der Arbeitsstunden;
3. über die Einwirkung der Arbeitszeit sowie der Nacht- und Ueberarbeit auf die Unfallhäufigkeit und die Erkrankungsgefahr für die Arbeiter;
4. über die Durchführung und die Wirkung der bis jetzt erlassenen Schutzbestimmungen für die Arbeiter;
5. über die von den Werksleitungen getroffenen Einrichtungen, wie Waschgelegenheit, Badeeinrichtungen, Räume zum Einnehmen von Mahlzeiten usw.

Nach eingehender Erörterung der Vorgänge, die im Reichstage zur Annahme dieser Resolution geführt haben, wird folgender Beschluß einstimmig gefaßt:

„Die Nordwestliche Gruppe hat die vom Reichstag empfohlene Erhebung betreffend die Verhältnisse der Arbeiter in der deutschen Großeisenindustrie in keiner Weise zu scheuen. Eine solche Erhebung würde zweifellos klarstellen, daß die sozialdemokratischerseits behaupteten Mißstände in der niederrheinisch-westfälischen Großeisenindustrie nicht existieren, und dazu beitragen, die offenbar von jener Seite gewollte Irreführung der öffentlichen Meinung zu verhindern, die gelegentlich des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiterausstandes zum Schaden der deutschen Industrie leider in so großem Umfange gelungen ist. Die niederrheinisch-westfälische Großeisenindustrie sieht der genannten Erhebung im Hinblick auf die in ihr herrschenden geordneten Arbeiterverhältnisse mit voller Ruhe entgegen."

Zu Punkt 4 der Tagesordnung lag nichts vor.

Schluß 2¼ Uhr nachmittags.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Servaes,*	gez. *Dr. Beumer,*
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Berwerth,* Friedrich: *Künstlicher Metabolit* (aus den „Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien").

Castner,* J.: *Der Schraubenverschluß mit plastischer Liderung und der Keilverschluß mit Hülsenliderung für Geschütze.*

Demaret,* Léon: *Les principaux gisements des minerais de manganèse du monde.* (Extrait des „Annales des Mines de Belgique", tome X.)

Geological Survey of Canada:*

1. *Report on the Origin, Geological Relations and Compositions of the Nickel and Copper Deposits of the Sudbury Mining District, Ontario, Canada* (with Maps) by Alfred Ernest Barlow.
2. *Mineral Resources of Canada. Bulletin on*
   a) *Peat,* by R. Chalmers;
   b) *Apatite — Asbestos — Ores of Copper in the Provinces of Nova Scotia, New Brunswick and Quebec — Graphite — Mica,* by R. W. Ells;
   c) *Coal — Infusorial Earth — Maganese — Platinum,* by E. D. Ingall;
   d) *Molybdenum and Tungsten,* by R. A. A. Johnston, with Notes by C. W. Willimott;
   e) *Zinc.*
3. *Marl Deposits in Ontario, Quebec, New Brunswick and Nova Scotia,* by R. W. Ells.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Anderson, Gust., Ingenieur, Vesterås, Schweden.

Baum, Fr., Fabrikbesitzer, Wiesbaden, Bierstadterstraße 20.

von Caro, Georg, Dr. jr., Geh. Kommerzienrat, Berlin W. 64, Unter den Linden 3a.

Corvée, François, Directeur des Aciéries et Forges, Pamiers, Ariège, France.

Flesch, Fr., Ingenieur, Meißen (rechts von der Elbe), Hohestr. 4.

Franz Matthias Raabe †.

An einer schweren Lungenentzündung verschied am 28. Januar d. J. in seinem Heim zu Malstatt-Burbach Franz Matthias Raabe, Prokurist der Burbacher Hütte. Die „Saarindustrie" widmet dem Dahingeschiedenen einen längeren Nachruf, dem wir folgendes entnehmen:

Fr. M. Raabe wurde am 26. August 1853 zu Koblenz geboren. Ursprünglich zum geistlichen Beruf in der altkatholischen Kirche bestimmt, trat er, kaum dem Knabenalter entwachsen, bei Ausbruch des deutsch-französischen Krieges als Einjährig-Freiwilliger in das hessische Pionier-Bataillon ein, in welchem er die Belagerung und den Einzug in Paris mitmachte. Von diesen Tagen an steckte ihm der Soldat tief im Blute und pflegte er auch später zu seinen bedeutsamsten Aemtern seine Stellung als Hauptmann d. Landw. zu zählen. Nach dem Friedensschlusse beschloß Raabe, sich dem Kaufmannstande zu widmen. Nach kurzer anderweitiger Tätigkeit trat er 1872 in das Verkaufsbureau der Burbacher Hütte ein, in deren Diensten er ein Menschenalter lang gewesen ist und vier Generaldirektoren als Freund und Berater zur Seite gestanden hat. Im Jahre 1877 verheiratete sich Raabe mit Ottilie Georgin, aus welcher Ehe eine Tochter und fünf Söhne hervorgingen.

Raabe verkörperte die gute alte Ueberlieferung der Burbacher Hütte; mit Stolz bezeichnete er sich als einen ihrer ältesten Beamten; er wachte mit Eifersucht über die Stellung seines Werks unter den Saarhütten. Neben dem Arbeiterwohnungswesen und dem Knappschaftswesen lag Raabe besonders am Herzen die äußere Ausbreitung des neuen Kleinbürgerstandes, zu dem sich die ständigen Hüttenleute an der Saar im letzten Jahrzwanzigst emporgearbeitet hatten. Mit Feuereifer nahm er die Frage einer besonderen Berufstracht der Hüttenleute auf. Nach dem Muster von Mannsfeld wurde eine solche entworfen und bald von Hunderten, dann von Tausenden angenommen.

Die Aemter, welche der Verewigte bekleidete, waren außerordentlich zahlreich. An Arbeitsämtern hatte er mindestens ebensoviele zu versehen wie an Ehrenämtern. Es ist nicht die Bedeutung jedes einzelnen derselben, was Raabes Eigenart kennzeichnet, sondern die Tatsache, daß ihn allenthalben, da wo sich sein offenes Herz überhaupt an irgendwelchen Bestrebungen beteiligte, das Vertrauen seiner Mitstrebenden unweigerlich an die Spitze ihres Vereins berief.

Wenn bei seinem Leichenzuge 1500 Hüttenleute und über 5000 andere Leidtragende, 50 Körperschaften mit ihren Fahnen im Trauerzuge schritten, so ist das ein beredter Beweis für das allgemeine Ansehen des Verschiedenen; auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat in ihm ein treues Mitglied verloren.

R. I. P.

---

von Friedlaender-Fuld, Fritz, Geh. Kommerzienrat, i. F. Emanuel Friedlaender & Co., Berlin W. 64.
Friem, Paul, Hüttendirektor, Oesterr. Alpine Montangesellschaft, Neuberg a. M., Steiermark.
Goebbels, H., Dipl.-Ing., Hochofenassistent des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W., Thalstr. 2.
Griese, Erich, Ingenieur, Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.
Hoffmann, Ew., Ingenieur, Stahlheim i. Lothr., Gasthaus Merkling.
Jungeblodt, E., Ingénieur Civil, 54 bis Boulevard de la Liberté, Paris.
Klinkhammer, Aloys, Direktor des Metallwerkes von G. A. Scheid, Amstetten, N.-Oesterr.
Köhler, H., Oberingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Goethestraße 7.
Kramm, August, Bergwerksdirektor, Diedenhofen, Parkstr. 20.
Kuhlmann, Max, Dipl.-Ing., bei Carnegie Steel Co., Ohio Steel Works, Youngstown, O., U. S. A.
Kupffer, M., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Parkstr. 2.
Longerich, Jos., Dipl.-Ing., Völklingen a. d. Saar, Friedrichstr. 13.
Lueg, W., Ingenieur, Düsseldorf, Uhlandstr. 3.
Meyer, Victor, Betriebsingenieur der Westfäl. Stahlwerke, Bochum, Jakobstr. 9.
Raisky, Gustav, Ingenieur, Aßling-Hütte, Oberkrain.
Schöpf, Anton, Diplom-Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Viktoriastr. 3.
Simony, Th., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Keithstr. 14.
Speith, A. W., Ingenieur der American Iron and Steel Works, Jones & Laughlin 518 N. St. Clair Street, E. E., Pittsburg, Pa., U. S. A.
Unden, L., Ingenieur, rue de l'Arcade 58, Paris.
Veithardt, Fritz, c./o. Veithardt & Hall, Ltd., 41 Eastcheap, London E. C.
Würtenberger, Franz, Ingenieur, Via Ambrogio Spinola 9/5, Genua.

Neue Mitglieder.

Brinkmann, Carl, Betriebsingenieur der Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W., Grünstr. 32.
Koenigstaedter, Heinrich, Stahlwerkschef der Akt.-Ges. der Libauer Eisen- und Stahlwerke vorm. Boecker & Co., Libau, Kurhaus prosp. 10—4, Rußland.
Lorentz, Willy, Ingenieur der Burbacher Hütte, Burbach a. d. Saar.
Menafoglio, Francesco, Ingenieur der Società Ligure Metallurgica, Sestri-Ponente, Prov. Genua.
Parenti, Carlo, Dott., Ingenieur der Società Ligure Metallurgica, Sestri-Ponente, Prov. Genua.
Radtke, Otto, Ingenieur des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W.
Rottmann, Walter, Betriebsingenieur, Firma Thyssen & Co., Abt. Stahlwerk, Mülheim a. d. Ruhr-Broich, Schloßstr. 26.
Springsfeld, Carl, Dipl.-Ing., Aachen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 18. März 1906, Vormittags 11 Uhr,

im Hotel Terminus (am Bahnhof) zu Metz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Herr Professor Osann-Clausthal: „Ueber die Konstruktion des Hochofenprofils und ihre grundlegenden Werte.“
3. Herr Oberingenieur Gerkrath-Schleifmühle: „Ueber Antriebsarten von Walzenstraßen.“

Hüttenvereins

n.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 7. 1. April 1906. 26. Jahrgang.

Hundertjahresfeier des Neunkircher Eisenwerkes.

Am 22. März 1906 sind 100 Jahre verflossen, seit das Neunkircher Eisenwerk in den Besitz der Familie Stumm überging, und mit Recht hat man den Tag nicht vorübergehen lassen, ohne die hundertjährige Entwicklung des Werkes in einer Festschrift niederzulegen. Dieses von Dr. Tilles gewandter Feder verfaßte Buch bietet manches, was in historischer und eisenhüttentechnischer Hinsicht bemerkenswert ist und verdient weiteren Kreisen bekannt zu werden, um so mehr als sich in dem Schicksal des Stummschen Werkes mehr oder weniger die Geschichte der Eisenhüttenindustrie im Saargebiet widerspiegelt.

Die Entstehung des Neunkircher Werkes reicht schon in das 16. Jahrhundert zurück. Um 1600 standen hier zwei Schmelzöfen und zwei Hämmer, die im Dreißigjährigen Kriege von spanischen Truppen zerstört wurden. 1664 waren wieder ein Schmelzofen und ein Hammer in Betrieb; 1686 beschäftigte das Werk 5 Schmelzer, 7 Frischer und Hammerknechte, 19 Erzknappen und 2 Köhler; im dritten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts galt das Werk bereits als die größte Hüttenanlage links vom Rhein, und in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erweiterte man das Werk so beträchtlich, daß es als Sehenswürdigkeit vielfach aufgesucht wurde. Auch Goethe hat das Werk von Straßburg aus 1770 besucht und sich an dem nächtlichen Feuerschein, dem Wassergetriebe und dem Sausen des Windstromes ergötzt. 1782 ging die Hütte in den Besitz einer französischen Gesellschaft über, dann wurde es von der französischen Republik weiter verpachtet und schließlich an die Gebrüder Stumm im Jahre 1806 verkauft. Damals schon waren die Stumms das erste Eisenhüttengeschlecht dieser Gegend, bereits 1715 hatten sie das Recht erworben, den Hammer Birkenfeld anzulegen, und bis zum Jahre 1798 sah sich die Familie im Besitz von 8 Hüttenwerken und Hämmern, die alle auf dem Hunsrück lagen. Da sich aber hier die Waldbestände zusehends lichteten, mußte die Familie ihr Augenmerk auf Neuerwerbungen richten, vor allen Dingen auf das im Aufschwung begriffene Neunkircher Werk, das sie in früherer Zeit schon einmal zu pachten versucht hatte. Zur Zeit des Ankaufs bestand die Hütte aus 2 Schmelzen mit 2 Hochöfen und Gebläsevorrichtungen, 2 großen Hämmern, einem kleinen Hammer, einer Schlackenpoche, 2 Erzwäschen, 2 Formhäusern, einer Sandgießerei und 2 Kohlenscheuern. Dazu besaß sie das Recht auf alles Eisenerz der Herrschaft Ottweiler. Auf dem Werke röstete man die tonigen Spateisensteine, während die Roteisensteine roh zur Verwendung kamen. Das Ausbringen der Erze betrug etwa 30 bis 35 %. In 24 Stunden lieferte ein Hochofen eine einzige Tonne Roheisen, aus dem man entweder unmittelbar Gußwaren herstellte oder nach der Frischung auf den Hämmern Halbzeug und Fertigerzeugnisse schmiedete. Als Brennmaterial wurde selbstgebrannte Holzkohle aus eignen Holzbeständen verwendet und aus einem in der Nähe gegrabenen Kohleneisenstein Eisen gewonnen. Die Eisenwaren bestanden einerseits aus Gußeisen und zwar hauptsächlich aus Geschir-

ren, Geschützen und Geschossen, anderseits aus Reckeisen, Wagenachsen und Reifen; sie erfreuten sich guten Rufes und der Absatz erfolgte zu sehr großem Teil auf dem französischen Markt. 1816 kam das Saargebiet mit Neunkirchen an Preußen. Damit war aber die Hütte von ihrem Hauptabsatzgebiet abgeschnitten, denn ein sehr hoher Zoll lag auf der Einfuhr nach Frankreich, und da man sich friedli heren Zeiten zuwandte, ging auch der Kanonen- und Kanonenkugelguß zurück, wodurch die Entwicklung des Werkes in eine Zeit des Stillstandes eintrat. Inzwischen hatten sich die Waldbestände noch weit stärker gelichtet, die Holzkohle mußte von weit her geholt werden, das Puddlingsverfahren war aufgekommen und anderorts bereits Koks als Brennstoff in Anwendung gekommen. Aber der Saarkoks wollte sich nicht eignen für Schmelzzwecke, trotz vieler schon seit Mitte des 18. Jahrhunderts angestellter Versuche. Dazu wurden die Spateisensteinlager seltener und der bergmännische Abbau des Roteisensteines teurer. Durch alle diese Umstände kam eine gewisse Unsicherheit in die Verhältnisse des Stummschen Industriebesitztumes, der sich inzwischen um die Halbergerhütte, die Fischbacherhütte, Geislautern vermehrt und einen erheblichen Anteil an der Dillingerhütte gewonnen hatte. Es galt, sich neben der mit Erzen reichlich versehenen Industrie an der Lahn und Sieg zu behaupten und aller technischen Neuerungen Herr zu werden. 1831 bauten die beiden Stumms, Vater und Sohn, in Neunkirchen das erste Puddlings- und Walzwerk an der Saar. Die Kohlen lieferte die in der Nähe gelegene Königsgrube. Das Walzwerk, das sich zunächst nur auf die Erzeugung von Feineisen und Draht beschränkte, wurde durch Wasserkraft angetrieben, da der Dampfbetrieb noch zu teuer war; Blech wurde nach wie vor unter dem Hammer hergestellt.

1835 starb Friedrich Wilhelm Stumm, und das Neunkircher Eisenwerk ging ganz auf seinen Sohn Karl Friedrich über.

Der Koks verdrängte die Holzkohle immer mehr, aber 100 Jahre waren vergangen, bis man aus der fetten Saarkohle einen nur einigermaßen brauchbaren Hochofenkoks erzeugen konnte. Puddel- und Schweißöfen wurden nur mit Steinkohle gefeuert, die Dampfmaschine fand immer mehr Eingang, da die Wasserkräfte nicht reichten, und das Hammerwerk wurde vom Walzwerk verdrängt. Mittel- und Grobeisen, Flach-, Rund- und Vierkanteisen wurden auf den neuerbauten Walzenstraßen hergestellt. Die neuen Maschinen aber kosteten viel Geld und es dauerte mehrere Jahre, bis sie sich bezahlt machten. Außerdem stiegen die Ansprüche an die Güte des Eisens, weshalb die schwefligen Erze zu besseren Eisensorten nicht mehr verwendet werden konnten. Ein schwefelfreies Spateisensteinvorkommen im Köllerthal war bald aufgebraucht und so kaufte man sich an der Lahn an, wo 1846 im Kreise Wetzlar einige Roteisensteingruben in Betrieb kamen. Bis zum Jahre 1860 wurde das Erz von dort auf dem Wasserwege nach Saarbrücken und per Achse weiter nach Neunkirchen gebracht. Mit der Zunahme des Eisenbedarfs durch die Eisenbahnbauten verlegten sich dann die Neunkircher Werke mehr und mehr auf die Schienenfabrikation und vergrößerten sich immer mehr. Der Umschwung in den Zeitverhältnissen war dem Neunkircher Werk jedoch so ungünstig, daß die Existenz des Werkes gefährdet schien, während die Dillinger- und Halbergerhütte das Erz wenigstens um ein Drittel billiger erhielten und nicht so viel Geld für Neuanlagen verschlungen hatten. Zwar schützte seit 1841 ein Eisenzoll die deutschen Eisenerzeugnisse, aber das Ausland war um mehr als den Zollbetrag voraus, und Neunkirchen mit seinen hohen Selbstkosten schien verloren. Als Karl Friedrich Stumm 1848 starb, hatte man den Kampf um die Erhaltung des Werkes bereits aufgegeben.

Ende der vierziger und Anfang der fünfziger Jahre jedoch wurde eine Anzahl Bahnlinien gebaut, die Neunkirchen zu einem wichtigen Haltepunkt machten. Mehrere deutsche und deutsch-französische Linien führten an der Stadt vorbei, so daß die Erzversorgung der Neunkircher Werke leichter und die Absatzbedingungen besonders für Schienen bedeutend günstiger wurden. Zudem trat 1848 eine rührige Kraft, Carl Bernhard Böcking, an die Spitze des Unternehmens, da die Erben des Besitztums noch unmündig waren, und die Lage besserte sich wieder merklich. 1856 zählte das Werk 29 Puddelöfen und stellte neben Stabeisen Gießereiwaren aus erster Schmelzung hauptsächlich, und als einziges Saarwerk Schienen her; 4 Hochöfen waren im Betrieb, von denen jeder täglich 15 t erzeugte, was eine Jahresproduktion von 14000 t ausmachte. 1858 übernahm Karl Ferdinand Stumm mit Bernhard Böcking gemeinsam die Leitung des Werkes. Um diese Zeit stand die völlige Verdrängung der Holzkohle durch den Koks bevor, und die Verwendung der Hochofengase war zum technischen Zeitproblem geworden. Die chemische Untersuchung des Eisens hatte Fortschritte gemacht, wodurch man höhere Anforderungen an das Material stellte, und die Ausdehnung des Betriebes erhob neue Organisationsansprüche. Durch die Fertigstellung der Lahnbahn konnte die Verladung der Erze auf dem Wasserwege und im Anschluß daran 1865 der Erzgrubenbetrieb in der Nähe von Neunkirchen aufgegeben werden. Aber die Erzversorgung Neunkirchens konnte auch nicht auf die Dauer von der Lahn her geschehen, besonders nicht, seitdem durch die Eröffnung des Saarkanals der Bezug von Lothringer

Minette und Schlacke für den Saarverkehr sehr erleichtert war. Für Neunkirchen jedoch war einstweilen der Minettebezug noch nicht von Bedeutung; trotzdem kaufte Stumm im Jahre 1865 einige Erzfelder an, um, soweit wie angängig, wenigstens teilweise die teuren Lahnerze zu ersetzen. In Neunkirchen hatte man sich mittlerweile auf erhöhte Produktion an Halbzeug und wertvollere Fertigerzeugnisse geworfen und mußte, da die Erzverhüttung zurückgegangen war, im Jahre 1866 bis 1869 jährlich noch etwa 16000 t Roheisen ankaufen. Der Jahresverbrauch belief sich auf rund 26000 t, etwa den 33. Teil des gesamten deutschen Roheisenverbrauchs. 1866 waren 30 Puddelöfen im Gang, und ein neues Drahtwalzwerk kam in Betrieb. Zwei Jahre später wurde auch die Achsenfabrikation, die eine Besonderheit der kurz vorher verkauften Halbergerhütte gewesen war, in Neunkirchen eingeführt, 1870 endlich der Bau eigener Koksofenanlagen begonnen und eine Kohlenwäsche errichtet. Die Kohle wurde von den Gruben Heinitz-Dechen und König per Bahn bezogen. 1870 trat Karl Böcking aus der Firma aus und Karl Ferdinand Stumm wurde alleiniger Chef des Werkes.

Durch den Krieg 1870/71 machte sich eine starke Nachfrage nach neuem Eisenbahnbaumaterial geltend, und das Werk war voll beschäftigt. 1872/73 wurden 4 Koksofengruppen zu je 48 Oefen fertiggestellt, und die Hütte konnte von da an fast ihren ganzen Koksbedarf selbst decken. War in den Jahren 1871/73 die deutsche Eisenindustrie und besonders die Saarwerke durch den Eintritt der Lothringer Hütten in die Reihe deutscher Eisenwerke schwer betroffen worden, so brachte doch der mit Lothringen erworbene Erzreichtum in späteren Jahren reichen Segen und kam besonders auch der Zunahme des Roheisenbedarfs der Neunkircher Werke zugute, denn Stumm hatte, gleich nachdem Lothringen deutsch geworden war, Mutung auf eine Anzahl Lothringer Erzfelder genommen. 1872 und 1873 wurde ein selbständiger Gießereibetrieb mit Kupolofen und Flammofen eingerichtet. Die Zahl der Puddelöfen war auf 50 gewachsen. Die Arbeiterzahl stieg von 1871 bis 1875 von 1400 auf 2000 und der Roheisenverbrauch von 37000 auf 54000 t. Auch wurde im Jahre 1875 der Umbau der alten Hochofenanlage in Angriff genommen und bis zum Jahre 1885 vollendet. In diesen Zeitraum fällt jedoch der durch die Aufhebung der Eisenzölle herbeigeführte wirtschaftliche Niedergang, von dem Neunkirchen um so schwerer betroffen wurde, als die Bessemer-Stahlschiene der schweißeisernen immer mehr den Rang ablief; man ging deshalb zur Fabrikation schweißeiserner Träger über, und 1878 wurde eine neue Walzwerksanlage für Träger, Schwellen und breite Universaleisen fertiggestellt. Schwere Zeiten schienen abermals für das Werk heraufzukommen.

Mit der Abwendung Deutschlands aber von der freihändlerischen Wirtschaftspolitik trat dann 1879 auch gleichzeitig das Thomasverfahren ins Leben, und die Aussichten für das Neunkirchener Werk klärten sich wieder. 1880 begann man schon den Bau eines Stahlwerkes und Ende 1881 wurde das erste Thomaseisen in Neunkirchen erblasen. Der Stahlbedarf stieg rapid, und die sechs Oefen der neuen Hochofenanlage konnten die Nachfrage nicht decken; bis zum Jahre 1888 stieg die Produktion an Roheisen auf 104000 t, und 37000 t mußten dazugekauft werden. Der Erzbergbau in Lothringen nahm einen entsprechenden Aufschwung. Bereits 1885 mußte auch das Stahlwerk einem Umbau unterzogen werden, indem man zwei Konvertergerüste mit auswechselbaren Konvertern einrichtete und das flüssige Eisen dem Stahlwerk direkt zuführte. Auch das Walzwerk war kurz vorher (1883) durch eine Reversierstraße erweitert worden, die Stahlschienen, Schwellen und größere Träger walzte. Ferner schritt man zum Bau eines Stahldrahtwalzwerks, nahm (1886) aber zunächst nur die Herstellung von Feineisen auf. Zur Entlastung des zum Thomaswerk gehörigen Gießereibetriebes, der mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit der Erzeugnisse vielerlei Gußblöcke herstellen mußte, schritt man 1887 zum Bau einer Blockstraße mit zwei Arbeitsgerüsten. Zur Heißhaltung der Blöcke diente ein mit Gas geheizter Rollofen. Unmittelbar an das Blockwalzwerk wurde ein Fertigwalzwerk mit zwei Triostraßen angebaut, und um die Hitze der Blöcke auszunutzen, legte man noch einen gasgeheizten Wärmofen an. Die kleine Triostraße erzeugte Baueisen bis Normalprofil 18, leichtere Schienen, Knüppel und Platinen, auf der größeren wurden Träger bis Normalprofil 30, Vollbahnschienen und Schwellen gewalzt. An das Walzwerk schlossen sich die Adjustagehallen und Lager an. Die eigene Roheisenerzeugung belief sich 1890 auf 112000 t und der Gesamtbedarf auf 170000 t; die Zahl der Arbeiter war auf 3133 gestiegen. Mit dem Jahre 1890 ging die Firma, die sich zwei Jahre vorher in eine Kommanditgesellschaft verwandelt hatte, zu dem damals noch neuen Verfahren der Verkokung feingemahlener Kohle über, baute nach und nach sämtliche Koksöfen um und gliederte 1895 den vorhandenen eine neue siebente Gruppe an. Ende 1900 waren 354 Koksöfen dieser Art in Betrieb. Auch eine Gruppe von 30 Ottoschen Unterfeuerungsöfen wurde angelegt und gleichzeitig Nebenproduktengewinnung eingerichtet. Zwei Kohlenwäschen für 40 und 60 t stündlicher Rohkohlengewinnung wurden gebaut und nach und nach hatte man die Zahl der steinernen Winderhitzer auf 17 erhöht. Schon im Jahre 1895 war ein 20 m hoher Hochofen mit einem

Ausbringen von 105 t erbaut worden und die Verwendung von Hochofengas zur Kesselfeuerung durchgeführt. Während der neunziger Jahre war die Flußeisendarstellung immer mehr fortgeschritten und hatte das Schweißeisen in gleichem Maße verdrängt, so daß 1900 von 42 noch stehenden Puddelöfen nur noch 24 betrieben wurden. Den erhöhten Roheisenbedarf mußte das 1890 gegründete Ueckinger Hochofenwerk decken, das seine Erze aus dem bedeutend erweiterten Lothringer und Luxemburger Grubenbetrieb bezog. Nachdem man das Stahlwerk einem nochmaligen Umbau unterworfen hatte, machte sich auch der Neubau einer Kupolofenanlage erforderlich, um der neuen Konverteranlage das nötige flüssige Roheisen zuführen zu können.

Im Walzwerksbetrieb war man ebenfalls rüstig fortgeschritten, hatte 1893 ein neues Blockwalzwerk für die schwersten Träger dem Betrieb übergeben, die neue Straße mit einem Rollofen, einer Zwillingsreversiermaschine nebst Reservemaschine und einer Blockschere ausgerüstet und die Zahl der Ausgleichgruben auf 11 erhöht. Die wachsende Nachfrage nach Grob- und Feineisen führte dann noch zum Umbau des ältesten Puddelwerks zu einem Grob- und Feinwalzwerk.

Auch nach dem Tode des Freiherrn von Stumm am 8. März 1901 nahm die Entwicklung des Werkes kräftigen Fortgang. Nachdem sich die Gaskraftmaschinen hinlänglich bewährt, die Dampfturbine sich einen Platz zu sichern begonnen und die Elektrizität reichlich Verwendung im Hüttenbetrieb gefunden hatte, beschloß die heutige ebenso rührige wie umsichtige Leitung der Stummschen Werke, die sich 1903 in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt hatten, mit einem Kostenaufwand von 8 Millionen Mark das Werk der Neuzeit entsprechend völlig umzubauen, und zwar sollte der Umbau im Verlauf der nächsten 10 Jahre vor sich gehen. So wurde bereits 1902 ein 24 m hoher Hochofen mit einer täglichen Leistung von 130 t fertiggestellt und ein zweiter gleich großer Ofen inzwischen dem Betrieb übergeben. Die Gichtgase der mit doppeltem Gichtverschluß ausgerüsteten Oefen wurden zum Betrieb der Gasgebläsemaschine verwendet. Infolge dieser Erweiterungen machte die Roheisenproduktion erhebliche Fortschritte. 1901 betrug sie noch 107 000 t, 1903 bereits 144 000 t und 1905 154 000 t. Im Jahre 1905 beschäftigte die Firma Stumm in Neunkirchen 4491 Arbeiter. Von dem alten Puddelwerk ist der älteste Teil längst gefallen, aber heute noch arbeiten 28 Puddelöfen, die ausschließlich auf Qualitäteisen betrieben werden. Die Elektrizität wird nach Fertigstellung der Zentrale im weitestgehenden Maße ausgenutzt werden und direkt oder indirekt als Hauptkraftquelle dienen.

So haben im Laufe eines Jahrhunderts vier Generationen an der Entwicklung des Neunkircher Eisenwerkes gearbeitet und das Werk, das mit ein paar Hundert Arbeitern anfing, in der Tat zu einem Riesenbetrieb ausgestaltet. Und wenn die Verwendungsmöglichkeit des Saarkoks im Hochofenbetrieb und die Erfindung des Thomasprozesses die unentbehrlichen Voraussetzungen eines solchen Aufschwunges waren so hat doch die unermüdliche Tatkraft der Leiter des Werkes und vor allem die machtvolle Persönlichkeit des im Jahre 1901 verschiedenen Freiherrn v. Stumm den Hauptanteil an der Förderung des Werkes, soweit Menschenhand dabei in Frage kommt. Man versteht es, wenn sich die Firma den am 15. Mai 1915 zum zweihundertstenmal wiederkehrenden Gedächtnistag der Gründung des Eisenhüttenbetriebes in der Familie Stumm zu einer umfangreicheren Jubelfeier vorbehält. Aber auch zu dem hundertjährigen Gedenktag, der dem Neunkircher Werk gilt, sei dem ferneren Gedeihen ein kräftiges „Glück auf" dargebracht. *Die Redaktion.*

Schwebetransporte in Berg- und Hüttenbetrieben.*

Von Oberingenieur G. Dieterich in Leipzig.

Dem modernen Ingenieur, dem die Aufgabe gestellt wird, schwere Lasten zu transportieren, entringt sich manchmal von selbst der Seufzer: „Los vom Boden", wenn er auf diesem Boden so gar keinen Weg sieht, über den er seine schweren Stücke befördern kann, weil eben dieser Boden mit allen möglichen arbeitschaffenden Maschinen besetzt und bestellt ist. Nirgends macht sich der Unterschied zwischen Transportarbeiten und Produktionsarbeiten schärfer bemerkbar, wie im Berg- und Hüttenwesen, jenes feindliche Gegenüberstehen der beiden Arbeitsarten: der produktiven Tätigkeit, derjenigen Einrichtungen, die Werte, Form und Größe schaffen, und derjenigen maschinellen Anlagen, die vollständig unproduktiv nur der Ortsveränderung der Rohstoffe oder Fertigfabrikate dienen, die nur Wertaufwände erfordern, ohne den inneren Wert der Waren zu erhöhen — der Transporteinrichtungen.

Und dieses gewissermaßen selbstverständliche Streben, mit den Transporteinrichtungen vom

* Vortrag, gehalten in der „Eisenhütte Oberschlesien" zu Gleiwitz am 19. November 1905.

Boden loszukommen, den festen Boden den produktiven Arbeitseinrichtungen zu überlassen und die unproduktiven Arbeiten, die Transporte, in den Luftraum zu verlegen, der ja noch eine besonders große Ausnutzbarkeit besitzt, und der bis jetzt noch so wenig industriell verwertet worden ist, — dieses Streben hat zur Schaffung der Lufttransporte oder Schwebetransporte geführt, denen, soweit es sich um interne Massenbewegungen, um Bewegungen auf Fabrikplätzen, Hütten, Zechen usw. handelt, wohl die Zukunft gehört.

Das Prinzip der Luft- oder Schwebetransporte ist ein sehr einfaches. Es ist jedenfalls mindestens so alt, wie das der Standbahnen. Es könnte sogar als älter angesehen werden, da jedenfalls, lange ehe der Urmensch dazu kam, gebahnte Wege zum Transport seiner primitiven Arbeitsstoffe zu benutzen, eine zufälligerweise über eine Schlucht oder über einen Weg hinwegragende Liane oder Schlingpflanze dazu diente, an ihr einen Weg zum Ausgleich der Bodensenkung zu finden. Von den Chinesen und den Japanern wissen wir, daß sie schon vor Jahrtausenden mit Hilfe von Hanfseilen Schluchten und Bodeneinschnitte, ja ganze Täler überspannten, an denen sie Lasten beförderten, aus dem alten Mexiko haben wir untrügliche Ueberreste von Seilbrücken oder Seilbahnen; kurz nach dem 30jährigen Kriege finden wir in Deutschland und Holland Einrichtungen für Schwebetransporte, die alle auf demselben Prinzip beruhen, demjenigen, die bei den Standbahnen auf dem Boden liegenden Schienen durch irgend ein geeignetes technisches Mittel in die Luft zu verlegen, sie so zu gestalten, daß sie eine große Zugfestigkeit erhalten, um sie in möglichst großen Spannweiten frei aufhängen zu können, und auf ihnen dann einfach kleine Wagen fahren zu lassen, die, zur Erzielung eines stabilen Gleichgewichtes hängend angeordnet, bestimmte Lasten aufnehmen.

Nun ging es diesen, seit Jahrhunderten im Prinzip bekannten Luftbahnen so, wie es vielen anderen hervorragenden Erfindungen ergangen ist, wie es auch der Eisenbahn, der Dampfmaschine, der Dynamomaschine ergangen war: man kannte sie wohl ihrem Prinzip nach, verwendete sie in einzelnen Fällen, aber jahrzehntelang, selbst nachdem alle technischen Hilfsmittel zur Verfügung standen, das System zur vollen Ausbildung, auf die Höhe der technischen Wissenschaft zu bringen, blieb es nur ein untergeordnetes Hilfsmittel ohne irgend welche technische Bedeutung. Selbst nachdem Albert in Clausthal in den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts die Drahtseile erfunden und damit der Technik ein ideales Mittel an die Hand gegeben hatte, auch die größten Spannweiten zu überwinden, selbst nachdem von Dücker gezeigt hatte, wie man diese Spannweiten dazu benutzen konnte, auf ihnen einen regelrechten Betrieb einzurichten, indem man den auf dieser Luftschiene laufenden Wagen mit einem zweiten bewegten dünneren Seile zum zwangläufigen Fahren bringen konnte, indem man das Seil maschinell antrieb, selbst nach diesen schon verhältnismäßig weitgehenden Ausbildungsformen blieb die Luftbahn ein ganz untergeordnetes, bedeutungsloses Transportelement.

Erst der bekannte Leipziger Ingenieur Bleichert brachte die bis dahin nur empirisch behandelte Seilschwebebahn in eine fest umrissene, nach allen Seiten hin abgeschlossene, theoretisch und praktisch ausführbare Form. Ihm gelang es — einem Stephenson des Lufttransportwesens — die bis dahin bedeutungslose Drahtseilbahn in die Reihe derjenigen maschinellen Einrichtungen zu stellen, auf denen unsere ganze heutige Großindustrie beruht, indem er nach planmäßigen theoretischen Untersuchungen, nach jahrelangen praktischen Versuchen ein in sich geschlossenes System schuf, das in seinen Grundzügen die Unterlage für den gesamten modernen Schwebetransport geworden ist.

Die Berg- und Hüttenindustrie hat wohl von diesem längst Allgemeingut gewordenen Transportmittel den größten Vorteil gezogen. — Ihnen allen sind ja die Bleichertschen Drahtseilbahnen bekannt, die heute noch wie vor 30 Jahren darauf beruhen, daß zwei unter Gewichtsbelastung ausgespannte parallel liegende Luftgeleise, die sogenannten Tragseile, über Stützen frei gelagert sind. Sie gehen an ihren Enden in den Stationen in schleifenförmig angeordnete Hängeschienen über, so daß diese Strecke mit den Stationen eine geschlossene Ringschleife bildet, auf der die mittels eines endlosen, dem Tragseil parallel liegenden, in den Stationen auf Umführungsscheiben gelegten und dort angetriebenen Zugseiles bewegten Wagen in ununterbrochener Folge über sie hin laufen. Es kann nun nicht meine Aufgabe sein, Ihnen hier diese einfache, in Tausenden von Ausführungen in allen Teilen der Welt laufende Drahtseilbahn zu schildern, sondern ich möchte mehr darauf eingehen, Ihnen zu zeigen, welcher Ausbildung dieses an sich so einfache System fähig ist, indem ich Ihnen die letzten Anlagen, die auf dem gleichen Prinzip beruhen, vorführe, Anlagen, die im wesentlichen dem Berg- und Hüttenbetriebe entnommen sind.

Zur Veranschaulichung einer einfachen Drahtseilbahn, bei der aber in ganz prägnanter Weise die Nichtbelastung des Bodens mit Transporteinrichtungen, das Ueberschreiten von Gebäuden, Eisenbahngeleisen, die Unabhängigkeit von allen produktiven Arbeitseinrichtungen zum Ausdruck gebracht ist, diene Abbildung 1, eine von Bleichert gebaute Anlage der Wigan Coal and Iron Company, England.

Abbildung 1. Anlage der Wigan Coal and Iron Company, England.

Bei dieser Anlage handelt es sich darum, die aus einem durch Tagesbauten von einer Koksofenbatterie vollständig isolierten Schacht kommenden Kohlen dieser Batterie auf möglichst einfachem Wege zuzuführen, welche Aufgabe dadurch gelöst wurde, daß zwischen Fördergerüst und Kohlenturm in einer Länge von ungefähr 110 m ohne weitere Unterstützung ein Drahtseilpaar ausgespannt ist, auf dem die gefüllten Wagen einerseits nach dem Turme hin, die leeren Wagen anderseits vom Turme nach dem Schachte zurücklaufen, nachdem sie in der Umführungsstation auf dem Turm ihren Inhalt selbsttätig in den Kohlenbunker über den Koksöfen entleert haben. Die Leistung dieser Anlage beträgt bei einer Steigung von 15 m zwischen Schacht und Kohlenturm, einer Tragseillänge von 110 m und einer Zugseilgeschwindigkeit bezw. Fahrtgeschwindigkeit der Wagen von 0,66 m 20 t in der Stunde.

Nun mag es den Bergmann auch interessieren, einmal zu sehen, wie die Kohlen, die er zutage fördert, dann behandelt werden, nachdem sie die Zeche verlassen haben und ihrem Zweck, der Erzeugung von Kraft und Wärme, zugeführt werden sollen. Als Beispiel einer solchen Umlade- und Lageranlage, auf der große Mengen Kohle bis zu mehreren Hunderttausend Tonnen gelagert und bis zu 10 000 t an einem Tage umgeschlagen werden sollen, habe ich eine der größten bis jetzt überhaupt gebauten Lager-Transporteinrichtungen gewählt, diejenige des neuen englischen Gaswerkes in Mariendorf bei Berlin, eine der jüngsten aber auch der gewaltigsten Schöpfungen des Hauses Bleichert. Bei dieser Anlage handelt es sich darum, die auf dem Teltowkanal in Schiffen ankommenden Kohlen einmal dem Lagerplatz zuzuführen, zum andern, sie dem Lagerplatze wieder zu entnehmen und nach den Retortenhäusern zu befördern, oder drittens, bei leerem Lagerplatze direkt in die Retortenhäuser zu fahren.

Aus der Abbild. 2 ergibt sich, daß die Grundrißanlage dieses

Lagerplatzes, der beinahe $^1/_6$ qkm umfaßt, eine ziemlich unregelmäßige ist. Würde man Schienenbahnen angewendet haben, so hätte es besonderer Einrichtungen bedurft, um die verschiedenen Höhenlagen vom Hafen, Lagerplatz und Retortenhäusern zu überwinden, und man hätte ferner den Lagerplatz längst nicht in dem Maße ausnutzen können, wie bei Verwendung von Schwebetransporteinrichtungen, bei denen die Flächen von den Transportgefäßen überhaupt nicht berührt werden. Wie Sie sehen, besteht die ganze Anlage, deren einer Teil für eine stündliche Förderung bis zu 200 t eingerichtet ist, wie in Abbild. 3 ersichtlich, aus einem hochgelegenen, an Parabelbrücken befestigten Doppelgeleise, an dem entlang die einzelnen Wagen durch ein Zugseil, das von der Winkelstation bis zu den Retortenhäusern durchläuft, bewegt werden. Um den Lagerplatz aber auch in seiner ganzen Breite bestreichen zu können, fahren zwei große Brücken mit je 60 m Spannweite, die senkrecht zu dem festen Laufgeleise in der Mitte angeordnet sind, diesem Geleise entlang. Die Brücken besitzen ebenfalls je ein schleifenförmig angeordnetes Hängegeleise, das mit Schleppschienen an das feste Geleise anschließt. An diesen Anschlußstellen sind aber auf der Brücke große Umführungsscheiben angeordnet, die das Zugseil aufnehmen, das an dem, dem Mittelgeleise entgegengesetzten Ende um eine dritte Umführungsscheibe herumgeführt ist, so daß jeder Wagen, der vom Hafen kommt, die Brücke nach zwei Richtungen hin passieren muß. Das Verfahren der Brücke über die Länge des Lagerplatzes geschieht durch besondere, in den Fuß der Portalstützen eingebaute Triebwerke. Es kann das Verfahren während des Betriebes geschehen, da eine Verlängerung oder Verkürzung der Zugseile durch die Verschiebung der Brücke nicht eintritt. Die vom Hafen beförderte Kohle stürzt nun während des Fahrens über die Brücke auf den Lagerplatz, indem die Wagen an besondere Anschläge anstoßen, die ein Kippen der Wagenkästen bewirken.

Zur Wiederaufnahme der von der Hängebahn abgestürzten Kohle vom Lagerplatz dienen große Drehkrane. Sie sind auf denselben Portalbrücken montiert und heben mittels Selbstgreifer die Kohle in einen Füllrumpf. Jeder Drehkran ist für eine stündliche Leistung von 45 t berechnet und fördert mit jedem Hub etwa 1,8 t schlesische Steinkohle. Es sind ver-

Abbildung 2. Lageplan der Drahtseilbahn für die Imperial Continental Gas-Association Berlin, Gaswerk Mariendorf.

traglich Stückkohlen aufzunehmen, deren Einzelgröße bis zu 1 m . 0,6 m . 0,5 m beträgt. Die Bruttotragfähigkeit jedes Kranes beträgt 6500 kg bei einer Ausladung von 15 m. Die Hubwinde sowie der Drehwerkantrieb sind in einem geräumigen Maschinenhause untergebracht, in dem auch der Maschinist seinen Stand hat. Das die Stabilität des Drehkrans sichernde Gegengewicht ist vertikal beweglich angeordnet und zur Auswuchtung des Greifers mit benutzt. Die Stromzuführung zu den Drehkranen geht durch die hohlen Königszapfen unter Anschluß an die Rundschleifkontakte. Jeder Kran besitzt zwei Motoren, einen Hubmotor mit einer Leistung von 35 P.S. und einen Drehmotor mit etwa 8 P.S. Die Fahrbewegung der Portalbrücke wird unabhängig von der Bewegung der Drehkrane von einem der den Füllrumpf bedienenden Arbeiter gesteuert. Die Greifer sind als Zweiseilgreifer ausgebildet, wodurch es möglich wird, dieselben in jeder beliebigen Höhe zu öffnen oder zu schließen. Sie stehen unter der Wirkung zweier kräftiger Bremsen, von denen jede allein imstande ist, ihn festzuhalten.

Das Krankraftwerk zum Verfahren der auf zwei parallelen Geleisen laufenden Kranbrücke erhält seinen Antrieb von den beiden Seiten der Brücke aus gleichzeitig, so daß ein Ecken beim Fahren vollkommen ausgeschlossen ist. Die Fahrgeschwindigkeit ist in dem vorliegenden Falle niedrig gewählt, da die Wege, welche die Brücke während des Greiferbetriebes zu machen hat, nur klein sind, sie beträgt etwa 12 m i. d. Minute. Die Anlage, die sich seit etwa einem Jahre in Betrieb befindet, hat nun ihre vertraglichen Leistungen schon weit überschritten, da mit ihr Greiferleistungen bis 60 t in der Stunde erreicht wurden. Die Kosten des Kohlentransports auf die Tonne berechnet stellen sich von dem Lager zu den Retortenhäusern auf 11 ₰, vom Hafen auf das Lager oder nach den Retortenhäusern auf 14 ₰. Zur Bedienung der ganzen Anlage bei vollem Betrieb sind etwa 8 bis 10 Mann erforderlich. — Die beiden vorbeschriebenen Anlagen dienen im wesentlichen dem Transport von Bergprodukten in horizontaler Richtung.

Nun kommen rein horizontale Transporte, wie sich schon aus der vorbeschriebenen Ausführung ergibt, in Berg- und Hüttenbetrieben ziemlich selten vor. Es sind stets mehr oder weniger Höhenunterschiede gleichzeitig zu überwinden, und da haben wir, wenn wir bei dem Prinzip der Schwebetransporte bleiben wollen, zunächst zweierlei Arten von Höhenfahren mit feststehenden Anlagen zu unterscheiden.

Zunächst die Höhenüberwindung mit Aufzügen. Wie ich im Eingang meines Vortrags ausführte, ist ein charakteristisches Merkmal der Drahtseilbahnen der kontinuierliche Betrieb derselben; Aufzüge dagegen haben jedoch nur intermittierenden Betrieb. Man würde also, wenn man einen Aufzug in eine kontinuierliche Drahtseilbahnstrecke einbauen wollte, ein Zerreißen des Betriebsprinzipes bewirken, mit zweierlei Betriebsarten zu rechnen haben — ein erheblicher wirtschaftlicher Nachteil. Des ferneren kommt noch hinzu, daß der an einen Punkt gebundene Aufzug stets erhebliche Umwege der horizontalen Transporte im Gefolge hat, da alle Materialien erst horizontal an den Aufzugspunkt herangeschafft bezw. von ihm weggeholt werden müssen, und nicht zum mindesten spielt noch eine Rolle die ungleichmäßige Kraftbeanspruchung, die Aufzüge im Gefolge haben, je nachdem sie beladen oder leer laufen.

Solange man nur auf bodenständige Bahnen angewiesen war, konnte man Aufzüge zur Ueberwindung von bedeutenden Unterschieden auf kurze Entfernungen kaum vermeiden, da, wie bekannt, bodenständige Bahnen zum größten Teil kraft-

Abbildung 3. Teilansicht der Anlage des Gaswerkes in Mariendorf.

schlüssig auf ihren Schienen laufen, also an eine bestimmte Steigung gebunden sind. Eine Ausnahme hiervon bilden selbstverständlich die sogenannten Bremsberge oder Schrägstrecken mit Seilbetrieb, die aber auch wieder den, den produktiven Arbeiten vorbehaltenen Boden stark in Anspruch nehmen. Außerdem lassen aber auch Schrägstrecken von Standbahnen mit zwangläufigem Betriebe eine Steigung nur von einer gewissen Grenze zu, da sich bei den Standbahnwagen über eine bestimmte Steigung hinaus der Schwerpunkt derart verlegt, daß auch hierdurch die Betriebsmöglichkeit ein Ende findet.

Anders dagegen bei den Schwebebahnen, die infolge der hängenden Anordnung ihrer Lastgefäße stets ein stabiles Wagengleichgewicht aufweisen, die, sofern sie mit Zugseil betrieben werden, ohnehin einen zwangläufigen Betrieb, der nicht an eine Steigung gebunden ist, besitzen und die sich infolge dieses Umstandes in hervorragender Weise dazu eignen, über Schrägbrücken von ganz beliebiger Steigung geführt zu werden, hierbei also die zweite Möglichkeit, die Ueberwindung von Höhendifferenzen mit feststehenden Anlagen, bieten, diejenige der kontinuierlich betriebenen Schrägbrücken.

Es ist ja klar, daß Hängebahn-Schrägbrücken an keine Steigung gebunden sind, soweit die technische Durchbildung der Wagen der Bahnneigung angepaßt ist. Man kann sich sehr wohl denken, daß diese Steigung, die sehr häufig mit 100 %, also 45 Grad, ausgeführt ist, noch weit über dieses Maß hinaus zu erhöhen wäre, ja daß sie schließlich $1 : \infty$ wird, zur Senkrechten übergehen könnte, womit wir das kontinuierlich arbeitende Paternosterwerk erreicht hätten.

Im Berg- und Hüttenbetriebe kommt es häufiger als in jedem andern Betriebe zudem noch vor, daß an einzelnen Punkten nicht nur auf eine Höhe zu arbeiten ist, sondern daß sich die Arbeitshöhe im Laufe der Zeit verändert, wodurch besondere Schwierigkeiten durch Erhöhung und Verlängerung eventueller Aufzüge entstehen würden. Ist nun schon für finanziell schwer zu verwendende Produkte die Frage der Transportbilligkeit eine die Rentabilität der Werke wesentlich beeinflussende, so ist dieses noch mehr der Fall bei denjenigen Materialien, bei denen auf die Erzielung eines Gegenwertes durch Verkauf nicht zu rechnen ist, wie z. B. bei den Abfällen, an denen ja die Berg- und Hüttenindustrie sehr reich ist. Ich erinnere nur an die ungeheuren Mengen von Hochofenschlacken, Bergen usw., die vielfach am Platze nicht verwendet werden können und deshalb auf die Halde gebracht werden müssen, und gerade aus diesem Haldenbetriebe habe ich hier nun ein Beispiel gewählt, um die Vorteile der Schwebebahneinrichtungen bei Ueberwindung von Höhenunterschieden mit Hilfe von Schrägbrücken zu illustrieren.

Die Aufschüttung von Bergen und Schlackenhalden erfolgte seither ja auch vielfach mit Hilfe von Drahtseilbahnen, derart, daß eine 20 m hohe oder noch höhere Seilbahnstation errichtet und zunächst vollständig verschüttet wurde, worauf dann der Haldensturz mittels transportabler Hängebahn oder Schmalspurbahngeleise, mitunter auch durch Haldenbremsberge Erweiterung fand. Auf die so bis zu einer bestimmten Höhe aufgebaute Halde wurde nötigenfalls noch eine zweite aufgestürzt, indem man auf der ersten wieder eine neue Seilbahnstation von entsprechender Höhe errichtette. Hierbei war es jedoch immer noch notwendig, daß man zur horizontalen Erweiterung der Halde die Seilbahnwagen entweder auf Hängeschienen oder fortwährend zu erweiternden Geleisen bis an die Absturzkante brachte, wodurch sich ein Handbetrieb in umfangreichem Maße nicht umgehen ließ, denn das selbsttätige Abstürzen fand sehr bald in der Höhenlage eine Grenze.

Nun hat man schon vor langer Zeit versucht, nach Art der Ketten- und Seilbahnen konstruierte Haldenbahnen zu benutzen, indem man auf die Halde, dem Böschungswinkel entsprechend, eine mit Gitterträgern unterstützte Schienenbahn legte, deren Wagen mittels Seil und Winde hinaufgezogen, am oberen Ende von einem Arbeiter entleert und wieder heruntergelassen wurden. Diese schräge, brückenartige Bahn läßt sich wohl beliebig erweitern, doch kann sie im Betrieb auf der Halde eine Bedienung durch Arbeiter nicht entbehren, dann arbeitet sie nicht kontinuierlich, und je höher die Halde wird, um so geringer wird ihre Leistung an geförderten Bergen. Das vor etwa zwanzig Jahren in der Eisenkonstruktionstechnik eingeführte System des Kragträgerbaues hat seitdem durch seine vielen Vorzüge, hauptsächlich durch Ersparung jeden Gerüstes bei der Ausführung großer Ausladungen, ziemlichen Eingang gefunden, und ist auch hier wieder vorbildlich für die Konstruktion der neuen Bleichertschen Haldenbrücken (D. R. P. Nr. 150197) gewesen.

Diese Einrichtung, die sich aus Abbildung 4 leicht erkennen läßt, besteht im wesentlichen aus einer Brücke, die mit einer, dem natürlichen Böschungswinkel der Halden möglichst genau angepaßten Neigung aufgestellt wird. Diese Brücke, die aus zwei seitlich liegenden Gitterträgern mit gegenseitig verbundenen Ober- und Untergurten besteht, so daß der Innenraum frei bleibt, ist mit einer endlosen Seilbahn ausgestattet, deren Ladestation am Fuße der Neigung oder in ganz beliebiger Entfernung von diesem angeordnet ist. Die Brücke selbst wird aus einzelnen kürzeren Stücken hergestellt, so daß sie bei fortschreitendem Haldensturz ständig verlängert werden kann. Es geschieht dies dann, wenn die Beschüttung so weit fortgeschritten

ist, daß das letzte Glied der Brückenkonstruktion am unteren Ende gerade verschüttet ist, so daß es genügend Unterstützung erhält. Dann wird ein neues Glied nach Art der Kragträger freischwebend angebaut, wie dies die Abbildung erkennen läßt, die Endseilscheibe wird aus dem vorletzten in das letzte Glied vorgeschoben und der Absturz beginnt nun von diesem aus.

Zur Erleichterung des Anbaues und zur Beschleunigung der Montage ist die Endseilscheibe mit dem zugehörigen Hängeschienensegment in einem Rahmen gelagert, der in Rollen hängt. Da die Rollen in Führungen laufen, die mit dem Längsträger fest verbunden sind, kann nach dem Anbau eines neuen Streckenteiles der ganze Rahmen mit einemmal bis zu dem neuen Endpunkt der Brücke vorgeschoben werden. Die Spannvorrichtung des Zugseiles erhält bei dieser Einrichtung natürlich einen entsprechenden vergrößerten Hub, um den Anbau eines neuen Brückenteiles ohne jedesmaliges Einspleisen eines neuen Zugseilstückes zu ermöglichen.

Die auf Hängeschienen der Brücke laufenden Seilbahnwagen (Abbildung 3), die unmittelbar an der Bergabsturzbrücke der Kohlenwäsche oder der Schlackengranulation mittels einer Drahtseilbahn an die Halde angeschlossen sein können, umfahren die Endseilscheibe, ohne sich von dem Zugseil zu lösen. Eine selbsttätige Kippvorrichtung bringt ohne Hilfe eines Arbeiters den Wagen zur Entleerung. Mit nach unten hängender Schale fährt dieser dann zurück zur Beladestation.

Sollte sich im Laufe der Zeit die Notwendigkeit herausstellen, die Richtung der Bahn oder ihre Steigung zu verändern, was mit Rücksicht auf Geländeausnutzung leicht der Fall sein kann, so können an den entsprechenden Knickstellen Uebergangsschienen und Leitscheiben eingebaut werden, die jede Richtungsänderung erlauben.

Die wirtschaftlichen Vorteile des neuen Systems sind ohne weiteres einleuchtend. Man hat vor allen Dingen nur mit dem sehr geringen Kraftverbrauch der Seilbahn zu rechnen, erspart jede Bedienung der Anlage auf der Halde, ebenso die manchmal recht kostspielige Beleuchtung derselben bei Nachtbetrieb und hat Erweiterungsarbeiten nur in sehr langen Zwischenräumen vorzunehmen.

Verfolgt man die Haldenbildung nach der vorgeschriebenen Art an Hand eines Zahlenbeispiels, so wird ihr Vorzug sofort augenfällig. Nimmt man beispielsweise an, ein Haldenmaterial habe einen Schüttwinkel von 35° und die Halde werde kegelförmig aufgesetzt, so ergibt sich nachstehende Tabelle des Haldeninhalts und der Zeiten, nach denen Verlängerungen aufzusetzen

Abbildung 4. Bleichertsche Haldenbrücke.

sind, wenn bei einer Stundenleistung von 36 t Berge im Jahresdurchschnitt täglich 200 cbm auf Halde gestürzt werden: der Kegelinhalt ist dann, wenn h die Höhe der Halde, a den Schüttwinkel bezeichnet:

$$J = \frac{2\,(h \cdot \operatorname{ctg} a)^2 \pi}{4} \cdot \frac{h}{3},$$

d = größte Fußbreite der Halde.

h	d	J	Zum Aufschütten gebrauchte Zeit:	
in m	in m	in cbm	Tage = Jahre	Monate
30	86	58 100	290 = 1	—
35	100	91 630	460 = 1	$5^1/_2$
40	115	138 500	700 = 2	$3^1/_2$
45	129	197 000	1 000 = 3	$3^1/_2$
50	143	267 700	1 350 = 4	5
55	158	359 500	1 800 = 6	—
60	172	464 700	2 350 = 7	$9^1/_2$
65	186	588 730	2 950 = 10	—
70	200	733 100	3 700 = 12	$3^1/_2$
75	215	907 625	4 550 = 15	2
100	286	2 150 000	10 800 = 36	—
125	358	4 200 000	21 000 = 70	—

Wie man sieht, würde man mit einem Brückenglied, dessen Länge etwa 7 m beträgt, so daß unter Berücksichtigung der Schräge die Höhe um 5 m gesteigert wird, beinahe ein halbes Jahr auskommen, sofern dasselbe auf eine Halde von 30 m Höhe aufgesetzt wird; da aber die Zeiten nicht den Höhen, sondern den entstehenden Kegelinhalten proportional sind, würde man mit einem Brückenteil, das z. B. auf eine 60 m-Halde aufgesetzt ist, beinahe 2¼ Jahre auskommen und während dieser Zeit 588 730 — 464 700 = 124 000 cbm abstürzen können, oder es würde die Erhöhung der Halde von 75 auf 100 m sich gar auf 20 Jahre verteilen und für über 1 200 000 cbm Berge genügen.

Mit dieser Höhe ist aber der Konstruktion keine Grenze in der Höhe gesetzt. Die beifolgenden Skizzen (Abbildung 5 und 6) stellen eine Haldenbahn dar, die mit Rücksicht auf das vorhandene Terrain eine Haldenhöhe von 125 m vorsieht. Die Anlage wurde für das belgische Hochofenwerk Providence bei Marchienne-au-Pont gebaut, dessen Schlackenhalde, die mittels Seilbahn betrieben wurde, schon die Höhe von 35 m erreicht hatte. Zum Abfahren der ankommenden Seilbahnwagen war auf der Halde eine umfangreiche Hängebahn angelegt worden, deren Betrieb auf die Dauer zu einer so erheblichen Belastung des Werkes geführt hatte, daß seine Abänderung und Verbilligung zur dringendsten Notwendigkeit geworden ist. Es waren früher auf der Halde, mit Rücksicht auf deren große Flächenausdehnung, zum Abfahren und Kippen der Seilbahnwagen beschäftigt: 2 Abnehmer an der Station, 13 Arbeiterinnen zum Abfahren, und 1 Aufseher, im ganzen 16 Personen i. d. Schicht, die bei Tag- und Nachtschichten einen täglichen Lohnaufwand von etwa 60 Fr. erforderten. Hierzu traten noch die Aufwendung für Zimmerleute, Schlosser und für Holz zum dauernden Erweitern und Hinausbauen der Hängebahn, die sich im Durchschnitt ebenfalls auf 40 Fr. stellten, da allein der Holzverbrauch 30 Fr. im Tag betrug, so daß sich der Betrieb dieser einen Halde auf 30 000 Fr. im Jahre belief, sich aber mit der Zeit noch gesteigert haben würde.

Demgegenüber stellt sich der Anbau eines neuen Brückenteiles von 7 m Länge durchschnittlich auf etwa 1500 bis 2000 ℳ, während die einmaligen Ausgaben für Errichtung der Anfangsstation noch nicht den Betrag, den die Betriebskosten einer Hängebahnanlage für ein Jahr erfordern, erreichten.

Ein zweites Beispiel für die Ueberwindung von bedeutenden Höhenunterschieden zwischen zwei horizontalen Strecken bieten die Ihnen durch die Veröffentlichung des Hrn. Direktor Brennecke in Nr. 19 S. 1113 des Jahrgangs 1904 von „Stahl und Eisen“ dargestellten und beschriebenen Bleichertschen Gichtseilbahnen, bei welchen die Endpunkte ein für allemal festliegen.

Sieht man bei allen diesen Schrägbrücken die Betriebsart an, so findet man, daß wohl ein dauernder kontinuierlicher Betrieb auf ihnen

Abbildung 5.

sowohl wie auf den anschließenden Horizontalstrecken erfolgt, daß die wirtschaftliche Ausnutzung solcher Anlagen eine sehr hohe ist, daß ferner die Hubarbeit auf der vertikalen Strecke und die Reibungsarbeit auf der horizontalen Strecke von dem einzigen Kraftzuführungsmittel, dem Zugseil, zu leisten ist.

Man hatte mit diesen Einrichtungen schon eine ganz bedeutende wirtschaftliche und technische Höhe erklommen, insofern als mit ihnen Arbeits- und Kraftersparnisse möglich waren, die man früher auch nicht annähernd erreichen konnte. Aber wie ja stets das Bessere des Guten Feind ist, so mußte man sich auch hier fragen, ob wir hiermit dem technischen und wirtschaftlichen Ideale schon so nahe gekommen waren, als dieses überhaupt möglich ist, und diese Frage kann nicht unbedingt bejaht werden. Solange

man keine anderen Mittel kannte, den sich bewegenden Wagenlasten Kraft entweder durch eine schwere kostspielige, Zugbetrieb im Gefolge habende Dampfmaschine — Lokomotive — oder durch ein ständig laufendes Zugseil zuzuführen, bildete das letztere allerdings für die Zugkraft der Berg- und Hüttentechnik das vollkommenste Kraftübertragungsmittel.

Dieses Zugseil bedingt aber eine ziemlich einfache Linienführung der horizontalen Strecken. Wenn auch Kurven, Abbiegungen in irgend einer beliebigen Richtung ohne Einfluß auf den Zugseilbetrieb sind, ein Zugseil sich ebenso in alle möglichen Richtungen führen läßt, wie das Geleise einer Standbahn, so verursachen doch namentlich Abzweigungen manchmal Schwierigkeiten. Das Befahren von Weichen nach verschiedenen Richtungen, das Zwischenschalten kurzer Seitenstrecken, das Anhalten und Wiederinbetriebsetzen der einzelnen Wagen auf der Strecke ist mit ziemlich umfangreichen Anlagen verknüpft, so daß man beim Zugseilbetrieb häufig noch mit kurzen, zwischengeschalteten, durch Hand betriebenen Strecken zu rechnen hat. Hierzu kommt noch, daß das Zugseil auf den horizontalen Strecken durch Biegungen namentlich in den häufig aufeinander folgenden Kuppelstellen beansprucht wird, und es auf den horizontalen Strecken lediglich die ganz geringe Reibungsarbeit, auf den Schrägbrücken aber eine ganz bedeutende Hubarbeit zu leisten hat, so daß man dem technischen Ideale durch Trennung von Hub- u. Reibungsarbeit bei derartigen Anlagen wesentlich näher kommen würde. Mit der Einführung der unabhängigen Kleinmotoren, der Elektromotoren, war aber ein Mittel gegeben, Einrichtungen zu schaffen, die eine vollkommene Unabhängigkeit der einzelnen Lasten von irgend einem Kraftzuführungsmittel, von Verzweigungen der Strecke, von der Handarbeit usw. ermöglichte, bei denen es aber trotzdem möglich war, den wirtschaftlich so hochstehenden kontinuierlichen Betrieb in jeder Richtung aufrecht zu erhalten. (Fortsetzung folgt.)

Abbildung 6. Haldenbahn des Hochofenwerkes Providence.

Technische Fortschritte im Hochofenwesen.

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 329.)

Meine Herren! Die Amerikaner stellen bezüglich ihrer Hochofenprofile den Grundsatz auf, daß das Verhältnis $\frac{\text{Ges.-Höhe}}{\text{Kohlensackdurchm.}}$ nicht unter 4.5 sinken dürfe, je größer, desto besser; desgleichen soll der Rastwinkel nicht mehr als 73 bis 75 Graden entsprechen. Es trifft dies auch tatsächlich bei den dortigen großen Hochöfen von 5- bis 800 t Tageserzeugung zu, trotzdem aber läßt sich dieser Grundsatz keineswegs auf unsere Verhältnisse übertragen. Würden die Amerikaner große Mengen Magneteisensteine, Eisenschlacken u. dergl. verhütten, wie wir, so würden sie bald von ihren schlanken Ofenprofilen abkommen. Je mehr schwerreduzierbare Erze man verarbeitet, desto weiter muß der Kohlensack sein, damit die Erze um so langsamer niederrücken und um so länger den Reduktionsgasen ausgesetzt sind. Eine Begrenzung findet hierbei insofern statt, als bei Verwendung feiner Erze im Möller diese das Bestreben haben, um so mehr vorzurollen, je weiter der Kohlensack ist. Deshalb ist auch das Verhältnis $\frac{\text{Ges.-Höhe}}{\text{Kohlensackdurchm.}}$ bei dem amerikanischen Mesabierzprofil nicht 4,5, sondern nur 3,7. Wie wenig der erwähnte amerikanische Grundsatz für deutsche Verhältnisse paßt, zeigt auf der Profilzusammenstellung (Abbildung 26) der Creuzthaler Hochofen, der bei 17,9 m Höhe und 7 m Kohlensackdurchmesser 2,6 als Verhältniszahl hat und dabei 200 t Stahleisen bei 36 bis 37 % Ausbringen erzeugt, eine für Siegerländer Verhältnisse außerordentliche Leistung. Andererseits stellt sich das Verhältnis beim Jlseder Ofen auf 3,8 und die Produktionauf 240 t bei 34 % Möllerausbringen.

Beim Mesabierzprofil finden Sie den Ofenschacht unter der Gicht auf etwa drei Meter Tiefe plötzlich stark erweitert, um dann nur noch allmählich nach dem Kohlensack zu sich auszubreiten. Es beruht diese Konstruktion auf der Erscheinung, daß die feinen Mesabierze in der kurz unter der Gicht herrschenden Temperatur auf das Doppelte ihres Umfanges durch Kohlenstoffabscheidung anschwellen, und daß ohne diese plötzliche Erweiterung der Ofen leicht unter der Gicht zu hängen anfängt. Es wäre meines Erachtens sehr wünschenswert, wenn auch die bei uns verhütteten Eisenerze bezüglich ihrer Kohlenstoffabscheidung einmal untersucht würden.

Hochofenprofile.

Hochofen	Ges. Höhe	Kohlensackdurchm.	Ges. Höhe / Kohlensackdurchm.	Rasthöhe	Gestellhöhe	Gestellweite	Rastwinkel	Produktion	Möllerausbringen
	m	m	m	m	m	m	Grad	t	%
Hörde	22,0	6,7	3,3	5,2	1,6	4,0	76	250	42
Burbach	19,5	6,25	3,1	6,0	1,5	3,0	74	160	31
Creuzthal	17,9	7,0	2,6	4,0	2,5	4,0	70	200	36,5
Differdingen	20,9	6,8	3,1	6,2	2,4	3,5	74	175	30–29,5
Jlsede	22,95	6,0	3,8	4,25	2,53	3,5	73	240	34
Zavierze	20,00	6,0	3,3	3,45	2,85	3,3	68	165	—
Mesabierzofen	22,67	6,1	3,7	3,6	3,05	4,27	75	?	?

Was die Dimensionierung der Rast anbetrifft, so wird im allgemeinen bei den neueren Hochöfen ihre Höhe um so niedriger genommen, je leichter reduzierbar die Erze sind. Je weiter also der Kohlensack, desto höher die Rast, und je enger der Kohlensack, desto niedriger die Rast, damit das vorbereitete Material auch schnell zusammengeschmolzen wird. Das Gestell selbst wird zur Erzielung großer Produktionen sehr weit gewählt und sehr hoch gegen früher. Wenn Sie die Hochofenprofilzeichnungen betrachten, so finden Sie bei dem Mesabierzofen einen Gestelldurchmesser von 4,27 m und eine Gestellhöhe von 3,05 m, und mit Ausnahme von Burbach und Hörde haben die Profile im Durchschnitt eine Gestellhöhe von 2,66 m. Andererseits würde Hörde ohne seine 4 m Gestellweite nicht 250 t Tagesproduktion erzielen können. In Zavierze war früher das Gestell 2,9 m breit und 2,25 m hoch bei 1,8 m Formenhöhe, und die Produktion betrug 115 t pro Tag, sie erhöhte sich auf 165 t, als das Gestell auf 3,2 m Breite und 2,72 m Höhe festgelegt wurde bei 2 m Formenhöhe.

Die meisten neueren Hochöfen lassen ihr Gestell über die Formen hinausragen, damit die

Hitze im Gestell besser zusammengehalten wird. In Jlsede wird der Wind zudem noch schräg nach oben geblasen. Theoretisch soll dies ja falsch sein, da der Koksverbrau h durch das schräge Blasen nach oben sich erhöhen soll, praktisch kann es aber sehr wohl in Betracht gezogen werden, wenn die dadurch hervorgerufene Produktionserhöhung entsprechend hoch ausfällt.

Zawiercie. Burbach. Creuzthal. Differdingen. Jlsede. Amerik. Ofen für Mesabi-Erze. Hörde.

Abbildung 26. Hochofenprofile.

Und Jlsede erzeugt, wie erwähnt, 240 t bei 34 % Möllerausbringen.

Auf die Weite des Gestells allein kommt es aber nicht an, die Zahl der Formen spielt eine nicht minder wichtige Rolle. Je mehr Formen, desto zahlreicher und kleiner die Windkanäle und desto größer der Widerstand im Ofen. Erfahrungsgemäß muß die Pressung bei gleichem Brennstoff und ein und demselben Windvolumen für 16 Formen ein bis zwei Pfund stärker sein, als für 8 Formen. Je höher aber die Pressung, um so schneller und vollständiger wird der Sauerstoff des Windes mit dem Kohlenstoff des Koks CO bilden, weil die Oberfläche der Luftkegel mit der Anzahl der Formen wächst. Und je schneller wieder die Umwandlung des Sauerstoffs in CO vor sich geht, desto höher wird die Gestelltemperatur sein, weil die dabei erzeugte Temperatur sich auf einen kleineren Raum verteilt.

Bei derselben Windmenge erfolgt ferner die Einwirkung des Windes bei weitem Gestell mehr in horizontaler Richtung, als bei engem Gestell, wo die Verbrennung des Koks relativ mehr in vertikaler Richtung erfolgt. Deswegen fällt auch der Siliziumgehalt bei engem Gestell höher aus, weil Schlacke und Metall länger in Berührung mit dem verbrennenden Koks bleiben. Es bedarf also mit anderen Worten dasselbe Gestell für siliziumreicheres Roheisen weniger Formen, während siliziumärmeres Eisen mehr Formen verträgt. Sehr wesentlich ist bei den weiten Gestellen, daß auch die Formenebene hoch liegt, da die höheren Formen klarer und schlackenreiner sind, so daß der Wind leichter in den Ofen eindringen kann.

Um den Querschnitt der Formenöffnung leicht veränderlich zu machen und dem jeweiligen Druck im Hochofen und der Windmenge jederzeit anpassen zu können, benutzt Fr. W. Lührmann-Düsseldorf* keine einzusetzenden Futter, sondern gestaltet die Oeffnung der Form sowie des Düsenrohres oval, so daß, wenn beide Oeffnungen sich decken, der Blasquerschnitt z. B. 160 mm Dur hmesser entspricht gegen 130 mm Durchmesser, wenn sie um 90° gegeneinander verstellt sind.

Die großen Hochofenleistungen der Neuzeit berechtigen zu einem kleinen geschichtlichen Rückblick. Wenn vor 40 Jahren jemand die Ansicht ausgesprochen hätte, daß die Zeit nicht mehr fern sei, wo man mit einem Hochofen bis 800 t Roheisen im Tage erzeugen könne, dann hätte man unbedingt diesen Jemand als einen Phantasten angesehen. Um so größer ist daher das Verdienst dessen, der die Möglichkeit gegeben hat, solch hohe Produktionen tatsächlich zu erzielen. Ohne die von unserm Landsmann Dr.-Ing. h. c. Lürmann 1867 erfundene

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 12 S. 710.

Schlackenform würden wir heute noch mit kleinen Hochöfen mit offener Brust arbeiten! Die Bedeutung der Lürmannschen Schlackenform fällt besonders ins Auge, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß die Vereinigten Staaten, welche am 1. Oktober 1905 in 274 Hochöfen eine wöchentliche Produktion von über 450 000 t Roheisen aufweisen, für dieselbe Produktion ohne die Lürmannsche Schlackenform weit über 2000 Hochöfen und viermal so viel Arbeiter, als bisher, nötig haben würden.

Abbildung 27. Masselbrecher der Badischen Maschinenfabrik, Durlach.

M. H., hinsichtlich der beim Hochofenbau verwendeten feuerfesten Steine hat sich in den letzten Jahren immer mehr die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß das früher übliche Versteifen auf einen möglichst hohen Tonerdegehalt nicht richtig ist. Ob ein Gestellstein 40 oder 43 % oder noch mehr Al_2O_3 enthält, ist vollkommen einerlei; der Einwirkung der Schlacke kann er deswegen doch nicht besser begegnen. Die chemische Analyse tut's eben nicht allein, wie hier diese beiden feuerfesten Steine beweisen, welche von Untersuchungen des Hüttentechnischen Bureaus von Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann entstammen; beide Steine haben denselben Tonerdegehalt, aber der eine ist von daraufgegossener Hochofenschlacke vollständig durchgefressen, während der andere von derselben Schlacke kaum an der Oberfläche angegriffen ist. Die Erklärung ist in der verschiedenartigen Dichtigkeit der beiden Steine zu suchen. Man sollte daher den Fabriken feuerfester Steine durch zu hohe Ansprüche bezüglich des Tonerdegehalts nicht unnötig die Fabrikation erschweren, da nur zu sehr die Gefahr vorliegt, daß der hohe Tonerdegehalt auf Kosten der sonstigen physikalischen Beschaffenheit in die Steine hineingebracht wird.

Für Boden, Gestell und Rast haben sich als sehr brauchbar, im besonderen gegen Schlackeneinwirkung, die Burgersschen Kohlenstoffsteine erwiesen, welche bei den großen Hochöfen des rheinisch-westfälischen Reviers vorwiegend in Anwendung gekommen sind. Ein anläßlich des letzten Bergarbeiterstreiks ausgeblasener Hochofen in Gelsenkirchen hatte nach mehrjährigem Betriebe im Gestell unter den Formen beinahe noch sein ganz genaues ursprüngliches Profil besessen, nur in der Gegend des Schlackenloches und des Stichloches hatten Ausfressungen stattgefunden.

Hinsichtlich des Ersatzes des feuerfesten Mauerwerks in Schacht und Rast durch einen gußeisernen Panzer mit Wasserkühlung (System Burgers) gehen die Meinungen auseinander. Die einen sprechen sich günstig darüber aus, wenigstens bei Ferromanganöfen, während andere als Folge der Wasserkühlung eine Erhöhung des Koksverbrauchs ansehen. Ein großes Werk im Westen, das statt des Burgersschen gußeisernen Panzers einfach einen solchen aus Blechen benutzte und mit Wasser kühlte, hat später den Ofen wieder in der üblichen

Stärke mit feuerfesten Steinen ausgemauert, weil der Koksverbrauch zu sehr gestiegen war.

Als vorzügliches Mittel gegen Roheisendurchbrüche im Gestell hat sich der Knüppelpanzer eingeführt, der Ihnen ja aus kürzlichen Veröffentlichungen bekannt ist, ebenso wie die Stichlochstopfmaschine von Dango & Dienenthal, welche bei richtiger Anwendung die Stichlochdurchbrüche unmöglich macht und daher viel Anerkennung gefunden hat. Beide Hilfsmittel aber, der Gestellpanzer sowohl als auch die Stichlochstopfmaschine, würden überflüssig werden, falls der Hochofen ohne Gestell von Stapf Anklang finden sollte, mit dem demnächst neue Versuche angestellt werden.

Zur Erleichterung des Hochofenbetriebes hat ferner nicht zum wenigsten das Dr. Mennesche Sauerstoff-Verfahren zum Durchschmelzen von Ofenansätzen beigetragen. Dieses Verfahren besteht bekanntlich darin, daß man einen Punkt der durchzuschmelzenden Massen zunächst auf die Entzündungstemperatur seiner verbrennbaren Bestandteile Fe, P, Si, C usw. bringt, am besten mit der Knallgasflamme, und alsdann mit einem kleinen Brenner Sauerstoff unter einem Drucke von 30 Atm. dagegen preßt. Der Sauerstoff verbrennt nun das Eisen unter Entwicklung einer örtlichen Hitze, welche die der bisher heißesten Flamme, der Knallgasflamme, wesentlich übertrifft. Jedes durch den Sauerstoff verbrennende Eisenteilchen vermag theoretisch durch seine Verbrennungswärme bis zum 4,5 fachen seines Gewichts an kaltem Eisen zu schmelzen. Bedingung ist nur, daß Sauerstoff im Ueberschuß vorhanden ist, damit die Flamme nicht reduzierend wirken kann, und daß der Druck des Sauerstoffs so groß ist, daß die flüssig gewordenen Nachbarteilchen schneller hinweggepreßt werden, als sie infolge der Wärmeableitung wieder erstarren können, damit der Sauerstoff nicht gegen schon verbranntes Material strömt, sondern immer neue Angriffspunkte an verbrennbarem Material findet. Auf diese Weise kann man in wenigen Minuten Löcher von über 1 m Länge erhalten, und die Kosten stellen sich so, daß das Aufschmelzen eines versetzten Stichloches gewöhnlich nur 3 bis 5 ℳ kostet, im Max. etwa 10 ℳ bei besonders schweren Fällen, also weniger als allein der Verbrauch an Stahlstangen beim Aufmeißeln ausmachen würde. Die gleiche geringe Zeit beansprucht das Aufschmelzen mit Eisen zugelaufener Blas- und Schlackenformen, wobei eine Gefahr für die Formen nicht vorliegt, da man Kupfer oder Bronze mit dem Sauerstoffstrom nicht verletzen kann.

Nicht geringe Bedeutung hat das Verfahren auch bei schnell benötigten Demontierungen. So wurde z. B. auf der Charlottenhütte in vier Stunden das Zentralrohr um 2 m verkürzt, eine Arbeit, welche sonst einen zweitägigen Stillstand des Ofens erfordert hätte. Bei dieser Reparatur wurde übrigens eine Belästigung der Arbeiter durch die Hochofengase dadurch vermieden, daß zum Abzug der heißen Gase ein Loch unterhalb der Beschickungslinie in das Schachtmauerwerk und zum Durchzug der frischen Luft zwei sich gegenüberliegende Löcher oberhalb der Beschickungslinie gebrochen wurden.

Besonders bewährt hat sich das Mennesche Verfahren vor kurzem in Pont-à-Mousson, wo die fünf Hochöfen infolge des Streiks plötzlich stillgesetzt werden mußten. Das Wiederanblasen ging bei drei Oefen gut vonstatten, der vierte bekam aber einen starken Rohgang, und der fünfte war vollständig eingefroren, und die Ofensau reichte etwa 1½ m über die Formen hinauf. Letzterer Ofen wurde vom Werk aufgegeben, während für den vierten Ofen, dessen Formen sämtlich mit Eisen zugelaufen waren, ein Meister von Creuzthal herbeigeholt wurde; dieser schmolz die Formen sofort auf, so daß der Ofen wieder in Betrieb genommen werden konnte. Auf Anraten ging man auch an den fünften Ofen heran; es wurden Notformen oberhalb der Sau eingesetzt und das Eisen durch ein tiefer angebrachtes Loch im Mauerwerk herausgeschmolzen, ein Verfahren, das nach Bedarf stets an tieferen Punkten wiederholt wurde. Auf diese Weise gelang es, den Ofen am fünften Tage wieder durch das normale Stichloch hindurch abzustechen. Der Verbrauch an Sauerstoff betrug für beide Oefen zusammen 26 Flaschen je zu 10 ℳ.

Ueber das Dämpfen der Hochöfen und die dabei bisher üblichen Vorbereitungen und Gepflogenheiten hat Diplom-Ingenieur Buck-Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim vor kurzem in „Stahl und Eisen"* ausführlich Bericht erstattet. Wenngleich ich im allgemeinen darauf verweisen kann, möchte ich hier noch auf einen neuen Weg aufmerksam machen, den Direktor Dresler-Creuzthal mit großem Erfolg beschritten hat. Dresler hat einen Hochofen 1¼ Jahr lang stillgesetzt und schon vier Stunden nach dem Anblasen mit warmem Wind in normaler Weise wieder abgestochen. Diese Leistung wurde dadurch erreicht, daß man den Ofen nicht dämpfte, sondern regelrecht ausgehen ließ. Der Ofen wurde, nachdem die üblichen Koksgichten gesetzt waren, zunächst einige Meter heruntergeblasen, die Beschickung sodann mit alten Blechen zugedeckt und hierauf mit einer Tonschicht vollkommen abgedichtet, so daß infolge Zugmangels der Ofen ausgehen mußte. Vor dem Anblasen wurden Ton und Bleche wieder aus dem Ofen herausgenommen. Die Benutzung der Bleche ist nötig, weil sonst der Ton in Knollenform zum Teil nach unten rutscht

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 3 S. 129.

und beim Anblasen die Formen leicht zusetzt und so Schwierigkeiten und Zeitverluste verursacht, die gerade beim Wiederinbetriebsetzen unangenehm werden können.

Die Hochofenwerke in Deutschland haben sich bis jetzt nicht viel mit dem Brechen der Roheisenmasseln befreundet. Das älteste Hochofenwerk, welches damit arbeitet, verwendet hydraulische Masselbrecher von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach, wobei die 9 m langen Masseln mittels eines einfachen Handkrans dem Brecher zugeführt und in Stücke von 150 mm Länge zerbrochen werden.

Eine für besonders lange Masseln konstruierte Anlage derselben Firma ist in Abb. 27 dargestellt; die Masseln werden hier von einem langen Laufkran aus dem Gießbett gehoben, und zu der Transportbahn des Brechers befördert. Letzterer ist hydraulisch betrieben, der Kran mechanisch durch Transmission; der Vorschub erfolgt durch eine hydraulische selbsttätige Einrichtung, wie solche in Abbildung 28 dargestellt ist. In Abbildung 29 finden Sie einen Masselbrecher abgebildet, welcher die ganzen Masselkämme zerbricht, und zwar unter Anwendung von direktem Riemenantrieb.

Hinsichtlich der Roheisengießmaschinen möchte ich eine neuere Konstruktion der Benrather Maschinenfabrik erwähnen, welche Sie in Abbildung 30 sehen. Diese Gießmaschine unterscheidet sich von anderen dadurch, daß zur Unterbringung derselben ein verhältnismäßig kleiner Raum nötig ist, indem die Mulden erst kurz vor der Eingußstelle entleert werden. Zur besseren Abkühlung passieren die Mulden sowohl auf dem Hin- wie auch auf dem Rückwege ein Wasserbad. Um ein Umkippen der Mulden an der hinteren Trommel und somit ein Herausfallen der Masseln zu verhindern, sind dieselben in den Kettengliedern leicht drehbar angeordnet, so daß sie sich stets ihrem Gewichte entsprechend einstellen. An der Entleerungsstelle werden die Mulden durch einen Anschlag zum Kippen gebracht. Die Mulden passieren dann einen rauchgefüllten Raum, wo sie mit einer Lage Kohlenstoffpartikeln bedeckt werden zum Schutz gegen das Festsetzen der Masseln. Das Gewicht dieser Gießmaschine beläuft sich auf etwa 65 t und der Preis auf etwa 40 000 ℳ.

Auf die Vorteile, welche durch das Abstechen des Roheisens, speziell des Gießereiroheisens, in eine Pfanne oder einen großen Mischer entstehen, hat auf einer der letzten Versammlungen unseres Hauptvereins Professor Dr. Wüst in eingehender Weise hingewiesen.* Die schroffen Uebergänge im Siliziumgehalte der einzelnen Abstiche verschwinden vollständig, und der Gehalt an Schwefel zeigt fast gar keinen Unterschied mehr. Hierdurch wird gleichzeitig die Möglichkeit des direkten Hochofengusses wesentlich gefördert. Es ist dies um so wichtiger, als andere Länder hinsichtlich der Menge des direkten Hochofengusses uns überflügelt haben. Während wir 1903 rund 52 000 t Gußwaren direkt aus dem Hochofen gossen, stellte in Frankreich allein das Departement Meurthe-et-Moselle deren 75 000 t her und das gesamte Frankreich etwa 100000 t. Wir gießen heute hauptsächlich Röhren direkt aus dem Hochofen, sodann Tübbings usw., d. h. Gußwaren von großem Gewicht. Mit dem direkten Guß von Stahlwerkskokillen sind auch schon Versuche angestellt worden, und wenn diese auch nicht ganz zufriedenstellend ausgefallen sind, so dürfte es meines Erachtens doch nicht unmöglich sein, auch diese Aufgabe zu lösen.

Ich komme nun zur Besprechung des Gayleyschen Windtrocknungsverfahrens, das Ende vorigen Jahres als ein epochemachendes Ereignis begrüßt wurde und nach amerikanischer Ansicht bei Anwendung auf allen Hochofenwerken der Welt eine jährliche Kohlenersparnis von 13 Millionen Tonnen herbeiführen sollte. Gayley will bekanntlich durch Vortrocknung des Windes auf — 5°, wobei der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 13 auf 4 g f. d. Kubikmeter herabgedrückt wird, eine Koksersparnis von 19,5 % bei gleichzeitiger Steigerung der Roheisenproduktion um 24,8 % erzielt haben. Seine Versuche dauerten das erste Mal je zwei Wochen im August und September. — Der zweite Versuch Gayleys erstreckte sich über fünf Monate, von November bis März, und hier war das Ergebnis, daß die Koksersparnis 20,5 % betrug, während die Roheisenproduktion infolge besonderer Umstände nur um 4,8 % stieg. Wie läßt sich nun diese Koksersparnis und diese Produktionssteigerung erklären?

Sie wissen, wenn eine Form leckt und Wasser in den Ofen kommt, so steigt — selbst wenn nur wenig Wasser aus der Form herausfließt — sofort der Schwefelgehalt des Roheisens. Es rührt dies daher, daß sich in erhöhtem Maße Schwefelwasserstoff bildet, der mit den vor den Formen gebildeten Ofengasen nach oben zieht und in der Rast auf den dort vorhandenen Eisenschwamm einwirkt. Je weniger Wasser in das Gestell des Ofens eingeführt wird, desto mehr Schwefelsäure entsteht anderseits, welche sofort oberhalb der Formebene von dem Kalk vollständig gebunden wird, so daß das Roheisen bei sonst gleichen Möllerverhältnissen schwefelreiner wird. Bei Verwendung von trockner Luft wird man also ein schwefelreineres Eisen erhalten als bei feuchter Luft, d. h. man kann mit geringerem Koksverbrauch arbeiten und doch noch denselben Schwefelgehalt im Roheisen erhalten. Der Ofen verträgt also leichter einen

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905, Nr. 6 S. 346.

Abbildung 28.

3160

1600

18200

2600

2240

13360

2240

1290

1800

17000

Abbildung 29

Abbildung 28 bis 29. **Masselbrecher der Badischen Maschinenfabrik, Durlach.**

Abbildung 30. Roheisengießmaschine.

kälteren Gang. Eine weitere Koksersparnis entsteht insofern, als bei Anwendung trocknen Windes die Reduktion der Erze vollständiger vor sich geht, indem in der Reduktionszone unter 1000° — und zwar bei niedrigeren Temperaturen mehr als bei höheren — sowohl Fe_2O_3 als auch FeO energischer von trockner Luft als von feuchter reduziert werden. Mittels trocknen Gebläsewindes kann man demnach mehr Roheisen produzieren, da derselbe Grad der Erzreduktion in kürzerer Zeit erreicht wird. Der Hochofen läßt sich also schneller betreiben. Man braucht dabei ferner nicht zu befürchten, ein minder siliziertes Roheisen zu erhalten, da einerseits durch die Verringerung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft eine Steigerung der Verbrennungstemperatur im Gestell hervorgerufen wird, und anderseits zum Zersetzen des nur wenig vorhandenen Wasserdampfes weniger Wärme verbraucht wird, so daß dieselbe Grenze des Siliziumgehaltes trotz geringeren Koksverbrauchs und höherer Roheisenproduktion noch erreicht wird.

Genügen nun diese Vorteile, um eine Erklärung für die von Gayley angegebene Koksersparnis und Produktionssteigerung abzugeben? Die Antwort kann nur nein lauten. Denn die direkte Koksersparnis bezüglich des zum Zersetzen des Wasserdampfes erforderlichen Wärmeaufwandes beträgt nicht mehr als 2 bis 3 %, die indirekte infolge des schnelleren und günstigeren Ofenbetriebes bei getrocknetem Wind kann man vielleicht auf das Doppelte schätzen. Entweder gibt es also bisher nicht bekannte Reaktionswirkungen bei Anwendung vorgetrockneten Windes im Hochofen, oder Gayley sind bei seinen vergleichenden Untersuchungen Fehler unterlaufen. Was nun den ersten Fall anbelangt, so möchte ich daran erinnern, daß auf vielen Werken der Wind nicht aus dem Gebläsemaschinenhaus, sondern von draußen angesaugt wird. Ich habe in Rußland in dieser Weise im Winter den Wind nicht nur bis auf — 5°, wie Gayley, sondern bis auf — 20° abgekühlt gehabt. Die Vorteile des Gayleyschen Betriebes hätten also mindestens in gewissem Grade in die Erscheinung treten müssen, leider aber war keine Rede von 20 % Koksersparnis und ebensolcher Produktionserhöhung! Nun erklärt Gayley seine Betriebsresultate dadurch, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei Vortrocknung des Windes gleichförmig bleibt und nicht prozentualen Schwankungen ausgesetzt sei, welche zum Ausgleich einen bedeutenden Ueberschuß an Wärme erfordern; wenn auch die Atmosphäre im Winter weniger feucht sei als im Sommer, so seien diese prozentualen Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt doch im Winter viel größer. Nun, wenn man beim russischen Winter fast gar keine Feuchtigkeit in der Luft hat, dann können auch

prozentuale Schwankungen keine Rolle mehr spielen. Ich halte es daher für ausgeschlossen, daß die von Gayley erzielte Koksersparnis von 20% bei gleichzeitiger Produktionssteigerung in ähnlicher Höhe auf die Anwendung vorgetrockneten Windes zurückzuführen ist. In dieser Ansicht bestärkt mich noch folgender Umstand:

Nach Gayleys Angaben berechnet sich die Windmenge für das Kilogramm Koks bei feuchter Luft auf 3,6 cbm und bei vorgetrockneter Luft auf 3,8 cbm. Hierzu kommt aber noch, daß durch die Abkühlung die Dichtigkeit des Windes vermehrt worden ist, so daß in der Volumeneinheit mehr Sauerstoff vorhanden ist, d. h. mehr in den Ofen eingeblasen wird. Zieht man diese Volumenverminderung, die auf 10 bis 12% berechnet wird, und die hieraus erfolgende höhere Leistung der Gebläsemaschine ebenfalls mit in Betracht, so erhält man einen derartigen Unterschied in der dem Koks zugeführten Windmenge, daß man wohl keine weitere Erklärung für den Unterschied im Koksverbrauch bei Anwendung der atmosphärischen und der vorgetrockneten Luft nötig hat. Wenn Gayley den Hochofenbetrieb bei getrockneter Luft mit dem gebräuchlichen Ofenbetrieb vergleichen will, dann muß er auch die sämtlichen Verhältnisse kommensurabel machen und jedem Ofen für das Kilogramm Koks die gleiche Windmenge zuführen, nicht aber in dem einen Falle so viel als der Koks erfordert und in dem andern Falle 10% weniger, sonst ist es selbstverständlich, daß bei zu wenig Wind der Ofen einen unregelmäßigen Gang hat, insbesondere bei einem Ofen von der Größe des Isabellaofens, und dann ist es natürlich leicht, für den andern Fall eine Koksersparnis bis zu 20% festzustellen. Wenn man einem Ofen 10% von seinem Windbedarf abzieht, muß man m. E. noch froh sein, daß sich die dadurch entstehenden Betriebsschwierigkeiten mit 20% Koksverbrauchserhöhung und ebensolcher Produktionsverminderung so ausgleichen lassen.

Wenn nun auch Gayleys Windtrocknungsverfahren nach dem Gesagten wohl schwerlich den erwarteten Siegeszug durch alle eisenerzeugenden Länder antreten wird, so hat sich Gayley doch durch seine Versuche unleugbar ein großes Verdienst erworben, und nicht zum wenigsten auch dadurch, daß er den Hochöfnern die Möglichkeit einer Verbesserung des Hochofenprozesses nahegelegt hat. In diesem Sinne möchte ich es nicht unterlassen, heute einer andern Verbesserung des Gebläsewindes das Wort zu reden, nämlich der Anreicherung des Sauerstoffgehaltes des Windes.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Chrom- und Manganbestimmung.

Nachdem jetzt eine Reihe von Resultaten, welche mit dem von mir veröffentlichten Verfahren erhalten wurden, vorliegen, nehme ich Veranlassung, diese Ergebnisse mit einigen Zusätzen bekanntzugeben. Die Kontrollanalysen des Chroms wurden nach dem Verfahren, wie in Ledeburs Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien Seite 98, 5. Auflag beschrieben,* ausgeführt, die des Mangans nach der Chloratmethode in der üblichen Weise.

Während bei den Chromresultaten gute Uebereinstimmung zu konstatieren ist, sind bei den Manganbestimmungen alle Resultate etwas niedriger als die nach dem Chloratverfahren erhaltenen Zahlen.

Nr.	% Chrom		% Mangan	
	mit Persulfat	mit Baryumkarbonat	mit Persulfat	mit Chlorat-Verf.
	Stahlspäne		Stahlspäne	
I	0,088	0,087	0,545	0,575
II	0,254	0,250	0,356	0,380
III	1,18	1,18	0,566	0,585
IV	0,345	0,342	0,118	0,131
V	5,66	5,66	0,160	0,182
VI	3,55	3,54	0,041	0,063
VII	0,154	0,157	0,407	0,428
	Roheisen		Roheisen	
I	0,205	0,206	3,56	3,65
II	0,250	0,248	4,02	4,12
III	0,230	0,231	3,98	4,10

Es dürfte demnach die Zahl 0,501 zur Berechnung des Mangantiters bei dieser Arbeitsweise noch etwas zu niedrig sein.

Um das Eisen besser mittels Aether trennen zu können, empfiehlt es sich, bei siliziumhaltigem Material einige Tropfen Flußsäure nach dem Lösen hinzuzufügen und noch einige Zeit zu kochen zur Verflüchtigung der Kieselsäure, da sonst die in Lösung gegangene Kieselsäure sich beim Behandeln mit Aether wieder ausscheidet und so die Trennung erschwert.

A. Kleine.

* Das Verfahren bestand darin, nach Abscheidung des Eisens durch das Rothesche Aetherextraktionsverfahren das Mangan vom Chrom durch die von G. von Knorre ausgearbeitete und eingeführte Fällun smethode mittels Ammoniumpersulfat zu trennen. (Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 22 S. 1305.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institute der Königl. Technischen Hochschule in Aachen.

Ueber die Konstitution des Roheisens.*

Von Dipl.-Ing. P. Goerens in Aachen.

Meine Herren! Bevor ich zum eigentlichen Thema meines heutigen Vortrags übergehe, möchte ich in einigen Worten auf die Gründe hinweisen, aus welchen die Kenntnis des Aufbaues, der Konstitution irgend eines Materials wünschenswert ist. Was wir in letzter Linie von einem solchen verlangen, ist je nach dem Zwecke, zu welchem es bestimmt ist, Festigkeit, Geschmeidigkeit, Härte, Dehnbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse u. a. m. Für den Verbraucher sind naturgemäß nur diejenigen Zahlen maßgebend, welche ihm das Verhalten des Materials bei der gegebenen Beanspruchung bekannt geben, sagen wir z. B. die Zerreißfestigkeit eines Drahtseils usw. Schwieriger ist die Lage des Erzeugers. Dieser muß wissen, wie er dem Material jene gewünschten Eigenschaften verleihen kann, mit anderen Worten, er muß das Material studieren und feststellen, welche Mittel ihm zu Gebote stehen, um auf möglichst billige Weise ein hochwertiges Material zu erzeugen. Zu diesen Mitteln gehört zunächst die geeignete chemische Zusammensetzung. Da diese für die Gütezahl von ausschlaggebender Bedeutung ist, wird eine regelmäßige Kontrolle der Menge auftretender Fremdkörper am Platze sein, und so sind die Erzeugungsstätten des wichtigsten Konstruktionsmaterials, die Stahlwerke, stets mit Betriebslaboratorien verbunden. Als zweites Mittel folgt die chemische und mechanische Behandlung des Materials. Durch diese werden die vorhandenen Elemente in geeigneter Weise gruppiert, das heißt, das Gefüge wird so verändert, daß es dem gewünschten Zwecke am besten genügt. Um zu kontrollieren, ob die thermische und mechanische Behandlungsweise auch den gewünschten Erfolg hatte, darüber wird ja in letzter Linie der direkte Versuch entscheiden. Fällt dieser jedoch negativ aus, trotz einer anscheinend richtigen Zusammensetzung und Behandlung des Materials, so ist man gezwungen, durch das Studium des Aufbaues desselben näheren Aufschluß zu erlangen. Durch die Feststellung des Vorhandenseins bezw. Fehlens irgend eines Bestandteils, des Verhältnisses, in welchem die einzelnen Komponenten vertreten sind, ihrer Form und Verteilung mittels geeigneter Methoden, welche die Metallographie zur Verfügung stellt, kann man häufig auf die Gründe für das abnorme Verhalten des Metalles schließen. Freilich sind die Erfahrungen, welche diese junge Wissenschaft bisher hat sammeln können, viel zu gering, als daß ihr in allen Streitfragen die Entscheidung zustehen könnte. In dem Maße jedoch, wie ihr die Möglichkeit geboten wird, die charakteristischen Gefüge der verschiedensten Materialien von bekannten Arbeitseigenschaften zu vergleichen, was nur durch die gemeinschaftliche Arbeit mit der Praxis geschehen kann, wird auch der Wert der metallographischen Untersuchungsmethoden für die Praxis wachsen. Ich möchte Ihnen nun über die Arbeitsweise der Metallographie in ihrer Anwendung auf das Roheisen Einiges vortragen, wozu ich verschiedene theoretische Erörterungen vorausschicken muß.

Unter Roheisen verstehen wir bekanntlich alle diejenigen Legierungen des Eisens, welche mehr als 2 % Kohlenstoff enthalten. Es gehört unter diese Kategorie nicht nur das im Hochofen erzeugte, sondern auch das bereits umgeschmolzene, als Gußeisen bekannte Produkt der Eisengießereien. Außer dem Kohlenstoff sind darin eine Reihe von Fremdkörpern enthalten, deren Gegenwart das Verhalten des Kohlenstoffs stark beeinflußt. Wir wollen uns an dieser Stelle jedoch darauf beschränken, nur das reine, also nur kohlenstoffhaltige Roheisen zu untersuchen. Solange das Roheisen sich im geschmolzenen Zustande befindet, ist der Kohlenstoff in der Eisenmasse gleichmäßig verteilt, wir haben eine flüssige Lösung vor uns. Wieviel Kohlenstoff geschmolzenes Eisen zu lösen vermag, ist noch eine offene Frage, jedenfalls steigt der Sättigungspunkt mit der Temperatur; bei 1200 ° C. kann das Eisen nur etwa 5 % Kohlenstoff aufnehmen, während bei einer Temperatur von 3000 ° C. nach Beobachtungen von Moissan 40 % in Lösung gehen sollen. Was geschieht nun, wenn eine Eisenmasse, welche z. B. bei 1400 ° C. mit Kohlenstoff gesättigt ist, sich abkühlt? Entsprechend der verminderten Löslichkeit wird in dem Maße, wie die Temperatur sinkt, so viel Kohlenstoff als Graphit sich ausscheiden, daß die übrige Lösung gesättigt bleibt; der ausgeschiedene Graphit steigt rasch an die Oberfläche und schwimmt als Garschaum auf dem Metallbade. Ist die Temperatur auf etwa 1130° C. gesunken, so sind noch etwa 4,3 % Kohlenstoff in Lösung, die Schmelze ist homogen und flüssig.

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 18. September 1905 in Eisenach.

Um die nun folgenden Vorgänge besser übersehen zu können, wollen wir zunächst überlegen, wie sich eine kohlenstoffarme Legierung, z. B. ein Stahl mit 1 % Kohlenstoff, bei der Abkühlung verhält. Auch dieser ist im geschmolzenen Zustande eine flüssige Lösung von Kohlenstoff im Eisen, und zwar im Vergleich mit der vorigen stark verdünnt. Während bei der oben beschriebenen konzentrierten Lösung sich der im Ueberschuß befindliche Kohlenstoff zuerst ausschied, kristallisiert bei der verdünnteren zuerst das im Ueberschuß vorhandene Eisen aus, eine kohlenstoffreichere Lösung zurücklassend. An dieser Stelle möchte ich, um die Verhältnisse besser zu veranschaulichen, ein bekanntes Beispiel aus der Natur anführen. Das Meerwasser ist eine verdünnte Lösung von Kochsalz in Wasser. Gefriert dasselbe, so scheiden sich zuerst reine Eiskristalle ab. Soll jedoch Salz gewonnen werden, so muß durch Verdampfen ein großer Teil des Wassers entfernt, d. h. die Lösung muß konzentriert werden. Eine solch konzentrierte Lösung läßt bei der Abkühlung zuerst Salz auskristallisieren, ein Vorgang, auf welchem eine technische Kochsalzdarstellung beruht. Es muß nun notgedrungen eine gewisse Konzentration existieren, bei welcher gleichzeitig Salz und Wasser auskristallisieren; diese bezeichnet man als „eutektische Lösung“, welche nach der Erstarrung aus einem Konglomerat feiner Eis- und Salzlamellen besteht.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu den Eisenkohlenstofflegierungen zurück. Während die konzentrierten Lösungen bei der Abkühlung Graphit, d. i. reinen Kohlenstoff abscheiden, kristallisiert aus den verdünnten Schmelzen zuerst Eisen aus, welches Kohlenstoff in fester Lösung zurückhält. Da bei 1130 ° C. festes Eisen etwa 2 % Kohlenstoff in fester Lösung zurückhalten kann, bestehen alle Legierungen mit weniger als 2 % Kohlenstoff unmittelbar nach der Erstarrung aus einer homogenen Masse fester Lösung, welche die Bezeichnung Mischkristalle erhielt. Wie wir gesehen haben, enthält bei 1130 ° C. eine gesättigte flüssige Lösung 4,3 % Kohlenstoff. Da nach der Erstarrung nur 2 % in fester Lösung zurückbleiben können, werden 4,3 — 2 = 2,3 % während des Erstarrungsprozesses ausgeschieden. Die Form, unter welcher dies geschieht, hängt von verschiedenen Umständen, hauptsächlich aber der Abkühlungsgeschwindigkeit, ab. Ist diese groß, so bleibt der Kohlenstoff an das Eisen als Karbid, Fe_3C, chemisch gebunden. Kühlt das Eisen dagegen langsam ab, so entsteht Graphit. Demnach bestehen unmittelbar nach der Erstarrung:

1. Legierungen mit 0 bis 2 % Kohlenstoff aus Martensit = fester Lösung von Kohlenstoff in Eisen (Stahl).

2. Legierungen mit mehr als 2 % Kohlenstoff (Roheisen). a) Langsam abgekühlt, aus Graphit + Martensit (graues Roheisen). b) Rasch abgekühlt, aus Zementit (= Eisenkarbid, Fe_3C) + Martensit (weißes Roheisen).

Man sieht, daß das Gefüge des grauen Roheisens dasselbe ist wie dasjenige des Stahles, nur daß dessen Masse durch Graphit mechanisch unterbrochen ist. Bei der ferneren Abkühlung erleidet der Aufbau dieses Systems noch weitere Veränderungen. Diese werden durch die Eigenschaft des Martensits hervorgerufen, seine Löslichkeit für Kohlenstoff bezw. Eisenkarbid allmählich zu vermindern, bis sie bei einer Temperatur von 710 ° C. auf 0,9 % gesunken ist. Hier erleidet das Eisen plötzlich eine Umwandlung, nach deren Beendigung sein Lösungsvermögen für Kohlenstoff auf Null gesunken ist. Dementsprechend wird in der festen Masse nach und nach Kohlenstoff als Zementit abgeschieden. Bei 710 ° C. jedoch, wo plötzlich die Löslichkeit aufgehoben wird, bildet sich aus der noch übrigen festen Lösung ein außerordentlich feines, mechanisches Gemenge aus Zementit und reinem Eisen, dem Ferrit, welches man als Perlit bezeichnet, weil es dem unbewaffneten Auge als einheitlicher, perlmutterglänzender Bestandteil erscheint. Wir wollen nunmehr an Hand einiger Lichtbilder festzustellen versuchen, in welcher Weise diese Vorgänge bei der Erstarrung und Abkühlung für das Gefüge der Legierungen maßgebend sind.

Lichtbild 1 zeigt in 100facher Vergrößerung das Gefüge eines weißen Roheisens mit etwa 3,6 % Kohlenstoff und frei von Graphit. Man kann nur helle und dunkle Partien erkennen, welche aus Zementit und Perlit bestehen. Dies ist nach der Theorie auch zu erwarten, denn das Material hat seine Erstarrungstemperatur so rasch durchlaufen, daß unmittelbar nach dem Festwerden nur Zementit und feste Lösung vorhanden war. Wie wir gesehen haben, verändert sich die letztere, der Martensit, während der Abkühlung in der Art, daß weiterer Zementit ausgeschieden wird, bis bei der Temperatur von 710 ° C. die ganze Martensitmasse in ein inniges Gemenge von Zementit und Ferrit, den Perlit, zerfällt. In der Tat erscheinen die schwarzen Felder von Lichtbild 1 dem bloßen Auge als perlmutterglänzende Flecken. Lichtbilder 2 und 3 zeigen weißes Eisen in 500- bezw. 800facher Vergrößerung. Aus denselben geht deutlich hervor, daß der Perlit nichts weiter ist als ein Konglomerat abwechselnder Lamellen von Zementit und Ferrit. Der letztere, als leichter angreifbar, ist von der Säure weggeätzt, während die widerstandsfähigeren Zementitadern in Relief erscheinen. An den Schlagschatten der einzelnen Aederchen kann man die vorstehenden Teile leicht unterscheiden. In Licht-

bild 3 sieht man, daß auch der tiefer liegende, zwischen den einzelnen Zementitadern eingebettete Ferrit, durch das in diesem Falle angewendete Aetzmittel, Pikrinsäure in alkoholischer Lösung, ebenfalls ungefärbt bleibt, genau wie der Zementit. Man könnte deshalb unter Umständen beide verwechseln; doch kommt die verschiedene mineralogische Härte beider Bestandteile hier dem Metallographen zu Hilfe. Ritzt man nämlich die Fläche mit einer gehärteten Stahlnadel, so gleitet dieselbe über den Zementit hinweg, während der weiche Ferrit geritzt wird. In Lichtbild 2 ist der Kreuzungspunkt zweier solcher Nadelrisse sichtbar.

Findet die Erstarrung langsam genug statt, so besteht das Material unmittelbar nach derselben aus Graphit und fester Lösung; ersterer verändert sich beim Abkühlen nicht mehr, letzterer scheidet entsprechend der verminderten Löslichkeit nach und nach Zementit, welchen wir kurz als „freien Zementit" bezeichnen wollen, ab, während bei 710° C. plötzlich die Perlitbildung stattfindet. Demnach muß das Gefüge bestehen: aus Graphit, aus freiem Zementit und aus Perlit. Lichtbilder 4 und 5 lassen dies in 100- bezw. 500facher Vergrößerung deutlich erkennen. Schwarze Graphitadern durchziehen in allen Richtungen ein Gemisch von breiten, weißen Streifen freien Zementits und Perlit. Auch in Lichtbild 5 sieht man an den Schlagschatten auf den Rändern der weißen Streifen, daß diese im Relief stehen. In etwa 1000facher Vergrößerung zeigt Lichtbild 6 einige von Graphit umgebene Perlitinseln. Bei genauem Zusehen bemerkt man, daß der tiefer liegende Ferrit rauh erscheint, ein weiteres Unterscheidungsmerkmal gegen Zementit, welcher diese Aetzfiguren niemals aufweist. In bestimmten Fällen erkennt man auf den Bruchflächen von Roheisen graue und weiße Partien; man spricht dann von melliertem Eisen. Lichtbild 7 zeigt in 500facher Vergrößerung die Grenze zwischen einem solchen grauen Hofe und daranstoßendem weißem Material. Die Konstitution desselben geht aus der Photographie ohne weiteres hervor. Man sieht, daß die Perlithöfe des weißen Teiles außerordentlich klein sind.

Ich möchte an das Vorhergehende noch einige Ueberlegungen knüpfen, welche vielleicht geeignet sind, den Wert, den die unmittelbare Anschauung der Konstitution für die mechanische Prüfung haben kann, ins rechte Licht zu stellen. Betrachten wir die auf graues Roheisen zu beziehenden Lichtbilder 4, 5 und 6. Die Hauptmasse ist Perlit mit etwas freiem Zementit, durchzogen von langen Streifen Graphit. Letzterer bildet in der metallischen Muttermasse dünne Blätter, deren Zusammenhang praktisch gleich Null ist. Die Festigkeit in einem bestimmten Querschnitt eines auf Zug beanspruchten Stabes aus diesem Material wird natürlich um so geringer sein, ein je größerer Teil des Querschnittes von diesen Graphitblättern eingenommen wird. Daraus folgt unmittelbar der Satz, daß mit wachsendem Graphitgehalte die absolute Festigkeit eines Materials abnimmt, vorausgesetzt, daß die eigentliche Metallmasse sich nicht ändert.

Denken wir uns nun einen Stab, dessen Gefüge genau beschaffen ist, wie Lichtbilder 4 und 5 zeigen, nur mit dem Unterschied, daß die metallische Muttermasse nicht von Graphit unterbrochen ist. Dieser Stab wird eine bestimmte Festigkeit besitzen, welche hauptsächlich von der chemischen Zusammensetzung, ferner von der thermischen Behandlung abhängig ist. Nehmen wir der Einfachheit halber an, daß außer dem Kohlenstoff kein fremder Körper in nennenswerter Menge zugegen ist, dann können wir das Material als Stahl bezeichnen. Die Erfahrung hat nun vielfach bestätigt, daß ein solch reiner Kohlenstoffstahl seine größte Festigkeit bei einem Gehalt von etwa 1 % Kohlenstoff besitzt, d. h. wenn das mikroskopische Gefüge fast reiner Perlit ist. Sowohl bei darüber wie auch bei darunter liegenden Kohlenstoffgehalten sinkt die Festigkeit wieder.

Wird diese Grundmasse nun von mechanisch eingemengtem Kohlenstoff durchsetzt, so verringert sich offenbar die ursprüngliche Festigkeit, und zwar um so mehr, je größer der Anteil des Querschnitts ist, welchen dieser Kohlenstoff einnimmt, je weniger Material also seinen Zusammenhang bewahrt. Hier sind zwei Punkte maßgebend: 1. Die Art der Verteilung, d. h. die Form des Kohlenstoffs. Am ungünstigsten ist diese für den Graphit, indem derselbe in Form langgestreckter, hexagonaler Blätter auf große Entfernungen die Masse zertrennt. 2. Die absolute Menge, deren Wirkung wir bereits oben erläutert haben. Wenn also Untersuchungen über die Festigkeit verschiedener Gußarten angestellt werden, so muß man sich der Tatsache wohl bewußt sein, daß die erhaltenen Zahlen die Festigkeit einer metallischen Masse angeben, welche gewissermaßen siebartig durchlöchert ist. Um also ein Material von möglichst hoher Festigkeit zu erzeugen, wird man danach streben, eine Muttermasse von maximaler Festigkeit, d. h. Perlit zu erzeugen, mit anderen Worten etwa 0,9 % Kohlenstoff in gebundener Form zu belassen. Sodann muß die Graphitmenge möglichst gering sein. Wie kann man dies nun erreichen? In einer früheren Abhandlung* hatten Prof. Wüst und ich nachgewiesen, daß bei einem Gußeisen von hoher absoluter Festigkeit der Siliziumgehalt um so höher ist, je geringer der Gesamtkohlenstoffgehalt ist. Dies ist nach obigen Darlegungen

* Wüst und Goerens: Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften von Dampfzylinderguß. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 19 S. 1072.

nur natürlich, denn bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit ist das Bestreben eines Gußeisens, Graphit auszuscheiden, um so geringer, je weniger Kohlenstoff vorhanden ist; um nun trotzdem genügende Graphitbildung zu veranlassen, muß ein entsprechender Mehrgehalt an Silizium zu Hilfe kommen. Auch erklärt sich hieraus, daß gerade Material mit geringem Gesamtkohlenstoffgehalte so ausgezeichnete Festigkeitszahlen aufweist. Es ist eben hier die Bedingung erfüllt, daß neben etwa 0,9 % gebundener Kohle (Perlit) die Graphitmenge möglichst gering ist.

Ein weiteres Gebiet für die Anwendung der metallographischen Methoden bieten die verschiedenen metallurgischen Prozesse, von denen wir an dieser Stelle den Temperprozeß als für die Gießerei besonders interessant betrachten wollen. Zur Erklärung des Vorgangs muß ich vorausschicken, daß sich der Zementit durch längeres Verweilen bei hohen Temperaturen nach der Gleichung zerlegt:

Eisenkarbid = Eisen + Kohlenstoff
(Zementit) = (Ferrit) + (Temperkohle).

Das ursprünglich weiße Eisen enthält, wie wir oben sahen, Zementit in größerer Menge, und Perlit. Lichtbild 9 zeigt ein solches Material in 50facher Vergrößerung; die weißen Stellen bestehen aus Zementit, die schwarzen sind Perlit, welcher bei der geringen Vergrößerung unaufgelöst bleibt. Nach etwa 50stündigem Glühen bei 980 ° C. hatte sich das Gefüge in das durch Lichtbild 10 dargestellte umgewandelt. Gleichzeitig konnte man durch die Analyse feststellen, daß freier Kohlenstoff in dem Material enthalten war.

In Lichtbild 10 erkennt man drei Bestandteile: einen tiefschwarzen, einen helleren und einen weißen. Der letztere erweist sich bei näherer Prüfung als Ferrit, da er sowohl von der Nadel leicht ritzbar ist als durch Säure aufgerauht wird. Lichtbild 11 zeigt das Gefüge in 700facher Vergrößerung. Der halbdunkle Bestandteil löst sich bei dieser zu Perlit auf. Es ist ohne weiteres klar, daß durch das Glühen hier der oben erwähnte Vorgang der Zementitzerlegung stattgefunden hat, da sich die Produkte der Reaktion, Temperkohle und Ferrit, in unmittelbarer Nachbarschaft finden. Man erkennt auch, daß die Form, in welcher die Temperkohle in der Metallmasse vorkommt, bei weitem günstiger ist, als diejenige des Graphits bei grauem Eisen. Die kleinen unregelmäßigen Nester von Temperkohle unterbrechen den Zusammenhang des Materials bei weitem nicht in der Ausdehnung, wie die breiten Plättchen von Graphit im grauen Roheisen. Eine Folge davon ist, daß die Temperkohle bei weitem nicht so stark auf die Festigkeitseigenschaften des Materials einwirkt, wie eine entsprechende Graphitmenge. Außerdem sieht man, daß die wirkliche Entkohlung, also die Entfernung der ausgeschiedenen Temperkohle, nicht unbedingt erforderlich ist, was für die meisten Tempergußwaren der Fall ist. Denn, ob der Zusammenhang der metallischen Muttermasse durch die Temperkohle oder einen entsprechenden Hohlraum unterbrochen wird, ist für die Festigkeitseigenschaften von geringem Belang.

Nicht immer ist das Ausglühen des Roheisens von solch auffälligen Veränderungen begleitet, wie sie der Temperprozeß hervorruft. Nichtsdestoweniger prägt sich die Art der Behandlung stets in Gefügeveränderungen aus. Wir haben oben gesehen, daß der Perlit des grauen Roheisens aus gestreckten, abwechselnden Lamellen von Zementit und Ferrit besteht. Geht die Abkühlung unterhalb 710 ° C. nun sehr langsam vor sich, so ballen sich die einzelnen Zementitlamellen zu kleinen Körnchen zusammen und es erscheint das Gefüge Lichtbild 8. Dieses Material besteht aus Ferrit, durchzogen von Graphit, und mit kleinen Zementitknoten durchsetzt.

In der Praxis geschieht das Härten von Gußwaren durch Abschrecken in kaltem Wasser nur selten, weil man vielfach annimmt, hierdurch könnte bei grauem Roheisen eine Härtung nicht erzielt werden. Es liegt jedoch kein Grund vor, warum dies nicht geschehen *sollte*. Wir sahen in der Einleitung, daß graues Roheisen eine dem Stahle entsprechende metallische Muttermasse besitzt, durchzogen von Graphit. Diese metallische Masse hat durchaus dieselben Eigenschaften wie Stahl, ist also auch härtbar. Erhitzen wir Roheisen auf eine oberhalb 710 ° C. gelegene Temperatur und schrecken es rasch ab, so erscheinen in dem Gefüge die Bestandteile des gehärteten Stahls: Austenit, Martensit, Troostit, wie aus Lichtbild 12 hervorgeht. Es wird zu weit führen, wollte ich auf diese Konstituenten hier näher eingehen. Es genüge der Hinweis, daß Härte und sonstige Eigenschaften denjenigen des Stahles absolut identisch sind. Wenn gehärtetes graues Roheisen nun gegen die Feile nicht dasselbe Verhalten zeigt wie gehärteter Stahl, so liegt dies daran, daß der Graphit das Metall gewissermaßen in Zellen teilt, welche durch die Feile herausgerissen bezw. zerbröckelt werden.

M. H.! In den vorliegenden Ausführungen habe ich mich darauf beschränkt, Ihnen das reine Roheisen unter seinen verschiedenen Erscheinungsformen vorzuführen. In der Praxis wird dieses selten oder gar nicht verwendet, sondern es werden, absichtlich oder unabsichtlich hinzugefügt, fremde Elemente darin vorkommen. Neue Elemente bedingen neue Strukturbestandteile, andere Eigenschaften des Materials; diese zu erforschen, ist für die Metallographie ein dankbares Feld, dessen Ausbau auch für die Praxis noch viel Interessantes und Wichtiges bringen wird.

P. Goerens: Ueber die Konstitution des Roheisens.

Lichtbild 1.

Lichtbild 2.

Lichtbild 3.

Lichtbild 4.

Lichtbild 5.

Lichtbild 6.

Lichtbild 7.

Lichtbild 8.

Lichtbild 9.

Lichtbild 10.

Lichtbild 11.

Lichtbild 12.

Laufkran mit Elektromagneten zum Verladen von Stabeisen.

Der in den Abbildungen 1 bis 5 dargestellte, von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. G. erbaute Laufkran ist mit einer neuerdings immer mehr zur Verwendung gelangenden elektromagnetischen Greifervorrichtung (D. R. P. 144 890, Stuckenholz) versehen, welche zum Aufspeichern, Sortieren und Verladen von Stabeisen dient.

Auf den Hauptträgern der Kranbrücke, welche einen Raum von 13 m Breite überspannt, läuft eine das Hubwerk, das Katzfahrwerk und den Führerkorb tragende Katze. An den Drahtseilen der beiden Hubwerkstrommeln hängt eine Traverse, welche zwei Hubmagnete trägt. Da die Forderung gestellt war, Stäbe in allen Längen bis zu 12 m fassen zu können, sind die mit Laufrollen versehenen Hubmagnete auf der Traverse verschiebbar angeordnet. Diese Verschiebbarkeit wird bewirkt durch einen Elektromotor, welcher auf der Traverse steht und vom Führerkorb aus geschaltet wird. Die Traverse mit dem Hubmagneten wird auf das zu hebende Stabeisen (in Abbildung 1: Winkeleisenstäbe) gesenkt, wobei die Stäbe beim Einschalten der Magnete an diesen anhaften. Hierauf wird die Traverse mit den Stäben so weit angehoben, bis sich die an einem über der Traverse hängenden Rahmen befindlichen Sicherheitsbügel selbsttätig unter den Stäben schließen (Abbildung 2 und 3). Hierdurch ist bei der darauffolgenden Fortbewegung bis zur Abladestelle ein Herabfallen der Stäbe selbst bei plötzlicher Stromunterbrechung oder durch unbeabsichtigtes Anstoßen ausgeschlossen und somit ein vollständig sicherer und gefahrloser Betrieb gewährleistet. Die Magnete können stufenweise geschaltet werden, so daß sie nach Bedarf weniger kräftig wirken, also weniger Stäbe anheben oder die Stäbe einzeln abfallen lassen. Die Tragkraft der beiden Magnete beträgt für Stabeisen maximal 2000 kg, doch kann

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

sie, wie erwähnt, beliebig geschwächt werden. Es ist auch durch die Art der Schaltung die Möglichkeit vorhanden, mit nur einem Magneten zu arbeiten, der dann maximal 1000 kg beträgt.

Der erwähnte Rahmen, an welchem die Sicherheitsbügel angebracht sind, hängt an Drahtseilen, deren Trommeln beim Schließen der Bügel mit dem Hubwerk in Abhängigkeit gebracht werden, so daß sich Traverse und Rahmen dann gemeinsam miteinander auf und nieder bewegen.

Das Hubwerk, das Katzfahrwerk, sowie auch das Verschieben der Magnete werden durch je einen besonderen Motor betätigt. Sämtliche Bewegungen werden von dem mit der Katze vereinigten Führerkorb aus gesteuert. Der Führer hat daher die Last immer vor sich und kann das Arbeitsfeld bequem überblicken. Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen in der Minute:

für Heben . . . 15 m
„ Katzfahren . 45 „
„ Kranfahren . 100 „

Die Bedienung des Schalters für die Magnete und des Kontrollers für das Hubwerk erfolgt durch eine sogenannte Universalsteuerung; ebenso ist für das Kran- und Katzfahrwerk eine Universalsteuerung angeordnet, so daß die ganze Bedienung des Krans lediglich durch zwei Steuerhebel bewirkt wird. Der Betrieb erfolgt durch Drehstrom von 400 Volt Spannung; für die Hubmagnete wird der Drehstrom mittels Umformer in Gleichstrom von 230 Volt verwandelt. Die Stromführung vom Kran zu den Magneten sowie zu ihrem Vorschubmotor geschieht durch ein bewegliches Kabel, welches beim Senken nachzieht und sich beim Heben selbsttätig aufwickelt.

Der große Vorzug in der Anwendung derartiger Krane liegt, wie leicht zu ersehen, darin, daß die Arbeit des Anhängens der Last durch Schlingketten wegfällt und die Last ohne Unter-

Abbildung 4.

Abbildung 5.

lagstücke, welche bei Verwendung von Schlingketten erforderlich sind, abgesetzt werden kann. Hierdurch wird eine wesentliche Ersparnis an Zeit und Hilfskräften ermöglicht und der Raum eines Magazins in bester und wirtschaftlichster Weise ausgenutzt.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Risse in Kesselblechen und Aenderungsbedürftigkeit der Würzburger Normen.

Wir erhielten noch folgende Zuschriften und nehmen an, daß die Angelegenheit für uns nunmehr abgeschlossen ist:

Auf Seite 349 und 350 der Zeitschrift „Stahl und Eisen"* ist von Hrn. Richard Eichhoff eine Bemerkung, die in dem Jahresbericht des Königlichen Materialprüfungsamtes 1903 enthalten ist, entstellt wiedergegeben. Die Bemerkung lautet in der Fassung, wie sie vom Amt gebraucht wurde, wie folgt: „Vielfach genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen genügen, und doch derart spröde sein, daß ein daraus hergestelltes Blech beim Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt. Man sollte auch bei Kesselmaterial sich in einfacher Weise durch Schlagversuch davon überzeugen, ob es besonderen Grad von Sprödigkeit zeigt oder nicht. Die Sprödigkeit kann bedingt sein durch Ueberhitzung des Bleches; sie kann aber auch infolge schlechter Materialbeschaffenheit eintreten. So zeigte z. B. ein solches sprödes Flußeisenblech starke Schnüre von hochphosphorhaltigen Einschlüssen; sie ließen sich durch eine einfache Aetzprobe mit Kupferammonchloridlösung bereits feststellen; durch analytische Untersuchung wurde weitere Gewißheit gewonnen."

Es ist also hierin ausdrücklich gesagt, daß die Sprödigkeit auch durch falsche Behandlung des Bleches, z. B. Ueberhitzen, bedingt sein kann; das Amt hat es somit an der nötigen Vorsicht bei seinen Aeußerungen nicht fehlen lassen. Die Sprödigkeit kann aber auch bedingt sein durch die Beschaffenheit des Materials selbst. Diese Behauptung muß voll aufrecht erhalten werden.

Zu den übrigen Ausführungen des Hrn. Eichhoff Stellung zu nehmen, erachtet das Amt nicht für nutzbringend. Die angeschnittene Frage wird durch die Macht der Tatsachen, nicht durch Druckerschwärze entschieden werden.

A. Martens.

* * *

Zu der vorstehenden Berichtigung des Königl. Materialprüfungsamtes bemerke ich, daß ich nur den auf Seite 277 (zweite Spalte) dieser Zeitschrift abgedruckten und aus dem Zusammenhang herausgelösten Auszug aus den Bemerkungen des Amtes einer Kritik unterzogen habe und daß, wenn es sich überhaupt um eine Entstellung handelt, diese nicht von mir herrührt. Die vom Amt gegebenen Ergänzungen des Auszuges sind aber keineswegs geeignet, die Erklärung:

> „daß die Würzburger Normen nicht geeignet seien, derartig sprödes Material, welches beim Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt, von der Verwendung auszuschließen"

zu rechtfertigen.

Hätte das Amt ausgesprochen, daß Kesselbleche in einen Zustand geraten können, in welchem sie so spröde sind, daß sie beim Herunterfallen zerspringen und daß Zerreißproben von solchen Blechen diese Sprödigkeit nicht immer genügend klar erkennen ließen, so wäre diese Aeußerung unbedingt als richtig anzuerkennen.

* 1906 Nr. 6.

Die Würzburger Normen, welche das Amt ohne Einschränkung, also in ihrem gesamten Umfang, heranzieht, sind aber keine Vorschriften, nach welchen die außergewöhnlichen Molekularzustände, welche infolge von unrichtiger Behandlung in Blechen auftreten können, geprüft werden sollen, sondern sie sind rein praktische Abnahmevorschriften für neue, geglühte, unbearbeitete und unbeeinflußte Bleche. Ihre Heranziehung zum Vergleich mit Versuchsergebnissen von gesprungenen Blechen ist daher unzulässig, abgesehen davon, daß sie neben Vorschriften über Festigkeit und Dehnung noch zahlreiche andere Vorschriften enthalten, welchen die Bleche gleichzeitig genügen müssen, ehe man die Behauptung aufstellen kann: „Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen genügen“.

Das fragliche Blech kann aber in seinem Sprödigkeitszustande allen Forderungen der Normen nicht genügt haben, und wenn nur eine derselben nicht erfüllt ist, so hat das Blech eben den Normen nicht genügt.

Die Aeußerung des Amtes kann daher nicht als richtig anerkannt werden und halte ich meine Bemerkung, daß die angezogene Aeußerung der nötigen Vorsicht entbehrt, aufrecht. *Eichhoff.*

* * *

Die Zuschrift des Hrn. Eichhoff in Nr. 6 dieser Zeitschrift beschäftigt sich mit meinen Darlegungen über die Bildung von Rissen in Kesselblechen („Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ sowie „Stahl und Eisen“) in einer solchen Weise, daß ich mich darauf beschränken muß, diejenigen Leser, denen es auf die Bildung eines selbständigen Urteils ankommt, zu bitten, diese Darlegungen selbst nachlesen zu wollen.

In der Sache an sich wird im Laufe der Zeit durch die Tätigkeit der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine sowie durch die Entwicklung der Eisenhüttentechnik, des Materialprüfungswesens und des Kesselbaues von selbst klargestellt werden, ob ich mich mit meinen Arbeiten und Bestrebungen, die deutsche Industrie und im vorliegenden Fall namentlich die Sicherheit des Dampfkesselbetriebes zu fördern, auf dem richtigen Wege befand oder nicht.

Stuttgart, den 18. März 1906. *C. Bach.*

* * *

Obige Ausführungen des Hrn. Bach entsprachen vollständig meiner Auffassung der Sachlage, denn erstens war es selbstverständlich auch der Zweck meiner Darlegungen, dem Leser die Bildung eines eigenen Urteils zu ermöglichen, und zweitens kann auch ich es ruhig der Entscheidung der Zukunft überlassen, ob die auch von mir in jeder Beziehung unterstützten Bestrebungen, die Sicherheit des Dampfkesselbetriebes zu steigern, mehr dadurch gefördert werden, daß die Würzburger Normen in ihren Prüfungsmethoden sowohl als in ihrer Eigenschaft als reine Abnahmevorschriften für neue, unbearbeitete Kesselbleche als unzulänglich bezeichnet werden, oder dadurch, daß man die an den guten Blechen durch unrichtige Bearbeitung oder nicht sachgemäßen Kesselbetrieb eintretenden schädlichen Beeinflussungen zu erkennen und zu vermeiden sucht. *Eichhoff.*

Gasofen und Halbgasofen.

Hr. Bernhard Weishan in Oswiecim macht gegen meine Abhandlung in Nr. 3 dieser Zeitschrift über das in der Ueberschrift genannte Thema einige Einwendungen. Hr. W. schreibt, daß der Halbgasofen sich für die Verwendung von Staub- oder Grieskohle von geringem Heizwert nicht eigne. Das ist, was Grieskohle betrifft, nicht richtig; diese läßt sich im Halbgasofen vollständig gut verwenden, dagegen eignet sich letzterer allerdings für Staubkohlen meines Wissens schlecht und für Brennmaterialien mit sehr geringem Heizwert, wie Torf, Braunkohlen usw., gar nicht, weil mit diesen ohne energische Vorwärmung von Verbrennungsluft und Generatorgasen die nötigen Temperaturen nicht mehr erreicht werden können. In der Tabelle auf Seite 138 der genannten Nummer, in welcher die Vorzüge von Gasofen und Halbgasofen einander gegenübergestellt sind, wäre zur Vervollständigung demnach aufzunehmen.

10. Möglichkeit, Brennstoffe von niederem Heizwert, wie Torf, Braunkohle usw., zu verwenden: Gasofen.

Weiter möchte ich auf den Vorwurf erwidern, welcher aus den Zeilen des Hrn. Weishan spricht, weshalb ich in meiner Abhandlung den Weardaleofen nicht mit einem Wort erwähnt habe. Ich kann nicht anerkennen, daß hierzu meinerseits eine Verpflichtung vorgelegen hat. Meine Abhandlung war eine rechnerische Untersuchung, wie die verschiedenen Methoden, die Abwärme der Oefen auszunutzen, sich zueinander verhalten. Zu dieser Untersuchung habe ich praktische Fälle benötigt; welche Beispiele ich wählte, muß mir füglich überlassen werden.

Auf den übrigen Inhalt der Zuschrift des Hrn. Weishan behalte ich mir vor zurückzukommen, wenn seine in Aussicht gestellten ausführlichen Mitteilungen, denen jeder Fachmann mit Interesse entgegensehen wird, vorliegen.

Nürnberg, März 1906. *W. Tafel.*

Neue Kupolofenanlage.

Von Oberingenieur Fr. Greiner in Stuttgart-Berg.

Die im Jahre 1858 erbaute alte Ofenanlage der Firma G. Kuhn, G. m. b. H. in Stuttgart-Berg, genügte schon seit längerer Zeit sowohl in bezug auf ihre Leistungsfähigkeit wie auch ihre Rentabilität den neueren Anforderungen nicht mehr. Ebenso entsprach dieselbe auch hinsichtlich der Zweckmäßigkeit ihrer Einrichtungen nicht den Bedingungen, welche der beabsichtigte und heute durchgeführte, auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Schmelzbetrieb und die Gattierung der Sätze auf Grund der fortlaufenden chemischen Kontrolle der eingehenden Rohmaterialien und des fertigen Gusses forderten. Die Firma entschloß sich daher im Frühjahr 1904, diese alte Ofenanlage nach dem Entwurfe ihres Gießereivorstandes in die heutige, in den beiliegenden Abbildungen dargestellte Anlage umzubauen. Die erforderlichen Vorarbeiten, bestehend in der Ausführung der Eisenkonstruktion und des neuen Gichtaufzuges, welche beide von der mit der Fa. G. Kuhn, G. m. b. H., verbundenen Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen geliefert wurden, sowie in der Anlieferung der bei verschiedenen anderen, nachstehend noch verzeichneten Firmen bestellten Einrichtungsgegenstände, waren im Herbste 1904 beendigt, so daß am 1. Oktober desselben Jahres mit dem Umbau begonnen werden konnte. Derselbe mußte, um keine Betriebsstörungen zu verursachen, in verschiedenen Abteilungen ausgeführt werden und war daher mit großen Schwierigkeiten verknüpft, um so mehr, als er gerade im Winter stattfand, welcher Zeitpunkt jedoch mit besonderer Rücksicht darauf gewählt worden war, daß um diese Jahreszeit der Beschäftigungsgrad immer ein geringerer als in anderen Zeiten ist und daher die mit dem Umbau verknüpften und nicht ganz zu umgehenden Störungen in dieser Zeit weniger ins Gewicht fielen. Da jeden Tag in der im Umbau begriffenen Anlage gegossen werden mußte, so geschah der Umbau der einzelnen Oefen und der zugehörigen Gichtbodenteile hintereinander, und zwar wurde mit dem Ofen III begonnen. So lange bis dieser, der zugehörige Gichtbodenteil, der neue Aufzug und das rückwärts liegende, an den Gichtboden anschließende Kokslagergebäude betriebsfertig aufgestellt waren, wurde mit den beiden alten Oefen I und II unter Bedienung derselben durch den alten Aufzug und vom alten, niederen Gichtboden aus weitergeschmolzen. Hernach wurden auch diese beiden Oefen umgebaut, und wurde während dieser Zeit mit dem umgebauten Ofen III allein der Betrieb aufrecht erhalten. Anfang April 1905, also sechs Monate nach Beginn des Umbaues, war dieser in seiner heutigen Ausführung vollendet. Wie aus Vorstehendem hervorgeht, hatte auch schon die alte Anlage drei Oefen, die jedoch keineswegs auf der Höhe der Zeit st nden, da erstens ein räumlich sehr beschränkter Gichtboden vorhanden war, und zweitens die Oefen nur sehr geringe Gichthöhe hatten und mit den heutigen Erfahrungen nicht mehr entsprechenden, ungünstigen Düsenverhältnissen ausgestattet waren. Die beiden letzteren Umstände bedingten neben anderen bekannten Nachteilen besonders einen sehr unwirtschaftlichen Koksverbrauch. Der Umbau der alten Ofenanlage mußte also in der Hauptsache in der Vergrößerung der Gichthöhe, in der zweckmäßigen Umänderung der Düsenquerschnitte, in der Vergrößerung des Gichtbodens, in der Erstellung eines mit diesem in einer Flurhöhe befindlichen Koksmagazins, in der Aufstellung eines neuen Gichtaufzuges und in der Beschaffung einer den heutigen Anforderungen an einen geordneten Kupolofenbetrieb entsprechenden Ausrüstung bestehen. Die umgebaute Ofenanlage besitzt hiernach, wie auch aus den Abbildungen ersichtlich, drei Kupolöfen, sämtliche ohne Vorherd, mit zylindrischer Ausmauerung, je 4,70 m effektiver Gichthöhe und folgenden lichten Weiten:

Nr. I	Nr. II	Nr. III
700 mm	800 mm	900 mm

Alle drei Oefen haben je zwei Reihen zu vier Düsen rechteckigen Querschnitts und folgender Abmessungen am Austritt in den Ofenschacht:

	Ofen I	Ofen II	Ofen III
Obere Reihe vier Düsen	16 × 5 cm	17,5 × 5,5 cm	20 × 6 cm
Untere „ „ „	30 × 5 „	35 × 6 „	40 × 7 „
Querschnitt der oberen Düsen	320 cm□	385 cm□	480 cm□
„ „ unteren „	600 „	840 „	1120 „
Gesamt-Querschnitt sämtlicher Düsen	920 cm□	1225 cm□	1600 cm□
Querschnitt der Schmelzzonen	3860 „	5025 „	6360 „
Somit Düsenverhältnis	1 : 4,19	1 : 4,10	1 : 3,97

Die Düsen sind nach dem Ofeninnern hin etwas nach unten geneigt und breiten sich, um am ganzen Ofenumfang eine gleichmäßige Windverteilung zu erzielen, wie aus Abbildung 3 ersichtlich, in derselben Richtung fächerförmig aus. Dieselben sind also am Austritt in den

Abbildung 1. Längsschnitt.

Schnitt A—B. Abbildung 2. Querschnitte. Schnitt C—D.

Ofenschacht sehr breit und wenig hoch, während sie beim Eintritt aus dem Windmantel weniger breit, dagegen höher sind. Die einzelnen Düsen haben auf ihrer ganzen Länge gleichen Quer- welcher während des ganzen Schmelzens dauernd die in dem betreffenden Ofen herrschende Windspannung mit jeder Schwankung dem vor dem Ofen stehenden Schmelzmeister gut sichtbar anzeigt.

Abbildung 3. Grundriß.

schnitt. Zum Betriebe der Oefen dient ein Schielescher Ventilator Nr. 48 (1500 mm Flügeldurchmesser), welcher genügt, um erforderlichen Falles alle drei Oefen gleichzeitig mit Wind zu versorgen. Die Anordnung und Abmessungen der Windleitungen sind aus den Abbildungen 1 bis 3 ersichtlich. Die mittlere Windspannung beträgt 40 bis 45 cm Wassersäule. Jeder Ofen hat seinen eigenen Winddruckmesser, dessen Zuleitungsrohr am Windkasten angebracht ist und

Die normale stündliche Schmelzfähigkeit der einzelnen Oefen beträgt:

Nr. I	Nr. II	Nr. III
700 mm l. W.	800 mm l. W.	900 mm l. W.
3000 kg	4000 kg	5000 kg

Die Eisengicht beträgt bei allen drei Oefen 500 kg und der Koksverbrauch einschließlich Füllkoks ist nach den Aufzeichnungen des letzten halben Jahres nicht ganz 10 % des Eiseneinsatzes.

Die Oefen I und II besitzen eine gemeinsame neue Funkenkammer, während bei dem Ofen III der eigene alte Funkenkasten beibehalten wurde. In Abbildung 2 und 3 ist eine gemeinsame Funkenkammer für alle drei Oefen zusammen gezeichnet, dies soll jedoch nur zeigen, wie dieselbe ausgeführt worden wäre, wenn man die ganze Anlage neu gebaut hätte. Die Beschickung erfolgt bei allen Oefen (siehe Abbildung 1 und 5) in der Setzbodenhöhe. Die Entleerung derselben geschieht nach unten. Im übrigen ist die Konstruktion und Anordnung der Oefen aus den Abbildungen genau ersichtlich. Das ganze Gichtgebäude besteht aus Eisenkonstruktion und hat zwei Stockwerke und eine Fahrbühne. Der 4 m über der Hüttensohle liegende Zwischenboden dient als Reserve-Koksmagazin, welches vom eigentlichen, 7 m über der Hüttensohle liegenden Koksboden aus durch die Füllluken beschickt wird; letztere werden nach erfolgter Füllung abgedeckt, worauf die Füllung des oberen Koksbodens folgendermaßen vor sich geht: Der Koks, welcher ebenfalls wie das Roheisen — da zurzeit noch kein Bahnanschluß vorhanden — per Achse angefahren wird, wird außerhalb der Gichthalle in Muldenkipper umgeladen und diese werden auf Schmalspurgeleisen dem elektrisch betriebenen Doppel-Gichtaufzug zugefahren, der auf Abbild. 2 dargestellt ist. In diesem Aufzug werden die Muldenkipper auf die mit Doppelgeleise versehene, 10 m über Hüttensohle befindliche Fahrbühne gehoben und von da aus durch rechts- und linksseitiges Abstürzen auf den eigentlichen Koksboden entleert (siehe Abbildung 6). Damit der Koks durch das Abstürzen nicht leidet, wird er auf den schon auf dem oberen Boden lagernden Koks ausgeschüttet. Sowohl der obere wie der Reserve-Koksboden haben eine nutzbare Grundfläche von je 120 qm. Die Tragfähigkeit beider Böden beträgt 1 t für das Quadratmeter, dieselben vermögen also bequem 200 t Koks zu fassen. Da der normale wöchentliche Koksverbrauch etwa 10 t beträgt, so reicht der auf beiden Böden lagernde Koks etwa 20 Wochen, der des oberen Bodens allein etwa 10 Wochen. Da aber ferner jede Woche 10 t dazukommen, also die 100 t auf dem oberen Boden immer vorrätig sind, so würde es bei momentanem Aufhören der Lieferungen immerhin 10 Wochen dauern, bis der Koks des unteren Reservebodens angegriffen werden müßte. Sollte dieser Fall eintreten, so wird der Koks vom Zwischenboden aus in Muldenkipper geladen, und diese werden durch den Aufzug ebenso auf die Fahrbühne gehoben, wie wenn der Koks ganz unten eingeladen wird.

Abbildung 4.

Während aller Koks auf die Fahrbühne gehoben und von da abgestürzt wird, wird das Roheisen, Brucheisen usw. nur auf den mit dem oberen Koksboden in einer Höhe liegenden Setz-

boden gehoben. Dieser besitzt eine nutzbare Grundfläche von rund 120 qm. Die Tragfähigkeit desselben ist 1,5 t für das Quadratmeter. Während beide Koksböden Betongewölbeboden mit Asphaltglattstrich haben, besitzt der Setzboden einen glatten Blechbelag von 12 mm Stärke, der sich über die ganze Breite des Gebäudes ausdehnt und von den Funkenkammern bis hinter den Aufzug reicht. In den Setzboden sind einander gegenüberliegend zwei von der Firma Carl Schenck in Darmstadt gelieferte Spezial-Gichtwagen eingebaut, auf welche wir weiter unten zurückkommen werden. Die ganze Anlage ist reichlich mit Bogen- und Glühlicht ausgestattet.

angebrachten Tafel. Gleichzeitig vermerkt er auf derselben Tafel auch, wieviel Brucheisen, Trichter usw. an dem betreffenden Tage auf den Setzboden zu bringen sind. Hiernach fahren die Schmelzer mit dem von der Firma Bopp & Reuther in Mannheim bezogenen, aus Abbildung 4 ersichtlichen Masselbrecher von einem Roheisenstapel zum andern und brechen das nötige Quantum Masseln. Der Brecher wird mittels Oberleitung elektrisch angetrieben, und zwar nicht nur für die Arbeit des Brechens, sondern auch für das Fahren. Mit Hilfe einer einfachen Ausrückvorrichtung kann entweder die eine oder die andere Arbeit bewirkt werden.

Abbildung 5.

Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, ist das Roheisen, waggonweise abgesondert, längs des Gießereigebäudes gestapelt. Der Schmelzmeister stellt jeweils morgens fest, welche Qualitäten und Quantitäten Guß an dem betreffenden Tage zu gießen sind. Dann werden im Laboratorium auf Grund der Analysen der vorhandenen Rohmaterialien und derjenigen des fertigen Gusses aus früheren Gießtagen und der mit den aus den früheren Güssen herrührenden Probestäben durchgeführten Festigkeits- und Härteprüfungen die verschiedenen Gattierungen festgesetzt. An Hand dieser Angaben bestimmt hierauf der Schmelzmeister die den Analysen entsprechenden Nummern der Stapel, von welchen das Eisen abgefahren werden soll und notiert sie den Schmelzern auf einer rechts vom Aufzug unter der Gichtbühne

Sind sämtliche Masseln gebrochen, so wird der Brecher auf seinen Ruhestand gebracht und das Eisen sortenweise mittels Schnabelrundkipper auf Schmalspurgeleisen und durch den Gichtaufzug nach dem Setzboden gebracht. Hier werden dann die Masseln auch wieder sortenweise um diejenige der beiden oben angeführten Gichtwagen gruppiert, welche an dem betreffenden Tage das Wiegen der Eisensätze besorgen soll. In gleicher Weise werden dieser Wage die an dem betreffenden Tage zur Schmelze gel ngenden Trichter, das Brucheisen usw. zugeführt (siehe Abbildung 5).

Nachdem der Schmelzmeister an der schon erwähnten Tafel angeschrieben hat, welches Eisen an dem betreffenden Tage auf den Setzboden zu bringen ist, schreibt er auch die einzelnen

Sätze in der Reihenfolge, wie sie zur Schmelze gelangen, auf der zu jeder Gichtwage gehörigen Satztafel vor, welche sich neben derselben auf dem Setzboden befindet (Abbild. 9). Zunächst wird angeschrieben die Nummer des Ofens, welcher an dem betreffenden Tage geht (gehen 2 Oefen, dann werden beide Gichtwagen benutzt und ebenso an beiden Satztafeln die Eintragungen gemacht). Dann werden eingetragen die Anzahl der Sätze in der Reihenfolge, in welcher sie zur Schmelze gelangen, und die zugehörigen Satzbezeichnungen sowie darunter die Gattierungen, wobei die Eisensorten in der zweiten Vertikal-Rubrik schon vorgeschrieben stehen und jeweils nur die Mischungsgewichte und die Stapel- bezw. Analysen-Nummern anzuschreiben sind. Hierauf stellt der Schmelzmeister die Gichtwage auf Grund der an der Satztafel aufgezeichneten Daten für die erste Eisengattierung ein, was durch eine in der Rückwand des Wagenkastens befindliche Türe geschieht. Die Wage hat zehn Wiegebalken, wovon die obersten zwei als Tara für die Setzwagen, welche sämtlich genau 350 kg wiegen, die folgenden sieben als Mischgewichte für sieben verschiedene Eisensorten und das letzte als Gewicht zunächst des Füll- und später des Satzkoks durch Schieben von Laufgewichten eingestellt werden können. Jeder Wiegebalken kann 300 kg wiegen. Nach erfolgter Einstellung der Wage durch den Meister wird dieselbe verschlossen und haben dann die Schmelzer nur noch rein mechanisch die Wage zu bedienen.

Abbildung 5a.

A = Elektrischer Fernzähler (oben).
B = Koks-Satztafel. C = Druckknopf zum Vorwärtsschalten.
D = Druckknopf z. Rückwärtsschalten.

Zunächst wird der Füllkoks in den betreffenden Ofen in der Weise eingebracht, daß der Schmelzer einen Setzwagen Koks nach dem andern von dem rückwärts liegenden Kokslager holt, und jeden dieser Wagen über die Gichtwage laufen läßt, welche, wie schon oben bemerkt, auf die vorgeschriebene Netto-Koksfüllung des Setzwagens, in unserem Falle auf 70 kg, eingestellt ist. Die Brücken der Gichtwagen besitzen neben einer besonderen Entlastung, welche nur jeweils am Schluß des Setzens eingerückt wird, Kugel-Stoß-Auffang-Vorrichtungen, so daß also, ohne Beschädigungen der Wagen befürchten zu müssen, auf dieselben mit beladenen Setzwagen aufgefahren werden kann. Ist der hinsichtlich des erforderlichen Quantums Koks nach dem Augenmaß gefüllte Setzwagen auf die Brücke der Gichtwage aufgefahren, so hat der Arbeiter lediglich die beiden Taragriffe und den Koksgriff aus der vertikalen in die horizontale Lage umzulegen, wodurch die betreffenden drei Wiegebalken in Tätigkeit kommen. Durch Wegnehmen oder Zugeben eines oder mehrerer Stücke Koks bringt man die Wage zum Einspielen. Hierauf legt der Mann alle drei Griffe wieder in die Vertikallage zurück und fährt mit dem Setzwagen gegen die betreffende Ofen-Beschickungsöffnung, durch welche er den Koks in den Ofen abstürzt (siehe Abbildung 5).

Hiermit wird so lange fortgefahren, bis die auf der links von der Beschicköffnung angebrachten Koks-Satztafel vorgeschriebene Anzahl Wagen, in unserem Falle bei Ofen I sechs, gesetzt sind. Die Anzahl der eingefüllten Wagen wird auf dieser Tafel mit Kreidestrichen markiert. Ist der Füllkoks gesetzt, so wird der letzte Wiegebalken vom Meister, welcher vom Schmelzer durch ein Sprachrohr nach dem Setzboden gerufen wird, für das erste Satz-Koksquantum, in unserem Falle auf 40 kg, umgestellt. Hierauf wird nach dem nötigen Kalkzuschlag mit dem eigentlichen Setzen begonnen, welches in gleicher Weise wie das vorbeschriebene Abwiegen des Füllkoks vor sich geht.

Der Setzwagen wird leer auf die Wagenbrücke aufgefahren, sodann legt der Schmelzer zunächst wieder die beiden Taragriffe und den Griff für die erste Eisensorte der ersten Satzgattierung um. Der Mann füllt darauf den Setzwagen so lange mit dieser ersten Eisensorte, bis die Wiegeschnäbel der Wage einspielen, was er durch das Glasfensterchen beobachten kann. Hierauf legt der Arbeiter den zweiten Griff für die zweite Eisensorte der ersten Satzgattierung um und wirft so viel Masseln dieser Eisensorte in den Wagenkasten, bis die Wiegeschnäbel wieder einspielen. Alsdann kommt der dritte Eisengriff an die Reihe und es wird so fortgefahren, bis der ganze Satz in dem Setzwagenkasten abgewogen ist. In welcher Reihenfolge die verschiedenen Eisensorten innerhalb des Satzes zur Verwiegung gelangen, gibt die Satztafel an, deren reihenmäßige Notierungen mit der reihenmäßigen Einstellung der Misch-Wiegebalken für die einzelnen Eisensorten übereinstimmen. Ist der ganze Satz abgewogen, so werden sämtliche Griffe wieder in ihre Vertikallage umgelegt, der Setzwagen wird von der Wagenbrücke abgefahren und der ganze Satz auf einmal durch Umkippen des Wagenkastens durch die

Abbildung 6.

Beschicköffnung in den Ofen eingestürzt. Ist dies geschehen, so macht der Schmelzer in der zur betreffenden Satzgattierung gehörigen Rubrik der Satztafel einen Kreidestrich und drückt auf einen neben jeder Beschicköffnung angebrachten, mit einem elektrischen Fernzähler in Verbindung stehenden Druckknopf. Auf die Wirkungsweise und den Zweck dieser Einrichtung kommen wir weiter unten zurück. Inzwischen hat der zweite Schmelzer mit einem zweiten Setzwagen vom Kokslager einen Satz Setzkoks geholt, diesen in derselben Weise auf

Abbildung 7.

der Gichtwage abgewogen und dem Ofen zugeführt. Nachdem sodann auf der Koks-Satztafel der für jeden eingeworfenen Wagen Koks erforderliche Kreidestrich gemacht und das erforderliche Quantum Kalkzuschlag, in einem Gefäß bestimmter Größe abgemessen, auf den in den Ofen eingeworfenen Satzkoks aufgeschüttet ist, wird mit dem Abwiegen und Einfüllen der weiteren Sätze der ersten Eisengattierung und der zugehörigen Kokssätze fortgefahren. Sind sämtliche Sätze der ersten Gattierung mit dem letzten Kokssatz derselben in den Ofen eingefüllt, so ruft der Schmelzer den Schmelzmeister wieder auf den Setzboden, damit er die Gichtwage für die zweite Satzgattierung umstellt. Ist dies geschehen, so wird mit dem Setzen in der vorbeschriebenen Weise fortgefahren, bis der letzte Satz in den Ofen eingefüllt ist. Kommt eine neue Satzgattierung an die Reihe, so ist jeweils durch den Meister die Wage umzustellen. Nach jeder Einstellung wird der Wiegemechanismus wieder verschlossen, so daß die Schmelzer keine Verstellungen vornehmen können. Ist das ganze Setzen beendet, so wird die Wage durch die Haupt-Entlastungsvorrichtung in Ruhe gesetzt und die Handgriffe werden durch einen Schutzkasten verschlossen. Wie nun aus den Aufzeichnungen der neben jeder Beschicköffnung angebrachten Koks-Satztafel (Abbild. 5) hervorgeht, wird der Satzkoks bezüglich seines Quantums nicht vom ersten bis zum letzten Satz durchweg gleich angenommen, sondern es werden die Kokssätze je nach der Leicht- oder Strengflüssigkeit der zugehörigen Eisensätze und nach dem Verwendungszweck dieser letzteren gewichtlich größer oder kleiner angesetzt. Die in obiger Abbildung dargestellte Koks-Satztafel schreibt z. B. für 10 Eisensätze 40 kg, für weitere 5 Eisensätze nur 35 kg und für die letzten 11 Eisensätze wieder 40 kg Satzkoksgewicht vor. Durch diese verschiedenartige Behandlung der Eisensätze hinsichtlich ihres Koksverbrauchs werden nicht unwesentliche Mengen Koks gespart, von den bedeutenden Ersparnissen an diesem Material abgesehen, welche durch die Erhöhung der Oefen, die Aenderung der Düsenverhältnisse und zuletzt auch dadurch erzielt wurden, daß jeder dem Ofen zugeführte Koks genau gewogen wird. Dieses letztere ist ein sehr wichtiger, nicht zu unterschätzender Faktor für die haushälterische Verwendung des Schmelzkoks.

Abbildung 7a.

A = untere kleine Satztafel. B = Elektr. Fernzähler unten. C = Druckknopf zum Vorwärtsschalten. D = Druckknopf zum Rückwärtsschalten.

Das Charakteristische dieses Schmelzbetriebes und neben dem geringen Koksverbrauch Vorteilhafte besteht darin, daß erst mit dem Schmelzen angefangen wird zu setzen. Es wird nicht mehr wie früher, und wie dies in vielen anderen Betrieben heute noch der Fall ist, im voraus, das heißt gewissermaßen im Vorrat gesetzt, sondern die betreffenden Sätze werden sofort nach dem Abwiegen auf einmal in den Ofen geworfen, weshalb die Sätze auch nur einmal durch die Hände der Schmelzer gehen. Hiermit ist aber nicht nur eine wesentliche Verbilligung des Schmelzbetriebes erzielt, sondern es sind durch diese Neuanlage auch die Vorbedingungen für einen übersichtlichen und geordneten Ofenbetrieb erfüllt. Die Aufschreibungen der Eisen- und Kokssatztafeln werden an dem der Schmelzung folgenden Morgen vom Meister notiert, und für die Schmelzbuchführung verwendet.

Wir kommen nun auf die vorerwähnten elektrischen Fernzähler zu sprechen. Wie aus Abbildung 7 ersichtlich, hängt neben jedem Ofen unten in der Gießerei eine kleinere Satztafel, deren Notierungen mit denjenigen auf dem Setzboden übereinstimmen. Betrachtet man diejenige des Ofens I (vergl. Abbildung 7a), so findet man in der zweiten und dritten Rubrik die Anzahl Sätze der verschiedenen Gattierungen mit den Bezeichnungen dieser in der Reihenfolge eingeschrieben, wie sie hintereinander zur Schmelze gelangen. In der ersten Rubrik sind sodann die Ziffern des Fernzählers eingeschrieben, während deren Erscheinen im Zifferblatt des letzteren die nebenstehenden Satzgattierungen unten am Abstich abfließen. Hiermit ist dem vor dem Ofen stehenden Schmelzmeister ein Mittel an die Hand gegeben, das abfließende flüssige Eisen richtig zu verteilen, das heißt den verschiedenen Leuten dasjenige Eisen zuzuteilen, welches sie für ihre Ware wirklich benötigen. In der vierten Rubrik obiger Satztafel stehen dann die Ziffern, bei deren Erscheinen im Zifferblatt des Fernzählers das zum Guß der aus den nebenstehenden Satzgattierungen gewünschten Probestäbe nötige Eisen abgefangen werden muß. Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist folgende:

Wie schon bemerkt, besitzt jeder Ofen oben an der Beschicköffnung ein elektrisches Fern-

zählwerk mit Druckknopf (Abbild. 5 und 5a). Mit dieser Einrichtung korrespondierend, hat jeder Ofen unten in der Gießerei dasselbe Zählwerk (Abbild. 7 u. 7a). Sobald nun der erste Satz eingeworfen wird, drückt der Schmelzer auf den oberen Knopf, worauf an dem oberen und unteren Zähler je die Ziffer 1 erscheint; mit jedem weiter eingeworfenen Satz erscheint oben und unten je eine um 1 höhere Ziffer. Von jedem Ofen ist nun die Füllung festgestellt, wie solche vorn an den Oefen laut Abbildung 7 angeschrieben steht. Erscheint also in unserm Beispiel an der zu Ofen I gehörigen unteren Uhr bezw. Zählwerk die Ziffer 4, so ist der Ofen ganz gefüllt, erscheint die Ziffer 5, so kommt unten am Abstich das erste Eisen der ersten Satzgattierung, erscheinen die Ziffern 6 und 7, so kommt weiteres Eisen dieser Gattierung. Erscheint aber in unserm Beispiel die Ziffer 8, so kommt schon Eisen der nächsten Gattierung. Auf Grund dieser Rechnungsweise und unter der Voraussetzung, daß der Ofen immer voll gehalten wird, sind die Ziffern der ersten Rubrik der unten in der Gießerei hängenden kleinen Satztafel ermittelt. Die Ziffern der ersten Rubrik fangen also jeweils nicht mit der Ziffer 1, sondern mit einer um die die ermittelte Füllung bezeichnende Satzzahl höheren Ziffer, in unserm Beispiel also mit 1 + 4 = 5 oder, wenn der Ofen ausgebrannt ist, mit 1 + 5 = 6 an. Auf gleiche Weise werden unter weiterer Berücksichtigung des Umstandes, daß die Probestäbe der verschiedenen Satzgattierungen mitten aus dem Quantum dieser heraus gegossen werden sollen, die Ziffern der Rubrik 4 obiger Satztafel bestimmt. Beide Zähler haben je einen Druckknopf zum Fortschalten und einen, um die Zähler auf 0 zurückzustellen. Der auf dem Setzboden befindliche Zähler dient nur als Kontrolle, er soll dem Schmelzer zeigen, ob sein Drücken auf den Knopf auch wirklich eine Fortschaltung um eine Ziffer veranlaßte. Zunächst besitzt die Ofenanlage erst einen Satz solcher Zähler; die Zähler für die beiden anderen Oefen werden noch beschafft werden. Bis dahin wird zunächst der eine vorhandene Satz für alle drei Oefen benutzt. Die Probestäbe, von welchen täglich fünf Stück von jeder zur Schmelze gelangenden Gattierung gegossen werden, werden auf ihre Biegefestigkeit, Durchbiegung, Schlagfestigkeit und Härte geprüft.

Abbildung 8.

Zum Schluß sei noch die Art und Weise der Entfernung der Kupolofenschlacke und der im Funkenkasten gefangenen Asche erwähnt. Wie aus Abbildung 8 ersichtlich, liegt hinter den Kupolöfen ein Schmalspurgeleise, auf welchem ein feuerfest ausgemauerter Muldenkipper steht. In diesen läßt man die Schlacke unmittelbar vom Ofen aus einlaufen, um den Kipper dann am andern Morgen direkt auf den Schuttlagerplatz zu schieben, wo die inzwischen erkaltete Schlacke durch Kippen des Wagens auf einmal ausgeleert

Satztafel am 19. August 1905. Ofen Nr. I.

	Satzanzahl	3.		9.		5.		10.	
	Satzbezeichnung	VII		II		I		III	
Stapel Nr.	Eisensorten	Gattierung	Aufgeg. Sätze	Gattierung	Aufgeg. Sätze	Gattierung	Aufgeg. Sätze	Gattierung	Aufgeg. Sätze
	Ofenbruch						|||		
	Maschinenbruch . .		|||						
	Zylinderbruch . . .				||||			50	
	Hartbruch								
	Achtaler H. E. . . .								
15	Holzkohlen E. E. w.							20	
23	Graues Birlenbacher							120	
	Schmied-Abfälle . .								
	„ Masseln. .							200	
40	Hämatit: Krupp . .	100				100			
63	„ Adelenh. .			100		100			
20	Kokillenbruch . . .	50		50				30	
34	Buderus Ia. . . .			50		150			
	Niederrh. III . . .								
51	Adelenhütte III . .			50		50		50	
	Trichter I							30	
	„ II	250		250		100			
	Kerneisen	100							

Abbildung 9.

wird. Die Zarge des Funkenfanges, in welchem sich die Asche sammelt, wird in ähnlicher Weise entleert. Nachdem ein Muldenkipper untergefahren, ist nur der im Ablaufrohr befindliche Schieber zu ziehen, und hierauf der mit Asche gefüllte Kipper zur Entleerung nach der Schutthalde zu fahren. Während alles, was in die Kupolöfen gesetzt wird, oben auf dem Setzboden mittels der Gichtwagen gewogen wird und die Gußputzerei bezw. das Versandmagazin das Gewicht des fertigen Gusses feststellt, wird alles übrige aus dem Guß kommende Material, wie Trichter, Ausschuß, Wascheisen und Nebenprodukte, als Kerneisen, Kernplatten usw., täglich auf einer mit Schmalspur versehenen Brückenwage abgewogen, bevor es auf den Setzboden gehoben oder, wie die Kerneisen usw., anderweitig verwendet wird. Diese Wage ist mit einem Kartendruckapparat versehen, in den seitlich an dem um den Wiegebalken gehängten Blechkasten befindlichen Taschen befinden sich die Wiegekarten, welche für die verschiedenen Retourmaterialien mit entsprechendem Aufdruck versehen und zur besseren Unterscheidung verschiedenfarbig sind. Der besonders dafür bestimmte Arbeiter führt mit mehreren Schnabelmundkippern, an welchen ihre Tara angeschrieben ist, täglich die anfallenden Retourmaterialien aus der Gießerei und wiegt dieselben auf oben erwähnter Wage, indem er sich der zutreffenden Wiegekarten bedient. Auf diesen druckt er nur das Bruttogewicht mittels des Druckapparates ab; das Taragewicht schreibt er dagegen auf die Karte, um ein zweites Wiegen zu ersparen. Nachdem er noch das Datum vermerkt hat, wirft er jede so ausgefertigte Wiegekarte in den neben der Wage befindlichen Briefkasten. Dieser wird jeden Abend geleert, und die Gewichtsangaben der so gesammelten Wiegekarten werden zur Schmelzbuchführung verwendet.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Verwendung von hochprozentigem Ferrosilizium im Gießereibetrieb.

Nach den Ausführungen von Outerbridge in „The Journal of the Franklin Institute“* wird der Verwendung von hochprozentigem Ferrosilizium im Gießereibetrieb eine aussichtsvolle Zukunft eröffnet. Eins der schwierigsten Probleme in der Gießereipraxis besteht nach Meinung des Amerikaners darin, aus einer Schmelzung im Kupolofen verschiedene Sorten Gußeisen herzustellen mit den ihren verschiedenen Verwendungszwecken entsprechenden Eigenschaften. Große und schwere Stücke mit dicken Querschnitten erfordern oft ein sehr festes Eisen von feinkörnigem Gefüge und bestimmter Härte, kleinere Stücke mit dünnen Querschnitten ein weiches Metall mit geringerer Neigung hart zu werden. Da der Härtegrad des Gußeisens praktisch genommen nur vom Silizium abhängig ist, so wäre es natürlich von großer Bedeutung, wenn ein intelligenter Former bezw. Gießer durch ein einfaches Mittel in den Stand gesetzt würde, den richtigen Siliziumgehalt des in der Pfanne befindlichen Gußeisens bemessen zu können, besonders in einer Gießerei wo alle möglichen Gußstücke von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen hergestellt werden. Der Siliziumgehalt in solchen Gußstücken von wechselnder Größe schwankt zwischen $2^1/_2$ % und 1 %. Im allgemeinen hilft man sich so, daß zuerst die kleinen Stücke, dann die mittelgroßen und zuletzt die schweren Gußteile mit dichtem Gefüge, niedrigem Siliziumgehalt und größerer Neigung zum Hartwerden gegossen werden. Wenn man nun als Schmelzgut ein zwischen den verschiedenen Eisensorten liegendes Material benutzt, so kann man das Eisen nachträglich zum Guß fertigmachen, indem man ihm den geeigneten Zusatz an Ferrosilizium in der Pfanne gibt, was tatsächlich bis zu einem überraschenden Grad der Genauigkeit ausgeführt werden kann. Auf diese Weise wird es auch möglich, eine geringere Sorte Eisen in den Ofen einzusetzen. Einstweilen beschränkt sich noch die Anwendung des Ferrosiliziums auf die leichteren Gußteile, die ein besonders weiches Eisen verlangen. Wenn aber der Preis der hochprozentigen Siliziumlegierungen (50 bis 80 %) sinkt, was nicht zu bezweifeln ist, wird das Verfahren überall Eingang finden. Als Ergebnis einer großen Anzahl Versuche mit Probestäben aus Gußeisen, dem man

* Dezember 1905 S. 413, und Februar 1906 S. 145.

nur geringe Mengen 50 %igen Ferrosiliziums zugesetzt hatte (0,25 bis 1 %), fand Outerbridge eine durchschnittliche Zunahme der Festigkeit von 15 % und eine noch etwas größere Zunahme der Dehnbarkeit; dabei war das Material beträchtlich weicher geworden. Der Zusatz von 5-, 10- oder 15 %igem Siliziumeisen im Kupolofen ist Outerbridge nicht unbekannt, indessen erhält man dabei nur ein Fertigprodukt, oder aber es fällt schwer, wenn während des Schmelzens die Zusammensetzung des Materials geändert werden soll, den richtigen Zeitpunkt zum Abstich zu bestimmen. Die Kosten eines geringen Zusatzes von hochprozentigem Ferrosilizium in der Pfanne, selbst bei einem Preise von etwa 34 ¢ für das Kilo in pulverisiertem Zustand, fallen nicht ins Gewicht und werden mehr als ausgeglichen durch den Umstand, daß man ein billigeres Roheisen in den Kupolofen einsetzen kann und in der Lage ist, die Zusammensetzung des Endproduktes unbedingt zu überwachen, den Charakter des Gußeisens je nach Bedarf zu ändern und das Eisen derselben Schmelzung zu entnehmen.

Zu diesen Ausführungen äußert sich Moldenke, der wohl allgemein als Autorität auf dem Gebiete des Gießereiwesens anerkannt ist, daß die Wirkung des Ferrosiliziums auf einen Reinigungsprozeß zurückzuführen sei, daß die Legierung die Eigenschaft besitze, ebenso wie das Ferromangan gelösten Sauerstoff oder auch andere Gase aus dem Metallbad zu binden und in die Schlacke abzuführen. Eine Folge dieser reinigenden Wirkung ist dann die größere Adhäsion der Eisenkristalle, also eine Zunahme der Festigkeit. Moldenke verspricht sich noch bessere Resultate, wenn man die Versuche an einem Material macht, dem man Stahl zugesetzt hat, da dann die Wirkung des Ferrosiliziums infolge der höheren Schmelztemperatur des Eisens noch energischer vor sich geht. *L.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. Februar 1906. Kl. 1 a, M 27 460. Einrichtung zum Ausgleichen der Schwungkräfte von zwei oder mehr übereinander angeordneten Sieb- oder Rätterkästen, die, von gegeneinander versetzten Kurbeln angetrieben, im gleichen Sinne kreisen. Maschinenbauanstalt Humboldt u. Anton Anger, Kalk b. Köln.

Kl. 18 a, R 20 945. Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung; Zus. z. Pat. 163 465. Thomas Rouse & Hermann Cohn, London; Vertreter: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18 c, K 30 547. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen auf elektrischem Wege und unter Benutzung eines Luft- oder Gasstromes als Ablöschmittel; Zus. z. Pat. 164 153. Georg Kellner, Aachen, Lütticherstraße 133, und Heinrich Stegmann, Nürnberg, Fenitzerplatz 4.

Kl. 24 f, G 21 496. Schüttelrost mit abwechselnd in entgegengesetzter Richtung senkrecht bewegten Roststäben. Clemens Göhre, Leipzig-Reudnitz.

Kl. 26 a, B 37 887. Verfahren zur Gewinnung von Leuchtgas und dichtem Koks aus Staubkohle. Fürstliche Bergwerksdirektion, Schloß Waldenburg i. Schl.

Kl. 31 b, R 20 487. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Sandformen durch Preßluft. Hermann Röchling, Hagen i. W., Südstraße 20.

26. Februar 1906. Kl. 7 a, B 39 152. Vorrichtung zum Trennen von in Paketen ausgewalzten, aneinander haftenden Blechen unter Benutzung magnetischer Walzen. Martin Böhme, Gelsenkirchen.

Kl. 7 f, Sch 23 186. Walzwerk zur Herstellung von Kugellagerringen, bei welchem das Walzgut zwischen einer Innenwalze und einer Außenwalze und mehreren äußeren Führungsrollen eingespannt ist. Stefan Schneider, Charlottenburg, Erasmusstraße 8.

Kl. 24 a, J 8735. Feuerungsanlage für rauchfreie Verbrennung mit Entgasung des Brennstoffes in der Beschickungsvorrichtung und mit Ableitung der Gase unter den Rost. Harry Jansson, Friedenau bei Berlin, Wiesbadenerstraße 2.

Kl. 24 f, T 10 294. Kettenrostfeuerung mit Luftabschlußplatte; Zus. z. Pat. 141 207. G. W. Thode, Oberhausen (Rhld.).

Kl. 40 a, St 8623. Verfahren zum Vorwärmen der Beschickung eines mit abwärts gerichtetem Zuge arbeitenden Schachtofens unter Ausnutzung der Abhitze der an den Schachtofen angeschlossenen Schmelzöfen; Zus. z. Pat. 164 330. Le Roy Wright Stevens und Bernhard Timmerman, Chicago; Vert.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W 8.

Kl. 49 f, H 33 296. Verfahren zur Erzeugung dichter und spannungsfreier Stahlblöcke bezw. Stahlstangen. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

1. März 1906. Kl. 7 b, A 11 554. Verfahren zum Verbinden eines Kernes aus Eisen oder Stahl mit einem Ueberzug aus anderem Metall. Wilhelm von Almsick, Plettenberg i. W.

Kl. 7 c, H 34 062. Verfahren zur Herstellung von Blechwerkstücken aus Blechen, deren Größe die der einzelnen Werkstücke übersteigt. Rudolf Hundhausen, Halensee.

Kl. 10 a, W 23 884. Liegender Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte, bei welchem die mit Regeneratoren verbundenen Heizwände in zwei voneinander unabhängige, hintereinander liegende Längshälften geteilt sind und in jeder Heizwandlängshälfte für sich mit Zugumkehr sowie Wechsel der Gasführung gearbeitet wird. Emil Wagener, Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18 a, H 34 752. Hochofenwindform. Fritz Hundt, Birlenbacherhütte bei Geisweid i. W.

Kl. 18 a, O 4750. Durch das Fördergefäß gebildeter doppelter Gichtverschluß. Ernst Osten, Rombach.

Kl. 26 d, L 20 875. Vorrichtung zur Abscheidung mitgerissenen Wassers aus Sauggeneratorgas. Christoph Lehning, Uetersen, Holst.

Kl. 31 b, D 15 721. Zahnräderformmaschine mit um eine außerhalb des Formtisches stehende Säule drehbarem und auf und ab beweglichem Modellhalter. Derendorfer Zahnräderfabrik H. Geiger, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 31 c, Sch 21 188. Füllvorrichtung für umlaufende Gießtische. Wilhelm Schürmann, Düsseldorf, Hildenerstraße 17.

5. März 1906. Kl. 7 b, J 7163. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren mittels von innen und außen gegen die Wandung des zu wellenden Rohres arbeitender Preßwalzen. Gustav Jsmer, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 49 b, Sch 22 714. Profileisenschere zum Zerschneiden von Doppel-T-, U- und ähnlichen Profileisen mit von allen Seiten gegen das Profileisen sich bewegenden Messern. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. Februar 1906. Kl. 7 a, Nr. 270 609. Rohrwalzwerk zur Herstellung von Rohren aus Metall-Bandstreifen. Otto Vietze, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 24 c, Nr. 270 596. Generatorgas - Muffelofen mit mehreren übereinander angeordneten Muffeln. J. Holter, Köln, Magnusstraße 21.

Kl. 24 e, Nr. 270 623. Aschenabscheider für Gaserzeuger, dessen innere Ablenkwand als Verdampfer oder Vorwärmer dient. Güldner-Motoren-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 24 f, Nr. 270 489. Kettenrost mit Luftabschlußklappen. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 24 f, Nr. 270 673. Hohlroststab mit Lufteinlaß am hinteren Ende und Luftauslaß in der Oberfläche seines verbreiterten, zugleich einen Aschensack bildenden Kopfteiles. Johannes Oskar Schmidt, Mönchswalde bei Großpostwitz.

Kl. 24 f, Nr. 270 674. Sekundärluft zuführender Hohlrost mit Lufteinlaßöffnungen an den hinteren Enden der Roststäbe, Luftauslässen in der Oberfläche der verbreiterten, nach unten offenen Kopfteile und mit gemeinsamem Aschenkasten unterhalb derselben. Johannes Oskar Schmidt, Mönchswalde b. Großpostwitz.

Kl. 31 a, Nr. 270 629. Schmelztiegel mit nach innen gewölbtem, mit Oeffnung versehenem Boden für Abstich-Tiegelöfen. Letmather Eisengießerei und Maschinenfabrik Schütte, Meyer & Co. G. m. b. H., Letmathe i. W.

5. März 1906. Kl. 10 a, Nr. 271 059. Vorrichtung zur Gasentnahme bei Koksöfen, mit an das Steigerohr angeschlossenem Ventilgehäuse, dessen Abschlußkegel von unten gegen seinen Sitz gepreßt wird. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Isenbergstraße 30.

Kl. 18 c, Nr. 271 030. Tiefofendeckel mit Nasen zum Uebergreifen der Schlaufen eines Stripperkrans. Duisburger Maschinenbau - Akt. - Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 271 235. Formsandmischmaschine mit über dem Einfülltrichter angeordnetem Rüttelsieb. Aerzener Maschinen-Fabrik Adolph Meyer, Aerzen i. H.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 f, Nr. 164 398, vom 4. März 1903. Gelbrich & Ullmann in Netzschkau i. V. *Roststab.*

Der obere Teil des Roststabes besteht aus zwei durch einen durchgehenden Spalt getrennten Stäben *a*, die mit der Tragleiste *b* durch Arme *d* verbunden sind. Die Verbrennungsluft kommt so sehr gleichmäßig mit dem Brennstoff in Berührung, indem sie nicht nur zwischen den einzelnen Roststäben, sondern auch durch die Mittelspalte jedes einzelnen Roststabes zu dem Brennstoff gelangt.

Kl. 18 b, Nr. 164 616, vom 18. März 1902. Otto Thiel in Landstuhl, Rheinpfalz. *Herdofen mit mehreren in verschiedenen Höhen angeordneten Abstichen.*

Die Abstiche für Schlacke und Eisen liegen nicht in der Rückwand des Ofens, sondern in Ausbuchtungen *m* vor der Rückwand. Die Ofenrückwand ist vor der Ausbuchtung durchbrochen und kann durch eine Tür *t* verschlossen werden. Wird diese durch Hochziehen geöffnet, so erfolgt sofort der Austritt der Schlacke oder des Eisens, wobei die untere Fläche der Oeffnung in der Ofenrückwand eine unveränderliche Grenze für die abzustechenden bestimmten Mengen flüssigen Metalls bildet. Durch Senken der Tür *t* wird der Abstich geschlossen; die völlige Abdichtung wird jedoch dadurch hergestellt, daß in den Hohlraum, der sich zwischen den beiden Gußplatten des Türrahmens befindet, Dolomit-Teermasse eingegossen und rasch etwas eingestampft wird.

Kl. 7 b, Nr. 164 607, vom 14. August 1903. Ernest Gearing in Penshurst und William Rainforth in Upper Armley, Engl. *Verfahren zur Herstellung von Feuerbüchsen oder Kesselrohren mit steilwandigen Rippen und zylindrischen Tälern aus gewellten Rohren oder Platten.*

Die steilwandigen Verstärkungsrippen der Bleche und Rohre werden in zwei Stufen hergestellt. Zunächst werden Wellungen erzeugt, deren Täler *g* und Höhen *f* ungefähr die gleiche Krümmung besitzen (Abbildung 1). Dann werden die gekrümmten Wellentäler mittels eines zweiten Walzenpaares geradegebogen, was ohne jegliche Verminderung der Wandstärke durch Steilstellen der Rippen erfolgt, deren Höhe unverändert gelassen wird (Abbildung 2).

Kl. 7 b, Nr. 164 282, vom 8. Februar 1905. Leo Jolles in Köln a. Rh. *Verfahren zur Herstellung von Rohrverbindungen beliebigen Querschnitts zwischen zwei Metallplatten.*

Erfinder schlägt vor, statt der Verbindung durch hohle Niete oder mittels Rohrstücke, die beiderseits umgebördelt wurden, aus den beiden miteinander zu verbindenden Platten *a* an gegenüberliegenden Stellen kurze Hälse *b* herauszudrücken und diese miteinander oder unter Zwischenschaltung von Rohrenden zu verschweißen.

Kl. 31c, Nr. 165 828, vom 10. Juni 1904. Franz Hatlanek in Kladno, Böhmen. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung eines dichten Gusses mittels eines den Metallstrom auffangenden, zwischen Gießpfanne und Formboden eingeschalteten Trichters.*

Der Guß aus der Pfanne *b* in die Form *a* erfolgt unter Zwischenschaltung eines Auffangtrichters *c*, der hierbei stets in geringer Entfernung von der Oberfläche des eingegossenen Metalls gehalten wird. Demzufolge ist der Trichter *c* an Drahtseilen *d* aufgehängt, die auf einer gemeinsamen Winde *e* befestigt sind. Während des Gusses wird diese dem Steigen des Metallspiegels entsprechend gedreht und die Seile *d* aufgerollt.

Zweck der Einrichtung ist Erzielung einer möglichst fehlerfreien Blockoberfläche und Vermeidung der Randblasenbildung sowie des Abschmelzens von Bodenmetall durch den Gußstrahl.

Kl. 49e, Nr. 164 835, vom 11. August 1900. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Zweischneidige hydraulische Presse oder Schere.*

Der für das Anheben des beweglichen unteren Werkzeuges *h* erforderliche Druck wird durch die Preßwirkung der Presse selbst erzeugt.

An dem oberen Preßkopf *e* sitzen zwei Kolben *u* und *v*, welche in am festen Gestell *a* der Presse angeordneten Zylindern arbeiten. Das beim Niedergehen des oberen Preßkopfes in diesen Zylindern erzeugte Preßwasser wird durch Leitungen *l* unter Kolben *s* und *t* geleitet, die unter Vermittlung der Traverse *g* auf das untere Werkzeug *h* wirken.

Kl. 31c, Nr. 165 578, vom 8. März 1905. Kemper & Damhorst in Berlin und Ernst Utke in Berlin. *Verfahren zum Auftragen von vornehmlich aus Gas oder Dampf entwickelnden Stoffen, wie Kalziumkarbid, Aetzkalk oder dergl., bestehendem Modellpulver auf Modelle.*

Es wird vorgeschlagen, Modellpulver, wie Aetzkalk, Kalziumkarbid und dergl., die Feuchtigkeit aufnehmen und beim Einpulvern einen unangenehmen Staub entwickeln, mit einer indifferenten Flüssigkeit, wie Petroleum, anzurühren und mittels eines Zerstäubers auf die Modelle aufzutragen.

Kl. 31c, Nr. 165 829, vom 23. Juli 1904. Paul Esch in Duisburg. *Verfahren und Blockform zur Herstellung von Gußblöcken.*

Erfinder schlägt vor, den Blockformen in der Richtung ihrer Längsachse eine schwache Wellung zu geben (Abbildung 1). Ausgehend von der Beobachtung, daß die Lunker in Blöcken von größerem Querschnitt stärker als in solchen von kleinerem Querschnitt auftreten, verengt er den Querschnitt durch die wellige Wand so, daß höchstens kleine Lunker zwischen den Erhöhungen der Wellenköpfe des Blockes auftreten können (Abbild. 2). Abbildung 3 zeigt die Lunkerstelle in der bisherigen Blockform. Abgesehen von der geringeren Größe der Lunker sollen sich diese beim Auswalzen besser als bei einem ebenen Block verdichten lassen, weil die Druckwirkung der Walzen sich auf eine kleinere Angriffsfläche (die Wellenköpfe) verteilt.

Kl. 18b, Nr. 165 280, vom 24. Dezember 1904. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman in Duisburg. *Wagerechte Blockzange für Einsetzmaschinen.*

Die Blockzange gehört zu der Gattung, bei welcher die Schließkraft lediglich durch das Eigengewicht des in einer Parallelogrammführung gelagerten Zangenarmes zur Wirkung kommt.

Sowohl der Zangenbügel *a* als auch der in dem Zangenschaft geführte Druckstempel *g* sind an Gelenkschienenpaaren *c* und *d* von gleicher Länge aufgehängt. Sie werden also beim Oeffnen und Schließen der Zange gleichzeitig und in gleichem Maße auf den Block zu- oder von ihm weggeführt. Eine Verschiebung desselben wie bei den älteren Bauarten wird dadurch vermieden.

Um die Zange geöffnet zu halten, ist eine Klinke *i* vorgesehen, die nach dem Niederlassen auf einen Block entlastet wird und dann leicht ausgelöst werden kann. Nach der Abgabe eines Blockes wird sie wieder unter den Schaft der geöffneten Zange gestellt.

D. R. G. M. Nr. 241777. Ad. Schuchart sen. in Düsseldorf. *Stellvorrichtung für die Mittelwalzen von Triowalzwerken.*

An dem Ständer ist außer den Knaggen, auf denen der Untersattel des Mittelzapfens ruht, noch ein Paar Knaggen oberhalb des Zapfens vorhanden. Gegen diese legt sich ein Doppelkeil a, der aus zwei miteinander verbundenen Keilen besteht. Mittels der Stellschraube c wird der Keil eingestellt und in seiner Lage gehalten.

Oesterreichische Patente.

Kl. 18 b, Nr. 20116. Compagnie du réacteur métallurgique in Paris. *Verfahren zur Umwandlung von Roheisen oder Roheisen- und Eisenabfällen in schmiedbares Eisen.*

Mittels eines Stromes von überhitztem Wasserdampf und Luft wird gepulverter Kalk in schräger Richtung auf die Oberfläche des flüssigen Eisens geblasen, um die durch die oxydierenden Mittel bewirkten Ausscheidungen zu binden.

Kl. 18 b, Nr. 20412 und 20413. Carlo Lamargese in Rom. *Verfahren zum Härten von Eisen und Stahl nebst Herstellung eines Zementiermittels.*

Die zu härtenden (zementierenden) Gegenstände werden in einer Mischung von Holzkohle (70 bis 75 %) aus harzreichen Hölzern oder Rinden — am besten Fichtenrinde — und reiner gepulverten Kieselsäure (25 bis 30 %) eingepackt und unter Luftabschluß geglüht; dem Gemisch kann Lampenruß zugesetzt werden.

Der Zementierprozeß soll wesentlich schneller verlaufen, und die behandelten Gegenstände durch die Aufnahme von Silizium sehr hart werden. Auch sollen sich Platten bis zu 15 mm Stärke noch gut zementieren lassen.

Kl. 18 a, Nr. 21846. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz. *Verfahren zur Brikettierung von Eisenerzen.*

Die staubförmigen Eisenerze werden mit hoch eisenhaltigen, kieselsäurereichen Stoffen, wie Schweiß-, Puddel-, Martinfrischschlacken, welche vorher, eventuell unter Zusatz geringer Kalkmengen, durch Einwirkung von gespanntem Wasserdampf aufgeschlossen wurden, innig gemischt. Dann werden Ziegel daraus geformt und diese nochmals der Einwirkung von gespanntem Wasserdampf ausgesetzt. Hierdurch wird in der Masse eine Eisen-Kieselsäure-Verbindung gebildet, welche bindende Eigenschaft besitzt. Die Briketts sind nach dem Herausnehmen aus dem Härtekessel sofort gebrauchsfertig.

Französische Patente.

Nr. 349219 nebst 1. Zusatz Nr. 4433. Société F. Grimault, Le Soufaché et Felix. *Verfahren, Gebläseluft zu entwässern.*

Die Gebläseluft wird mit einer Lösung von Kalziumchlorid, deren Temperatur auf —12° C. gehalten wird, in innige Berührung gebracht. Gemäß dem Zusatz Nr. 4433 wird die Kalziumchloridlösung aus einem oberen Behälter mit durchlochtem Boden durch den Strom der Gebläseluft fallen gelassen. Ein System von Kühlrohren, die in demselben Raume eingebaut sind, kühlen hierbei die Luft und die Kalziumlösung stark ab. Letztere sammelt sich auf dem Boden des Raumes an und wird kontinuierlich dem oberen Behälter durch eine Pumpe wieder zugeführt. Während dieses Kreislaufs wird die Chloridlösung durch Erhitzen so weit entwässert, daß sie wieder stark entwässernd wirken kann.

Britische Patente.

Nr. 25213 a. d. 1904. James Gayley in New York. *Behandlung von brennbaren Gasen.*

Gichtgase, Generatorgase, Koksofengase usw. sollen dadurch hochwertiger gemacht werden, daß ihnen ihr oft ziemlich beträchtlicher Feuchtigkeitsgehalt vor ihrer Verwendung entzogen wird. Hierfür werden die gleichen Apparate vorgeschlagen, die Erfinder zum Trocknen des Gebläsewindes benutzt.

Nr. 15220 a. d. 1904. Robert Abbott, Hadfield. *Verfahren zum Härten und Zähemachen von Chrom-, Nickel-, Stahl-, insbesondere von Panzerplatten.*

Die zu behandelnden Werkstücke, denen zweckmäßig ein Gehalt von 0,35 bis 0,4 % Kohlenstoff, 0,25 % Mangan, 1,8 % Chrom und 3,3 % Nickel gegeben wird, werden zunächst gleichmäßig auf 950 bis 1100° C. erhitzt und dann abgekühlt, vorzugsweise an der Luft. Dann werden sie wieder bis zu einer Temperatur von 700 bis 720° C. erhitzt und langsam abkühlen gelassen, am besten in dem Ofen selbst. Es folgt sodann eine dritte Erhitzung, gleichfalls auf 700 bis 720° C., aus der man langsam bis auf 640 bis 655° C. abkühlen läßt und dann schnell kühlt. Schließlich wird noch auf 600 bis 620° C. erhitzt und hierauf schnell gekühlt. Die erste Wiedererhitzung auf 700 bis 720° C. kann übrigens auch unterbleiben.

Nr. 10902 a. d. 1904. Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft in Neuhausen, Schweiz. *Verfahren, Flußeisen zu desoxydieren.*

Durch Versuche ist festgestellt worden, daß das im Flußeisen enthaltene Eisenoxydul bei hohen Temperaturen sehr beständig ist, so daß es beispielsweise neben beträchtlichen Mengen an Kohlenstoff noch bestehen kann, daß aber seine Beständigkeit bei tieferen Temperaturen so weit abnimmt, daß es schließlich in seine Bestandteile zerfällt, sich jedoch bei steigender Temperatur vom neuen zu bilden beginnt.

Es wird deshalb vorgeschlagen, das nach irgend einem Verfahren hergestellte Flußeisen entweder in derselben Feuerung oder in einer andern Feuerung nach Beseitigung der vorhandenen Schlacke mit Lehm, Sand oder dergl. zu bedecken und dann bis fast zum Erstarren abkühlen zu lassen. Das Eisenoxydul scheidet sich dann von dem Eisen und geht in die Schlacke, aus der es durch Zusatz von Kohle, Kalziumkarbid oder dergleichen reduziert werden kann. Das Eisenbad wird dann wieder erhitzt und in üblicher Weise fertiggemacht.

Nr. 20468 vom Jahre 1904. John Watt Duncan in Birmingham. *Bessemerverfahren.*

Erfinder schlägt vor, der Gebläseluft eine bestimmte Menge Sauerstoff zuzufügen, um den Frischprozeß energischer zu gestalten und die Fremdkörper vollständiger als sonst aus dem Eisen zu entfernen.

Nr. 19464 a. d. 1904. Carl Reinke in Bredelar, Westfalen. *Verfahren zum Einbinden von Stauberzen.*

Die Erze werden mit einer Mischung versetzt, welche aus einem reinen kohlensäurereichen Kalkstein (4 Teile) und einer geringen Menge Zement (1 Teil) besteht. Die Masse wird dann unter hohem Druck brikettiert.

Nr. 20842 a. d. 1904. Walter George Crosthwaite in Leeds, Grafschaft York. *Herstellung von Roststäben.*

Erfinder will gefunden haben, daß ein Zusatz von Aluminium zum Gußeisen, diesem in der Pfanne in Gemeinschaft mit Stahlspänen zugesetzt, die daraus gegossenen Roststäbe wesentlich haltbarer macht, sie sollen nicht so schnell verbrennen und Schlacken ansetzen.

Amerikanische Patente.

Nr. 775153. R. H. Stevens in Munhall, Pa. *Kippvorrichtung für Gieß- und Schlackenwagen.*

Die Gießpfanne *a* ist auf dem Wagen auf Zapfen gelagert, auf diese sind Zahnräder *b* aufgekeilt, die beim Kippen sich auf Zahnstangen abwälzen. An einem der beiden Zapfen befindet sich ein Gleitstück, das durch einen Bolzen beliebig mit dem auf der Führung *c* und der Gleitbahn *d* geführten Querhaupt *e* des Kolbens *f* oder mit dem auf der Gleitbahn *h* sich bewegenden Zylinder *g* gekuppelt werden kann. Durch die Hebel *l* und *m* und die Zapfen *n* wird entweder das Querhaupt *e* oder der Zylinder *g* auf dem Wagenrahmen festgehalten. Das Gestänge *o* für die Bewegung der Hebel *l* und *m* kann von jeder Seite nur so betätigt werden, daß die Pfanne nach der andern Seite, vom Arbeiter weg, kippt. Die Arretierung der Kippvorrichtung geschieht durch zwei den Zapfen *n* ähnliche Zapfen, die durch Einrücken des Gestänges *o* auf einer Seite ausgerückt werden.

Nr. 759557. Charles Scholz in Sharon, Pa. *Rollgang für Walzwerke.*

Der für leichte Bleche, Bandeisen usw. gedachte Rollgang besteht aus einer Rinne *a*, unter der Rollen *b* so gelagert sind, daß sie teilweise durch entsprechende Aussparungen des Rinnenbodens in die Rinnen hineinragen. Jede der Rollen wird für sich angetrieben und zwar durch einen direkt auf der Rollenachse sitzenden Motor, bestehend aus einem Flügelrad oder dergleichen, welches durch die aus der Leitung *d* mit Preßluft, Preßwasser versehenen Düsen *c* angetrieben wird.

Nr. 779958. A. E. Manchester in Newburgh, N. J. *Verschluß der Abstichöffnung von Schmelzöfen.*

Der Vorherd *a* des Schmelzofens *b* ist auf einem auf Schienen laufenden Wagen *c* gelagert und steht mit ihm durch den Kanal *d* in Verbindung. Um den Vorherd mit dem geschmolzenen Metall wegfahren zu können, ist in das Verbindungsstück eine Verschlußvorrichtung eingeschaltet. Diese besteht aus zwei gußeisernen Rahmen *e* und *f*, die jeder wieder aus zwei in der Figur hintereinander liegenden Stücken sich zusammensetzen. Die beiden vorderen Teile sind mit Formmasse derartig ausgefüllt, daß ein Kanal freibleibt; die beiden hinteren sind ganz geschlossen. Die Rahmen sind mit Flanschen *g* versehen, die in verschiedenen Stellungen gegeneinander und gegen den Schmelzofen und den Vorherd verschraubt werden können. Die mittleren Flanschen tragen auf der Unterseite Stege *h*, die auf Rollen *l* sich stützen, um die Verschlußvorrichtung beweglich zu machen. In der Figur sind die Vorderteile zusammengeschraubt, so daß das Metall aus dem Schmelzofen in den Vorherd fließen kann. Ist dieser gefüllt, so werden die äußeren Schrauben des Verschlußstückes gelöst und dieses auf den Rollen vorgeschoben, bis die verschlossenen Teile vor den Oeffnungen des Kanals stehen. Darauf werden die äußeren Schrauben wieder befestigt und die mittleren gelöst, so daß beim Wegfahren des Vorherdes die eine Hälfte *f* des Verschlußstückes an diesem, die andere *e* am Schmelzofen verbleibt.

Nr. 782697. J. Reuleaux in Wilkinsburg, Pa. *Anwärmofen mit ununterbrochenem Betriebe.*

Da in Anwärmöfen die Eisenblöcke an den Stellen, wo sie auf wassergekühlten Röhren aufliegen, abgekühlt werden, werden sie vor dem Verlassen des Ofens auf besondere Herde zum gleichmäßigen Durchwärmen gebracht. Nach vorliegender Erfindung kommen die kalten Stellen der Blöcke auf dem Herd in direkte Berührung mit den heißen Gasen. Die Blöcke *a* werden in bekannter Weise durch eine hydraulische Presse *b* in den Ofen eingeschoben und wandern, auf wassergekühlten Röhren *c* ruhend, dem Zug der Verbrennungsgase entgegen durch den Ofen. Im Verbrennungsraum sind die Röhren abwärts gebogen, so daß die Blöcke der Tür *d* zugleiten. An der Biegungsstelle gelangen die Blöcke auf den Herd, der aus einer Reihe in der Richtung der Längsachse des Ofens liegender Blöcke *e* aus Metall oder einem unverbrennlichen Material besteht. Die Zwischenräume sind so angeordnet, daß namentlich die kühlen Stellen der Eisenblöcke von den Heizgasen umspült werden. Die Herdplatten *e* sind auf einer metallenen, mittels eines Röhrensystems wassergekühlten Basis *f* gelagert und umgreifen diese hakenförmig. Sie ruhen auf diese Weise, ohne besonders befestigt zu sein, sicher und können in einfachster Weise einzeln aus dem Herde herausgenommen und durch andere ersetzt werden. Die Oeffnung *g* gestattet, die Eisenblöcke als auch die Herdplatten seitlich aus dem Ofen herauszunehmen. Die Feuergase ziehen sowohl über als auch durch die Oeffnung *h* unter dem Herd weg.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Februar 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Jan. 1906	im Febr. 1906	vom 1. Jan. bis 28. Febr. 1906	im Febr. 1905	vom 1. Jan. bis 28. Febr. 1905
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	81219	79850	161069	50562	115666
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17109	17618	34727	9935	22638
	Schlesien	6	7497	8277	15774	6618	13828
	Pommern	1	13470	12165	25635	11775	24445
	Hannover und Braunschweig	2	5738	5815	11553	2890	6265
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2230	2010	4240	1812	4271
	Saarbezirk	} 10	7147	6455	13602	6281	13241
	Lothringen und Luxemburg		30604	32014	62618	30185	67582
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	165014	164204	329218	120058	267936
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	28082	20379	48461	10400	28814
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1481	2456	3937	2474	6960
	Schlesien	2	4748	3393	8141	2799	7864
	Hannover und Braunschweig	1	6790	5560	12350	2710	6550
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	41101	31788	72889	18383	50188
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	264076	247418	511494	143904	308203
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	3	23568	22250	45818	18133	36751
	Hannover und Braunschweig	1	21645	19375	41020	17689	37267
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12700	12250	24950	9700	18800
	Saarbezirk	} 20	67586	62947	130533	49421	100490
	Lothringen und Luxemburg		266755	241590	508345	189203	410157
	Thomas-Roheisen Sa.	—	656330	605830	1262160	437050	911671
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	39346	38658	78004	21067	48335
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	34191	26020	60214	17095	33782
	Schlesien	4	8280	7570	15850	6639	13987
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	81820	72248	154068	44801	96104
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	3883	974	4857	169	1685
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18766	18325	37091	11683	26077
	Schlesien	7	30267	26241	56508	27782	57408
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	980	780	1760	700	1590
	Lothringen und Luxemburg	9	20300	15604	35904	11847	26023
	Puddel-Roheisen Sa.	—	74196	61924	136120	52181	112783
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	416606	387279	803885	226102	502703
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	71550	64419	135969	41187	89460
	Schlesien	—	74360	67731	142091	61971	129838
	Pommern	—	13470	12165	25635	11775	24445
	Hannover und Braunschweig	—	34173	30750	64923	23289	50082
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15910	15040	30350	12212	24661
	Saarbezirk	—	74733	69402	144135	55702	113731
	Lothringen und Luxemburg	—	317659	289208	606867	240285	503762
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1018461	935994	1954455	672473	1438682
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	165014	164204	329218	120058	267936
	Bessemer-Roheisen	—	41101	31788	72889	18383	50188
	Thomas-Roheisen	—	656330	605830	1262160	437050	911671
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	81820	72248	154068	44801	96104
	Puddel-Roheisen	—	74196	61924	136120	52181	112783
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1018461	935994	1954455	672473	1438682

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Die am 18. März in Metz unter Vorsitz von Generaldirektor Max Meier-Differdingen stattgehabte Hauptversammlung war von über 150 Mitgliedern besucht; an Gästen nahmen teil: Oberregierungsrat Dr. Freudenfeld in Vertretung des Bezirkspräsidenten, der Polizeipräsident sowie der Bürgermeister der Stadt Metz Justizrat Ströver. Der Vorsitzende begrüßte die Versammlung und teilte einige kurze geschäftliche Angaben mit, aus denen hervorzuheben ist, daß die Entwicklung der Eisenhütte in sehr erfreulichem Fortschreiten begriffen ist und diese gegenwärtig schon über 250 Mitglieder zählt. Professor Osann-Clausthal hielt einen Vortrag über die Konstruktion der Hochofenprofile und ihre grundlegenden Werte, Oberingenieur Gerkrath über Antriebsarten von Walzenstraßen, nämlich durch Dampf- oder Gasmaschinen, oder elektrische Motoren. Beiden Vorträgen folgten lebhafte Besprechungen, an denen hervorragendste Vertreter der genannten drei Richtungen teilnahmen. Wir behalten uns vor, die Vorträge demnächst abzudrucken und auch auf die Besprechungen eingehend zurückzukommen.

Das sich an die Versammlung anschließende gemeinsame Festmahl fand in dem neuen schönen Festsaal des Hotels Terminus statt. Generaldirektor Meier erinnerte in dem Trinkspruch, den er auf den Kaiser ausbrachte, an die heißen Kämpfe, die vor mehr als 35 Jahren um Metz entbrannten, und gedachte deren Notwendigkeit, um die deutsche Einheit zu erzielen. Dann wies er auf die starke Entwicklung hin, die Bergbau und Eisenindustrie gerade in Lothringen unter dem neuen Regiment genommen haben, und feierte unseren Kaiser als den Friedenskaiser unter der lebhaften Zustimmung der Versammlung. Generaldirektor Dowerg-Kneuttingen begrüßte die Ehrengäste, während Oberregierungsrat Dr. Freudenfeld namens der von ihm vertretenen Regierung dankte und dabei auf die guten Beziehungen zwischen der Industrie und der von ihm vertretenen Behörde hinwies und Bürgermeister Ströver in humorvoller Rede die beiden Vortragenden Osann und Gerkrath, denen die Hauptarbeit des Tages obgelegen habe, feierte. Der Geschäftsführer des Hauptvereins, Dr. ing. Schrödter, brachte den Schlußtrinkspruch aus, der der Stadt Metz und dem lothringischen Lande galt.

Mit hoher Befriedigung vermag die Eisenhütte auf den anregenden Verlauf der Versammlung zurückzublicken.

American Society of Civil Engineers.*

Auf dem jährlichen Meeting der American Society of Civil Engineers am 17. bis 19. Januar 1906 zu New York überreichte der Sonderausschuß für Stahlschienen, eine Unterabteilung der amerikanischen Kommission zur Festsetzung einheitlicher Abnahmebestimmungen, die dem Zusammengehen der bedeutendsten Eisenbahngesellschaften der Vereinigten Staaten, Kanadas und Mexikos entsprungenen

* Nach „The Iron Age", 1. Febr. 1906, S. 424/426.

Abnahmevorschriften für Stahlschienen.

Nach den Ermittlungen dieses Ausschusses werden in Amerika 90 % Schienenstahl nach dem Bessemer- und 10 % nach dem basischen Martinverfahren hergestellt, während auf dem europäischen Kontinent beinahe nur Thomasschienen zur Verwendung kommen und in England mit Ausnahme eines Werkes alle in den Handel gebrachten Schienen der sauren Bessemerbirne entstammen, eine Folge des Charakters der Eisenerze der einzelnen Länder. Der Ausschuß ist der Ansicht, daß bei niedrigerem Phosphor- und hohem Kohlenstoffgehalt brauchbareres Schienenmaterial sich erzeugen lasse, als wenn durch hohen Gehalt an ersterem Element der Kohlenstoff erniedrigt werden muß. Bei den alten Schienen von leichterem Profil war die chemische Zusammensetzung nicht so wichtig wie bei den schwereren, da durch das mehr Arbeit erfordernde Herunterwalzen des Stahls zu den kleinen Profilen schließlich der Stahl kälter geworden war und so ein feinkörnigeres und zäheres Material erzielt wurde. Dadurch läßt es sich teilweise erklären, weshalb so viele der alten Schienen trotz unregelmäßiger chemischer Zusammensetzung gute physikalische Ergebnisse aufwiesen. Alles in allem betrachtet ist es daher ratsam, Vorschriften, die sich auf die Herstellung und Abnahmebesichtigung der Schienen erstrecken, auszuarbeiten. Es wirken jedoch die verschiedenen Erze des Handels hindernd auf Bestimmungen, die in chemischer Beziehung ideal sein sollen, während der physikalischen Prüfung von Stahl durch bestehende Werke und deren Verfahren Schranken gesetzt werden. Die Erkenntnis der Gefahr für Menschenleben bei dem gegenwärtig üblichen Prüfungsverfahren macht es zur Pflicht des Ingenieurs, darauf zu dringen, daß eine Aenderung eintritt, selbst wenn dem Verbraucher dadurch größere Unkosten erwachsen oder der Fabrikant geringeren Verdienst einziehen kann. Aus diesem Grunde wurde das Abschneiden der Rohschienen in die Bestimmungen eingefügt, da es wohl bekannt ist, daß eine der häufigsten Ursachen für Schienenbrüche vom Lunkern herrührt. Oft haben sich solche innere Fehler erst herausgestellt, nachdem die Schienen dem Verkehr übergeben waren, und ist also möglichste Sorgfalt bei der Fabrikation von größter Wichtigkeit. Bei Schienen aus dem basischen Martinofen, deren Verwendung sich allerdings nur über wenige Jahre erstreckt, sind die Prüfungsergebnisse als besser zu bezeichnen als bei Bessemerschienen. Einen schlagenden Beweis für die Ueberlegenheit der ersteren lieferten Versuchsschienen mit sehr hohem Kohlenstoffgehalt auf den Linien der Pennsylvania Railroad. Der Charakter der für die Deckung des Bedarfs in Zukunft hauptsächlich in Betracht kommenden amerikanischen Erze ist, soweit bis jetzt bekannt, derartig, daß man an die Herstellung basischen Schienenmaterials wird denken müssen.

Nachstehend sind die Vorschläge des Sonderausschusses in ihren Hauptzügen wiedergegeben:

Vorschriften für Bessemer-Stahlschienen.

Herstellung: Die Blöcke sind in senkrechter Lage in den Durchweichungsgruben bis zum Walzen aufzubewahren bezw. bis der Stahl im Inneren genügend erstarrt ist. Fehlerhafte Blöcke sind auszuscheiden. Von dem aus dem Kopfstück des Blockes stammenden Ende der Rohschiene soll bei einem Querschnitt der Rohschiene von rund 200 × 200 mm

mindestens 1 m abgeschnitten werden, nötigenfalls mehr, bis der Stahl dicht erscheint. Wenn durch die Anwendung irgendwelchen Verfahrens die Lunkerbildung verhindert wird, können diese Bestimmungen abgeändert werden. Die Anzahl der Stiche und die Geschwindigkeit ist so zu regeln, daß nach dem Fertigstich die Temperatur der Schiene nur eine bestimmte Längsschwindung an den Warmsägen noch zuläßt, bei einer 33 Fuß Schiene (10 m) vom 100 Pfundprofil 163,5 mm und je 1,6 mm weniger für je fünf Pfund Abnahme des Profils. Diese Bestimmungen müssen um 0,28 mm für jedes Profil nach der Zeit verringert werden, die von dem Punkt an verstreicht, wo die Schiene nach dem Fertigstich die Walzen verläßt, bis sie zur Säge gelangt. Kein künstliches Mittel soll angewendet werden dürfen, um den Stahl abzukühlen, nachdem die Schiene die Walzen verlassen hat, noch soll sie zwecks Erniedrigung der Temperatur vor der Säge aufgehalten werden.

Chemische Zusammensetzung. Schienen von den nachstehenden Gewichten für 1 m sollen sich in folgenden Grenzen halten:

	kg 34,7—39,2 %	kg 39,7—44,1 %	kg 44,6—49,6 %
Kohlenstoff . .	0,50—0,60	0,53—0,63	0,55—0,65
Phosphor } nicht über	0,085	0,085	0,085
Silizium } nicht über	0,20	0,20	0,20
Schwefel } nicht über	0,075	0,075	0,075
Mangan . . .	0,75—1,00	0,80—1,05	0,80—1,05

Schlagprobe. Zu der Schlagprobe ist von jeder Charge ein Schienenstück zwischen 1,22 und 1,83 m Länge zu verwenden, das aus dem oberen Teil des Blockes stammt. Die Schienen werden mit dem Kopf nach oben auf 0,91 m von einander entfernte, feste Unterlagen gesetzt. Die Schlagprüfungsmaschine soll einen Bären von 900 kg Gewicht besitzen. Der Durchmesser der Aufschlagfläche desselben darf nicht mehr als 255 mm betragen. Der mindestens 9000 kg schwere Amboß und die Auflager müssen entweder aus einem Stück sein, oder aber müssen letztere fest in dem ersteren angebracht sein. Die verschiedenen Profile werden durch einen freifallenden Bären aus folgenden Höhen geprüft:

Schienen im Gewicht von	34,7—39,2 kg	5,5 m
„ „ „ „	39,7—44,1 kg	6,1 m
„ „ „ „	44,6—49,6 kg	6,7 m

Bricht eine Schiene bei dieser Probe, so können zwei andere Probeschienen von derselben Charge, ebenfalls aus dem oberen Teil des Blockes stammend, geprüft werden; wenn eine derselben auch nicht genügt, so ist die ganze Charge zurückzuweisen. Bestehen jedoch beide Ersatzschienenproben die Prüfung, so muß die Charge abgenommen werden. In dem Berichte über die Schlagprobe ist auch die Außentemperatur zur Zeit der Probe aufzuführen.

Profil. Wenn nichts anderes festgesetzt ist, soll das Profil der Schiene das Normalprofil der American Society of Civil Engineers sein und hat so genau als möglich dem von der Eisenbahngesellschaft gelieferten Probestück zu entsprechen. Die Schienenhöhe darf höchstens 0,4 mm geringer oder 0,7 mm größer sein als die Vorschrift besagt, während für die Breite eine Schwankung von 1,59 mm gestattet ist.

Gewicht. Das Normalschienengewicht ist möglichst einzuhalten, so wie es sich aus dem Lieferungsvertrag ergibt. Zulässig ist ± ½ % für die ganze Lieferung. Die Bezahlung hat nach dem wirklichen Gewicht zu erfolgen.

Länge. Die Normallänge ist 10,06 m, doch ist es gestattet, 10 % der Gesamtmenge in kürzeren Längen abwechselnd in runden Fuß bis zu 8,23 m mitzuliefern. Alle Schienen Nr. 1, die kürzer als 10,06 m sind, müssen an den Enden grün angestrichen werden. Abweichungen bis zu ± 6,35 mm in der Länge sind erlaubt.

Lochung. Für die Laschenverbindungen sind runde Löcher nach den Vorschriften des Abnehmers zu bohren. Dieselben sollen genau mit der Zeichnung übereinstimmen und müssen frei von Spänen sein.

Richtung. Die warm gerichteten Schienen dürfen bei der Uebergabe an die Kaltrichtpresse in keiner Richtung um mehr als 127 mm von der geraden Linie abweichen, widrigenfalls sie als zweite Qualität ausgeschieden und entsprechend gestempelt werden sollen. Die fertigen Schienen müssen glatt am Kopf, und an den Enden rechteckig abgesägt sein, der Unterschied von 0,79 mm darf nicht überschritten werden. Vor dem Versand sind die Sägespäne zu entfernen und die Enden rein zu machen. Schienen Nr. 1 sollen frei von Fehlern, Rissen und Blasen aller Art sein. Schienen Nr. 2 dürfen bis zu 5 % der Lieferung beigefügt werden, sie können im Kopf Hohlräume von höchstens 6,35 mm oder in dem Fuß von höchstens 12,7 mm Tiefe haben. Der Abnahmebeamte hat darüber zu entscheiden, ob dieselben nicht zu zahlreich oder derart sind, daß die Schienen noch als Schienen Nr. 2 durchgehen können. Die Enden der Schienen Nr. 2 sind weiß anzustreichen. Schienen von solchen Chargen, welche die Schlagprobe nicht bestanden haben, dürfen nicht unter Nr. 2 eingereiht werden.

Kennzeichnung. Der Name der Firma, Gewicht, Monat und Jahr der Herstellung muß in erhabener Form auf dem Steg eingewalzt sein, während die Chargennummer auf jeder Schiene an einer später nicht durch Laschen verdeckten Stelle deutlich eingeschlagen werden soll.

Besichtigung. Dem den Käufer vertretenden Abnahmebeamten ist jederzeit der Eintritt in das Werk zu gewähren, solange die Fertigstellung vor sich geht; es müssen ihm sämtliche rechtmäßigen Erleichterungen zugebilligt werden, um sich überzeugen zu können, daß das fertige Material den Vorschriften entsprechend hergestellt wurde. Alle Prüfungen und die Außenbesichtigung haben vor dem Versand auf dem Werk zu erfolgen. Der Fabrikant hat dem Beamten täglich die Ergebnisse der Kohlenstoffbestimmung für jede Charge mitzuteilen, sowie alle 24 Stunden eine vollständige chemische Analyse, in der der durchschnittliche Gehalt der Fremdkörper des Stahles angegeben ist, für jede Tag- und Nachtschicht. Die Analysen sind von Bohrspänen aus kleinen Probeblöcken anzufertigen.

Basische Martinschienen.

Die Vorschriften für Schienen aus dem basischen Martinofen sollen dieselben sein wie für Bessemerschienen, abgesehen von der chemischen Zusammensetzung, welche sich in folgenden Grenzen halten muß:

	kg 34,7—39,2 %	kg 39,7—44,1 %	kg 44,6—49,6 %
Kohlenstoff . .	0,53—0,63	0,58—0,68	0,65—0,75
Phosphor } nicht über	0,05	0,05	0,05
Silizium } nicht über	0,20	0,20	0,20
Schwefel } nicht über	0,06	0,06	0,06
Mangan . . .	0,75—1,00	0,80—1,05	0,80—1,05

Gegen obige Vorschläge wurde ein Minderheitsbericht von Wm. R. Webster Philadelphia vorgelegt, worin ausgeführt wird, daß das Fertigwalzen bei niedrigerer Temperatur, um besseres Material zu erhalten, mit dem hohen Kohlenstoffgehalt der Vorschriften unvereinbar sei, indem die Schienen spröde werden müßten. Ferner brachte Percival Roberts jr. einen Bericht ein. Er machte darauf aufmerksam, daß gewisse Brüche im Betrieb namentlich bei den

schwersten Schienen auf die ungleichen Temperaturen zurückgeführt werden können, bei welchen die Schienen fertiggewalzt werden, eine Folge des großen Querschnitts des Kopfes gegenüber dem verhältnismäßig kleinen von Fuß und Steg. Dem könne nur durch eine vollständige Aenderung der Profile abgeholfen werden. Von den Verbrauchern ausgearbeitete, strenge Vorschriften können sich nur auf die Beschaffenheit des Fertigmaterials in chemischer und physikalischer Hinsicht erstrecken, während Einzelheiten und Herstellungsweise vollständig dem Fabrikanten überlassen werden müssen. Redner pflichtet den Vorschlägen des Ausschusses, abgesehen vom Kohlenstoff- und Mangangehalt, bei. Wenn verlangt werde, einen Teil des Materials als Abfall anzusehen, so möchte man denselben den Blockmassen anpassen und nicht der Länge der Rohschiene. Das vorgeschlagene Verfahren für die Regelung der Endtemperatur werde nicht den gewünschten Erfolg haben, indem erstrebenswert wäre, daß der Block von Anfang an kälter gewalzt werde als gegenwärtig üblich. Von dem Aufstellen eines höheren Gehalts an Kohlenstoff und Mangan für schwere Schienen möge man absehen, da je schwerer die Schienen, desto ungleichmäßiger die Wärme beim Fertigstich im Walzgut verteilt, und je höher der Kohlenstoffgehalt, desto mehr der Stahl für Warmbehandlung geeignet sei; schwere Schienen seien beim Fertigstich im Kopf wärmer; vielmehr sollte, je höher der Kohlenstoff, desto niedriger die Walzwärme sein. Solange solche Verschiedenheiten bei den schwersten Profilen vorherrschen, werde ein hoher Gehalt an Metalloiden stets nachteilig sein, nicht allein für die Abnutzung der Schienen, sondern auch für die Gleichmäßigkeit der Resultate und die Sicherheit vor plötzlichem Bruch. Roberts ist für einen geringeren Kohlenstoffgehalt, als in dem Mehrheitsbericht vorgeschlagen, zusammen mit solchen physikalischen Anforderungen an das Fertigmaterial, wie es ein kälteres Walzen als gegenwärtig üblich, bedingt.

Nach längeren Besprechungen entschloß man sich, den Bericht zurückzulegen und den Ausschuß weiter zu führen. Voraussichtlich wird der Bericht auf dem nächsten Meeting im Juni 1906 zu einer längeren Besprechung Anlaß bieten. *G.*

American Institute of Mining Engineers.*

Das neunzigste Meeting des American Institute of Mining Engineers fand in den Tagen vom 21. bis 24. Februar d. J. in der Lehigh-Universität zu South Bethlehem, Pennsylvanien, statt. Unter den zahlreichen, dort gehaltenen Vorträgen findet sich einer von C. A. Meißner über die

Anwendung des getrockneten Gebläsewindes

im Eisenhüttenbetrieb. Die Erhöhung der Windtemperatur kann nach dem Vortragenden nicht die Verringerung des Koksverbrauchs um 20% und eine Produktionszunahme um 20% erklären, da der Gebläsewind der Isabella-Hochöfen nicht so bedeutend höher erhitzt war. Redner führte sich über einen Zeitraum von zwei Jahren erstreckende Versuche an, die den Vorzug des trockenen Windes hinsichtlich des Koksverbrauchs im Winter und Sommer dartun sollen. Der geringe Verbrauch rührt demnach nicht so sehr von der Abwesenheit der Feuchtigkeit in dem Winde her, als von der Möglichkeit, den Ofen gleichmäßig beschicken zu können, indem nicht wie bei Verwendung von atmosphärischer Luft ein Ueberschuß an Brennmaterial als Vorsichtsmaßregel gegen plötzliche Witterungsumschläge nötig ist. Der Wunsch nach einer Entwässerung des Gebläsewindes ist in technischen Abhandlungen schon häufig laut geworden, doch scheinen die dadurch erreichbaren theoretischen Vorteile sich nicht mit den dafür nötigen Kosten vereinbaren zu lassen. (Ein näherer Bericht folgt noch.)

An der anschließenden Besprechung beteiligten sich Professor H. M. Howe von dem Columbia College und James Gayley selbst. Ersterer führte ziemlich weitläufig aus, daß die Ersparnis an Brennmaterial auch wesentlich durch die leichtere Verbrennungsmöglichkeit des Kohlenstoffs mit trockener Luft begründet sei.

Weiterhin sprach N. Lilienberg-Philadelphia über die

Lunkerbildung bei Stahlblöcken.

Redner teilte die Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung ein in Mittel, um den Stahl möglichst lange flüssig zu erhalten, und in Verfahren, um den Stahl zu verdichten. Unter den ersteren Mitteln zählt er auf den Zusatz von Aluminium in der Pfanne und in der Kokille. Infolge der großen Verwandschaft des Aluminiums mit dem Sauerstoff wird zwar die Temperatur erhöht, gleichzeitig sinkt auch der Schmelzpunkt des Stahles, doch entspricht das Metall nicht den früher darauf gesetzten Hoffnungen. Wenn es auch gesünderen Guß ermöglicht, so verhütet Aluminium doch nicht die Lunkerbildung und es kommt häufig vor, daß unter einem gesunden, dichten Kopf große Hohlräume sich im Innern des Blockes finden. Durch eine Mischung von Aluminium und Eisenoxyd, den Thermit, wird eine höhere Hitze erreicht; da jedoch dadurch auch nicht verhindert wird, daß der Block außen zuerst erstarrt, wird trotzdem ein wenn auch kleiner Lunker entstehen können. Ferner werden mit Lehm ausgefütterte Formkasten u. dgl. auf die Kokille aufgesetzt, wodurch der Stahl nicht so rasch abkühlen soll, als wenn er auf die nackte Kokille trifft. Die genaue Länge des dann noch abzuschneidenden verlorenen Kopfes ist schwer zu bestimmen. Das Verfahren ist kostspielig, da hier ebenso wie sonst ein großer Teil des Blockes wertlos ist. Ein anderes Verfahren besteht in dem Gießen mit Ueberläufen von einer Kokille zur andern. Die Kokillen werden in einer Reihe dicht nebeneinander aufgestellt; wenn dabei auch leidlich gesunde Blöcke erhalten werden, so fällt doch viel Schrott durch die Läufer ab. Ebenso gelangt natürlich der Stahl zu den letzten Kokillen in viel kälterem Zustande als zu den ersten. Das Erhitzen der Köpfe mittels Elektrizität führt leicht zu einem Schmelzen und raschen Unbrauchbarwerden der Kokillen infolge der hohen Temperatur. Außerdem ist das Verfahren bedeutend teurer, als wenn man den Kopf mit dem Lunker abschneidet.

Was das Verdichten des flüssigen Stahls in den Kokillen anbetrifft, so scheint nach dem Redner die allgemeine Ansicht die zu sein, daß, abgesehen von der Beseitigung des Lunkers, wenig oder gar nichts dadurch gewonnen wird, sofern der Stahl vollständig gesund und gar ist.* Infolge der Unmöglichkeit, Flüssigkeiten zusammenzupressen, hängt der Grad der Verdichtung nur von den eingeschlossenen Gasen ab. Redner bespricht sodann die drei üblichen Verfahren des Verdichtens, nämlich durch Druck von oben, von unten und von den Seiten. Bei den beiden ersten Arten bemängelt er namentlich die schlechte Verwendbarkeit des Verfahrens bei einer größeren Anzahl kleinerer Blöcke, ferner die Umständlichkeit des Mechanismus, sowie die nötigen starken und dementsprechend schweren und teuren Kokillen. Bessere Erfolge müsse das Verdichten durch seitlichen Druck ergeben. So wurde vor einigen Jahren in Pittsburg ein Apparat gebaut mit vier langsam laufenden Walzen, zwischen welchen der aus der Kokille gehobene, im

* Nach „The Iron Age", 1. März 1906, S. 760 bis 762 und S. 771 bis 772.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 42 bis 44.

Innern noch flüssige Block hindurchgeführt wird. Dieses zweifellos richtige Prinzip stößt jedoch auf die unüberwindliche Schwierigkeit, halbflüssige Blöcke zu transportieren.

Um den Stahl in feststehenden Kokillen hydraulisch durch seitlichen Druck zu verdichten, hat J. Jllingworth in Verbindung mit S. Robinson auf den Stahlwerken von Jessep und Sohn, Sheffield, England, Vorrichtungen gebaut, die für die größten Blöcke zu verwenden sind. Wie aus der beifolgenden schematischen Zeichnung zu ersehen, sind die Kokillen der Länge nach geteilt. Während des Gusses kommt zwischen die zwei Hälften je ein durch Führungsnuten festgehaltener eiserner rechtwinkliger Stab A zu liegen, das Ganze wird hydraulisch zusammengepreßt. Sobald der Stahl soweit erstarrt ist, werden die Stäbe mittels eines Hebezeuges G herausgezogen und die Verdichtung beginnt durch den Kolben D, wobei die Kokille immer bis zum Rande voll gehalten werden muß. Der Druck wird fortgesetzt, bis die Kokille geschlossen ist (vergl. C). Werden kleinere Blöcke gegossen, so lassen sich mehrere Kokillen hintereinander anordnen, dabei ist zu beachten, daß der Guß derselben gleichzeitig erfolgt, um die gleiche Anfangstemperatur überall zu haben. Ueber die Wirtschaftlichkeit dieser Presse nähere Mitteilungen zu machen, ist nicht möglich, da dieselbe für jeden einzelnen Fall anders eingesetzt werden muß. Während des Verdichtens soll die Oberfläche des Blockes weder eingedrückt werden noch sich in Falten legen, auch soll kein Material zwischen den Hälften der Kokille hinausdringen; falls je Spezialstähle dazu neigen, so kann diesem Uebel durch nach der Kokillenmitte gekrümmte Stäbe abgeholfen werden. *G.*

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie die „Saar- und Blies-Zeitung"* schreibt, hatte man den 24. und 25. März zur Feier des eigentlich auf den 22. März fallenden

100jährigen Gedenktages der Neunkircher Eisenwerke

bestimmt. Die Firma stiftete jedem Arbeiter als Festgabe ein Geldgeschenk, eine Festschrift und eine Flasche Wein; sie spendete ferner ein Kapital von 100000 ℳ, dessen Zinsen in der Zukunft Verwendung finden sollen für die Prämiierung von Knaben und Mädchen der Hüttenangehörigen beim Abgang von der Elementarschule; außerdem schenkte sie der Gemeinde eine Turnhalle nebst dazu gehörigem Grundstück. Aus Anlaß seiner Ernennung zum Kommerzienrat spendete Generaldirektor Zilliken 7000 ℳ, die gleichmäßig unter 70 Kriegsveteranen verteilt wurden. Im Mittelpunkt der Feier stand das Festmahl im Kasino, bei dem zahlreiche Reden gehalten wurden, in welchen des verstorbenen Chefs des Hauses, des guten Einvernehmens zwischen Arbeiter und Firma und der hervorragendsten und tatkräftigsten Beamten des Werks gedacht wurde. In der Antwort des Kaisers auf ein an ihn gerichtetes Ergebenheitstelegramm der Beamten und Arbeiter des Werks wurde besonders die musterhafte Fürsorge für die Wohlfahrt der Arbeiterschaft und der Geist der Königstreue und Vaterlandsliebe, in dem die Werke stets geleitet worden sind, hervorgehoben, auch der Verdienste des verstorbenen Freundes des Kaisers gedacht und den Stummschen Werken ferneres kräftiges Gedeihen gewünscht. Unter den eingelaufenen Glückwunschtelegrammen befand sich auch das des Reichskanzlers Fürsten von Bülow, des Ministers Delbrück, des Oberpräsidenten v. Schorlemer und des kommandierenden Generals von Deines. Auch die Geschäftsleitung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute richtete an die Firma ein Glückwunschschreiben, in dem sie hervorhebt, daß der Eisenhüttenmann den technischen Fortschritten des Werkes ungeteilte Anerkennung zollt, daß aber auch der Volkswirtschaftler nicht minder das große Verdienst preist, das sich die Werksleitung nicht nur für den großen Kreis ihrer direkt beteiligten Mitarbeiter, sondern für das ganze deutsche Vaterland erworben hat. Im übrigen verweisen wir auf Seite 377 dieser Nummer.

* 26. März 1906.

Die auf dem 9. internationalen Schiffahrtskongreß in Düsseldorf 1902 ungelöst gebliebene Frage der Schaffung von Einrichtungen zur möglichsten

Einschränkung der Wert- und Gewichtsverminderung für Kohle und Koks

im Umschlagsverkehr von Schiff zu Bahnwagen und umgekehrt suchte die bei dem Zentralverein für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschiffahrt bestehende Schlichting-Stiftung durch ein Preisausschreiben der Lösung entgegenzuführen. Das Ausschreiben hat leider nicht den gewünschten Erfolg gehabt. Angesichts der hohen Bedeutung der Frage für unsern heimischen Kohlenbergbau sowie für die Eisenindustrie und die übrigen, große Kohlen- und Koksmengen verbrauchenden Industriezweige hat einer Mitteilung der Kölnischen Zeitung zufolge das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat auf Antrag des Zentralvereins beschlossen, für eine neue Preisausschreibung einen Zuschuß von 5000 ℳ zu bewilligen. Die Ent-

schließungen des Bergbaulichen Vereins für den Dortmunder Bezirk sowie der Oberschlesischen Kohlenkonvention und der beteiligten industriellen Vereine im Saar- und Moselbezirk wegen einer ähnlichen Beteiligung an dem Unternehmen stehen noch aus. Bei einem einmütigen Zusammenwirken der Industrie und Technik wird hoffentlich der beabsichtigte erneute Versuch von Erfolg begleitet sein.

In Ergänzung der in „Stahl und Eisen"* veröffentlichten Mitteilungen über ein

eisernes Schwimmdock,

das von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Rhld., im Auftrage der Deutschen Reichsregierung für den Hafen von Tsingtau erbaut wurde, geht uns die weitere Nachricht zu, daß dasselbe nach erfolgter Probedockung im Oktober v. J. vom Gouvernement in Tsingtau übernommen worden ist. Die nachfolgenden Angaben zusammen mit der obenstehenden Abbildung, welche die gleichzeitige Dockung zweier Torpedoboote und des Flußkanonenbootes „Vorwärts" darstellt, mögen dazu dienen, sich ein Bild von dem gewaltigen Bauwerk, das Zeugnis von der hohen Entwicklung der deutschen Industrie gibt, zu machen. Das Dock soll zum Heben von Kriegs- und Handelsschiffen dienen, zwecks Reparatur oder Erneuerung des Anstrichs der unter Wasser befindlichen und unzugänglichen Teile. Mit dem Dock können Schiffe bis zu 10 m Tiefgang gehoben werden. Die Bauausführung nahm zwei Jahre in Anspruch. Die sämtlichen maschinellen Einrichtungen dieses Docks, welche als das Modernste auf diesem Gebiete bezeichnet werden können und den Erfahrungen der Neuzeit in jeder Beziehung entsprechen, werden elektrisch angetrieben. Nach stattgefundenem Stapellauf im August v. J. erfolgte die Verankerung des Docks auf der 4 km vom Montageplatz entfernten Liegestelle im großen Hafen von Tsingtau. Das Schleppen vom Montageplatz zur Verankerungsstelle geschah durch eine Anzahl kleiner Dampfer. Die Verankerung besteht aus 8 Stegketten in der Querrichtung und aus 4 Stegketten in der Längsrichtung des Docks; sie gestaltete sich infolge der großen Kettenabmessungen und des entsprechend großen Gewichts äußerst schwierig und nahm eine geraume Zeit in Anspruch. Mit dem Dock sind bereits eine ganze Reihe von Dockungen ausgeführt worden und hat sich dasselbe in allen Fällen vorzüglich bewährt. Die elektrische Einrichtung wurde von der Gutehoffnungshütte den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin und die Lieferung der Pumpanlage dem Eisenwerk vorm. Nagel & Kaemp A.-G. in Hamburg übertragen.

* Nr. 16, 1905, S. 973.

Die „Elektrotechnische Zeitschrift"* bringt einen Bericht über

die Ergebnisse der internationalen Konferenz über elektrische Maßeinheiten,

die zu Charlottenburg vom 23. bis 25. Oktober 1905 stattfand. Es ist bekannt, daß die internationale Uebereinstimmung in bezug auf die Definition der elektrischen Einheiten und Normen manches zu wünschen übrig läßt. Bereits im Jahre 1904 äußerte sich der internationale Elektriker-Kongreß dahin, daß die Angelegenheit am besten von einer internationalen, die in Betracht kommenden Regierungen repräsentierenden Kommission behandelt werde und daß diese Kommission permanent sein solle. Man wurde daraufhin bei den Regierungen vorstellig, und nachdem man die Zustimmung erhalten hatte, lud E. Warburg, der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, die Vertreter der in den verschiedenen Staaten mit der Ueberwachung der elektrischen Einheiten betrauten Institute sowie eine Anzahl auf diesem Gebiete her-

* 8. März 1906.

vorragende Gelehrte zu der oben erwähnten Konferenz ein. Amerika war vertreten durch das „Bureau of Standards“, England durch das „National physical Laboratory“, Oesterreich durch die „k. k. Normal-Eichungskommission“, Belgien durch die „Commission des Unités electriques“. Außerdem waren anwesend die Professoren Kohlrausch, Carhart, Glazebrook, Mascart (als Vertreter Frankreichs) und eine größere Anzahl anderer Gelehrter von Ruf. Der Grund zu der mangelnden Uebereinstimmung lag darin, daß man auf dem Elektro-Kongreß zu Chicago 1893 die Einheiten für Ohm, Volt, Ampère zahlenmäßig festgestellt hatte und zwar das Ohm durch eine bestimmte Quecksilbersäure, Ampère durch einen bestimmten Silberniederschlag in der Zeiteinheit und das Volt durch einen bestimmten Bruchteil der EMK des Clark-Elementes. Durch das Ohmsche Gesetz ergibt sich aber bei Einsetzen der Einheiten für Volt und Ampère ein Ohm, das von der festgesetzten Zahl um 0,1 % abwich, und so befanden sich Amerika, England und Frankreich, welche die Chicagoer Einheiten legalisiert hatten, in der schwierigen Lage, bei Benutzung des Clark-Elementes zu Spannungs- und Strommessungen eine unrichtige Zahl zugrunde legen zu müssen. Das Richtige natürlich ist, daß man nur zwei Einheiten als normale legalisiert, von denen das Ohm als primäre Einheit bereits feststand, aber es fragte sich noch, welche von den beiden anderen man als primäre ansehen sollte. Die Reichsanstalt machte nun zunächst auf der Konferenz den Vorschlag, ein internationales Bureau der elektrischen Maßeinheiten zu errichten, das die Einheiten herstellen und Kopien an die anderen Nationen abgeben sollte. Die Organisation des Bureaus soll der der internationalen Erdmessung vollständig nachgebildet werden. Im übrigen kam die Konferenz zu folgenden Beschlüssen:

1. Es sollen nur zwei elektrische Einheiten als Grundeinheiten gewählt werden.

2. Als elektrische Grundeinheiten werden das internationale Ohm, dargestellt durch den Widerstand einer Quecksilbersäule, und das internationale Ampère, dargestellt durch einen Silberniederschlag, angenommen.

3. Das internationale Volt ist diejenige EMK, welche in einem Leiter, dessen Widerstand ein internationales Ohm beträgt, einen elektrischen Strom von einem internationalen Ampère erzeugt.

4. Als Normalelement wird das Westonsche Kadmiumelement angenommen. Außerdem wurden folgende Resolutionen gefaßt:

a) Die Konferenz spricht den Wunsch aus, daß eine internationale Konvention vereinbart werde, um die Uebereinstimmung in den elektrischen Etalons, die in den verschiedenen Ländern im Gebrauch sind, sicherzustellen.

b) In Anbetracht der Tatsache, daß die Gesetzgebungen der verschiedenen Länder in bezug auf elektrische Einheiten nicht vollständig übereinstimmen, hält es die Konferenz für wünschenswert, in Jahresfrist eine offizielle Konferenz zusammenzuberufen, mit dem Zweck, diese Uebereinstimmung herzustellen.

Mit großer Mehrheit wurde neben dem Ohm das Ampère als Einheit angenommen. Aus diesen beiden Einheiten ergeben sich das internationale Volt und, wie hier hinzugefügt sei, alle übrigen abgeleiteten Einheiten (nämlich das internationale Coulomb, Watt, Joule, Farad, Henry).

Frankreich. In den Mitteilungen der Akademie der Wissenschaften* finden wir eine sehr bemerkenswerte Abhandlung von Georges Charpy, die sich mit den Erstarrungserscheinungen der betreffenden Verbindungen befaßt, und betitelt ist:

„Das Gleichgewichtsdiagramm der Eisenkohlenstofflegierungen“.

Verfasser geht davon aus, daß die meisten bisher angestellten Versuche, die darauf hinausliefen, Strukturveränderungen im Eisen zu beobachten, keine Aufklärung über den Umstand bringen konnten, daß dieselbe Eisenkohlenstofflegierung je nach ihrer Abkühlungsgeschwindigkeit sowohl als Graueisen wie als Weißeisen erscheinen kann. Im folgenden sind die Resultate Charpys in Kürze aufgezeichnet:

Bei langsamer Abkühlung konnte keine Graphitausscheidung beobachtet werden, wenn Silizium und Mangan nur in Spuren zugegen waren, auch wenn der Kohlenstoffgehalt etwas höher als 2 % war. Zwischen 2 und 4 % Kohlenstoff bildete sich bei äußerst langsamer Abkühlung wenigstens gegen das Ende des Erstarrungsvorganges Graphit. Ein flüssiges Eisen mit 2,9 % Kohlenstoff, zur einen Hälfte in eine Metallkokille gegossen, zur andern Hälfte im Tiegel langsamer Abkühlung überlassen, zeigte nach dem Festwerden im ersten Falle keine Spur Graphitausscheidung, im zweiten fand man 2,21 % Graphit. Tauchte man aber den Tiegel bei einem weiteren Versuch in Wasser, so daß er sich auf ungefähr 1100 Grad abkühlte, so erhielt man ein Eisen mit 0,95 % Graphit. Die mikroskopische Untersuchung der drei Produkte wies darauf hin, daß sich in allen Fällen von Beginn des Erstarrens an nach und nach so lange Mischkristalle ausgeschieden haben, bis sich ein festes eutektisches Gemenge herausbildete. Bei Weißeisen bestand es aus Mischkristallen und Zementit, bei Graueisen aus Mischkristallen und Graphit. Kühlte man die Proben kurz nach vollendetem Festwerden schnell ab, so erhielt man ebenso zusammengesetzte Endprodukte. Unter normalen Abkühlungsverhältnissen bildeten sich neue Modifikationen, sei es daß sich Zementit oder Graphit abspaltete. Diejenigen Mischkristalle, welche noch bei 700 Grad beständig sind, verwandeln sich dann in Perlit. Das Endprodukt ändert sich also mit dem Verlauf der Abkühlung. Bei Graueisen beobachtete man bei genügend langsamer Abkühlung, daß die mit dem Graphit in unmittelbarer Berührung befindlichen Mischkristalle sich vollständig entkohlt hatten und Ferritbildung eintrat. Bei einer vorsichtig vergossenen Eisenkohlenstofflegierung kann man bei genauer Beobachtung der Abkühlung feststellen, daß das Festwerden bei einer Temperatur anfängt, die mit dem Kohlenstoffgehalt wechselt und etwa bei 1150 Grad vollendet ist. Bei

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences“, 4. Dezember 1905.

Feststellung dieser Temperaturunterschiede zwischen beginnender und vollendeter Erstarrung war es nicht möglich abzusehen, ob der erstarrte Körper sich als graues oder weißes Eisen darbieten würde. Bei schneller Abkühlung beobachtet man etwas niedrigere Temperaturen, ohne jedoch den Einfluß der Schnelligkeit und den Einfluß der Art und Weise der Erstarrung auseinander halten zu können. Man kann nur schließen, daß der letztere, wenn er vorhanden ist, wenig hervortritt. Beim Erhitzen des Grau- und Weißeisens von derselben Zusammensetzung tritt eine deutlich erkennbare Wärmeaufnahme zwischen 1140 und 1160 Grad ein. Die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Fällen ist nur sehr klein und hält sich innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler. Aber das Mittel aus den Resultaten weist für Weißeisen auf einen niedrigeren Wert hin. Die gemachten Beobachtungen lassen also folgende Sätze zu. 1. Das Festwerden des eutektischen Gemenges aus Zementit und Mischkristall tritt bei 1150 und nicht bei 1050 Grad ein, wie man bisher zumeist angenommen hatte. 2. Das Erstarren des eutektischen Gemenges aus Graphit und Mischkristall tritt bei einer etwas höher liegenden, die eben genannte nicht um 10 bis 15 Grad überschreitenden Temperatur ein. 3. Gemäß der Abkühlungsbedingungen insbesondere der Schnelligkeit erhält man ein Festwerden des einen oder andern eutektischen Gemenges, aber nicht der beiden hintereinander. Georges Charpy glaubt daher das Roozeboomsche Diagramm, das die eben dargestellten Verhältnisse nicht berücksichtigt, einer Abänderung unterziehen zu können, wie die Abbildung S. 426 zeigt. A B B¹ entspricht der Trennung der Mischkristalle, B D der Graphitabscheidung, B¹ D¹ der Zementitausscheidung, a B dem Erstarren des eutektischen Gemenges aus Graphit und Mischkristallen, a¹ B¹ dem Festwerden des Eutektikums aus Zementit und Mischkristall, a S der Graphitausscheidung in der festen Lösung, a¹ S¹ der Zementitausscheidung und der festen Lösung. Die ausgezogenen Linien beziehen sich auf die Umwandlungen bei sehr langsamer Abkühlung, die punktierte Linie auf die Vorgänge bei schneller Abkühlung. Vorstehendes Diagramm soll nur auf gewisse an den bisher erhaltenen Schaubildern vorzunehmende Veränderungen hinweisen. *L.*

Amerika. Das „Journal of the United States Artillery“* bringt beiliegende zwei Ansichten von den

Splittern einer 10,1 und einer 15,2 cm-Panzergranate

aus einem Versuchsschießen der Bethlehem Steel Comp. im Herbst vergangenen Jahres. Als Sprengladung war Schwarzpulver verwendet worden. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der 10,1 Granate; das Geschoß hatte eine 100 mm starke gehärtete Harvey-Panzerplatte durchschlagen und war etwa 2½ m hinter der Platte krepiert, während die 15,2 Granate auf Abbildung 2 nach Durchdringen einer 152 mm starken gehärteten

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Kruppschen Panzerplatte ebenfalls etwa 2½ m hinter derselben zur Wirkung gelangt war. Zur näheren Erläuterung diene folgende Zusammenstellung:

	10,1 Granate (4")	15,2 Granate (6")
	kg	kg
Gewicht der Granate mit Zünder, ohne Füllung	14,06	46,49
Gesamtzahl der Splitter	172	etwa 650
Gesamtgewicht der wiedergefundenen Splitter	12,02	42,74
Gewicht des größten wiedergefundenen Splitters	1,02	4,65
Durchschnittliches Gewicht der wiedergefundenen Splitter	68 g	65,5 g

Afrika. Nach den Mitteilungen des „Board of Trade Journal“** ist

Manganerz in der Kapkolonie

gefunden worden. Das Erz tritt in dem Paarl-Distrikt auf, etwa 36 Meilen von Kapstadt entfernt an der

* 1905, November-Dezember, S. 225.

** „The Engineering and Min. Journ.“, 24. Febr. 1906.

Hauptbahnlinie nach Transvaal; es soll ähnlich zusammengesetzt sein wie die südrussischen Manganerze und nach einer an der Oberfläche entnommenen Analyse 71,5 % Mangansuperoxyd enthalten.

Russisches Mangan- und Siliziumeisen.*

Während noch vor sieben Jahren die Erzeugung von Ferromangan, Ferrosilizium und Silikospiegel in Rußland sozusagen gleich Null war, indem nur im Süden einige Hütten zwölfprozentiges Spiegeleisen für eigenen Bedarf erbliesen und alle übrigen Marken aus Deutschland und hauptsächlich aus England eingeführt werden mußten, begannen seit dem Jahre 1900, nachdem 1899 die Einfuhr mit 1½ Millionen Pud = 24 600 t ihren höchsten Stand erreicht hatte, die Verhältnisse sich plötzlich zu ändern. Infolge der Ueberproduktion an dem gewöhnlichen Handelsroheisen und der allgemeinen schlechten Geschäftslage richtete man sein Augenmerk auf die gewinnbringende Darstellung der genannten Spezialeisen. Der Wettbewerb mit den fremden Marken war verhältnismäßig leicht, da letztere einen Einfuhrzoll von 75 Kop. für das Pud zu bezahlen hatten, wozu noch die großen Eisenbahnfrachten kamen. Daher nahmen sofort in Südrußland eine Reihe von Werken die Darstellung von Ferromangan und Siliziumeisen in ihren modernen Hochöfen mit dem Erfolge auf, daß bereits nach einigen Monaten eine Ueberproduktion sich herausstellte. Gegen Ende 1902 erreichte dieselbe ihren Höhepunkt, als die Darstellung der gewöhnlichen Roheisensorten für die sechs unten aufgeführten Hütten im Betrage von 58 000 000 Pud = 950 000 t einer solchen von 3 000 000 Pud = 49 000 t hochprozentiger Eisenmangane gegenüberstand, die sich wie folgt verteilte:

Hüttenwerk	Spiegeleisen 12—14 % Mn Pud	Spiegeleisen 18—20 % Mn Pud	Ferromangan Pud
Donetz-Jurjowka . .	204 852	204 851	664 678
Russo-Belge	126 785	445 449	89 130
Novorossisk (Hughes) Jusowa .	—	504 548	138 391
Dnjepr-Gesellschaft	200 000	221 318	6 607
Alexandrowski (Briansk)	275 188	—	—
Olchowaja	—	115 800	—
Insgesamt	806 825 = 13 216 t	1 491 966 = 24 440 t	898 806 = 14 724 t

Diese Verhältnisse zwangen die sechs südrussischen Werke, sich im Jahre 1903 zu einer Verkaufsvereinigung zusammenzuschließen, und die Vertretung einem Petersburger Handelshaus zu übertragen. Die Preise wurden gemeinsam festgestellt und die Beteiligungsziffern nach Maßgabe der früheren Erzeugung geregelt.

Außer den sechs Werken erbliesen noch einige andere russische Hütten Mangan- und Siliziumeisen, hauptsächlich jedoch nur für eigenen Bedarf, so die Hütte Hantke zu Tschenstokhoff (Polen) und verschiedene kleinere Werke im Ural, ohne jedoch für die südrussische Produktion von ernstlicher Gefahr sein zu können. Die drei Bezirke lieferten:

Bezirk	Spiegeleisen				Ferromangan				Ferrosilizium	
	12—14 % Mn		19—20 % Mn		50—60 % Mn		78—80 % Mn		10—12 % Si	
	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud
Süden . .	426 725	897 471	983 094	1 954 440	488 060	687 575	447 736	473 111	346 289	547 681
Ural . . .	11 458	—	80 281	15 000	29 302	26 163	—	671	69 950	6 984
Polen . .	—	112 274	—	—	—	—	—	34 274	—	—
Insges.	438 183 = 7178 t	1 009 745 = 16 541 t	1 063 375 = 17 419 t	1 969 440 = 32 261 t	517 362 = 8475 t	713 738 = 11 692 t	447 736 = 7334 t	508 056 = 8322 t	416 239 = 6818 t	554 665 = 9086 t

Im ganzen ist die Darstellung dieser Spezialeisen in Rußland von 2 882 895 Pud = 47 225 t im Jahre 1903 auf 4 755 644 Pud = 77 898 t in 1904 gestiegen, entsprechend dem allgemeinen Anwachsen der Produktion an den gewöhnlichen Eisensorten.

Die Werke des Südens haben während der genannten zwei Jahre ausgeführt:

Ausfuhr des Südens	Ferromangan		Spiegeleisen		Ferrosilizium	
	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud	1903 Pud	1904 Pud
Nach Polen	162 045	236 500	136 760	220 900	60 390	84 650
„ den nördlichen u. baltischen Provinzen	82 580	58 550	252 205	254 100	43 330	44 200
„ dem Ural	133 005	125 725	17 175	32 200	23 550	14 550
„ „ Bezirk von Moskau	103 665	130 600	58 180	29 800	53 950	57 200
„ „ Süden selbst	265 088	364 625	438 825	659 605	104 275	155 625
Zusammen	746 383 = 12 226 t	916 000 = 15 005 t	903 145 = 14 794 t	1 196 605 = 19 601 t	285 495 = 4677 t	356 225 = 5835 t

Das Bestreben des russischen Syndikats ist darauf gerichtet, seine Preise stets in Uebereinstimmung mit denen des Auslandes zu halten, und zwar sind dieselben nicht allein in den Grenzbezirken, sondern allgemein um 5 Kop. für das Pud niedriger angesetzt als die des Auslandes für die betreffende Gegend. So kommt es, daß, wenn auch im Innern Rußlands nunmehr das fremde Eisen verschwunden ist, doch in den Grenzgegenden, Polen und den baltischen Provinzen, eine Zunahme der Deckung des Bedarfs aus Rußland selbst wenig bemerkbar ist. Die Werke dieser Bezirke, die in nächster Nähe des schlesischen Industriereviers oder an den baltischen Küstenplätzen gelegen sind, fahren fort, ihr Roheisen zum größten Teil aus dem Ausland zu beziehen. Die Einfuhr an Mangan- und Siliziumeisen ist zwar während dreier Jahre gefallen und zwar von 480 000 Pud = 7860 t im Jahre 1901 auf 252 000 Pud = 4130 t im Jahre 1902 und 220 000 Pud = 3600 t im Jahre 1903,

* Nach „Moniteur des Intérêts Matériels“ 1906, 7. Februar, S. 424 f.

doch rührt dieser Umstand mehr von der im allgemeinen geringeren Beschäftigung her, als von einer endgültigen Eroberung dieser Märkte durch das einheimische Erzeugnis. In der Tat hob sich im Jahre 1904, als die Gesamtproduktion wuchs, auch die Einfuhr um 382 000 Pud = 6300 t, d. h. 72 %, ohne daß das russische Syndikat es verstanden hätte, von den neuen Verhältnissen für sich Nutzen zu ziehen und sich endgültig dort festzusetzen.

Es geht aus allem hervor, daß die russische Produktion infolge zu hoher Selbstkosten sowie einer noch unvollständigen Geschäftsorganisation trotz Schutzzoll und dergl. zu machtlos ist, um sich weiter entfernte Märkte zu erobern oder dem neuerlichen Bedarf nachzukommen. In Sosnowice kostet Ferromangan das Pud 1,85 Rubel, in den baltischen Häfen 5 Kop. mehr, und das sind äußerste Preise, die durch den fremdländischen Wettbewerb bestimmt sind. *G.*

Spaniens Eisenindustrie im Jahre 1905.*

Die Eisenerzförderung Spaniens erreichte im Jahre 1905 mit 9 395 314 t, gegen 7 964 748 t im Vorjahre, die größte bis jetzt erzielte Höhe; sie verteilte sich auf die einzelnen Provinzen wie folgt:

	1904 t	1905 t
Viscaya	4 554 951	5 080 000
Santander	1 114 251	1 350 000
Almeria und Granada	632 658	1 055 000
Murcia	681 829	820 000
Sevilla und Badajoz	432 670	395 000
Lugo	239 578	218 970
Guipúzcoa	91 885	175 618
Malaga, Jaën und Cordoba	76 078	148 000
Oviedo	72 298	71 000
Navarra	52 793	46 726
Uebrige Provinzen	15 757	35 000
	7 964 748	9 395 314

Die Eisenerz**ausfuhr** hat gegenüber dem Vorjahre um 1 298 542 t zugenommen, sie betrug 8 590 482 t gegen 7 291 941 t im Jahre 1904; ziemlich genau die Hälfte der Ausfuhr wurde in Bilbao verschifft (4 240 144 t 1905 und 3 787 899 t 1904). Die Bestimmungsländer der Erzausfuhr werden von der Statistik wie folgt nachgewiesen:

	1904 t	1905 t
Großbritannien	4 708 663	5 845 895
Holland	1 669 460	1 806 328
Belgien	325 539	314 203
Frankreich	346 218	251 716
Vereinigte Staaten	35 785	213 203
Deutschland	184 492	140 471
Uebrige Länder	21 784	18 666
	7 291 941	8 590 482

Bei Beurteilung dieser Zahlen ist zu berücksichtigen, daß die nach Holland ausgeführten Mengen wohl ganz für Deutschland bestimmt sind. Beachtenswert ist der verhältnismäßig große Versand spanischer Eisenerze nach den Vereinigten Staaten.

Die **Roheisenerzeugung** Spaniens betrug 1905 383 137 t gegen 385 955 t im Jahre vorher; 209 000 t oder mehr als die Hälfte der Erzeugung entfiel hiervon auf die Gesellschaft Altos Hornos de Viscaya in Bilbao. Die **Stahlerzeugung** stellte sich wie folgt:

	1904 t	1905 t
Bessemerstahl	93 100	113 664
Siemens-Martinstahl	102 659	124 233
	195 759	237 897

die Zunahme gegen das Vorjahr beträgt somit 22,8 %.

An **Schweißeisen** wurden im verflossenen Jahre 52 250 t erzeugt gegen 53 177 t im Jahre 1904.

* Nach Revista Minera; vergl. für 1904: „Stahl und Eisen" 1904 S. 474.

Preisausschreiben des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Wir machen unsere Leser auf ein Preisausschreiben des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen aufmerksam, das in dem Organ* des Vereins veröffentlicht ist. Bei der Preisbewerbung, die alle vier Jahre veranstaltet wird, kommen im ganzen 30 000 ℳ für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen zur Verteilung: Für Erfindungen und Verbesserungen

a) der baulichen und mechanischen Einrichtung der Eisenbahn ein erster Preis von 7500 ℳ, ein zweiter von 3000 ℳ, ein dritter von 1500 ℳ;
b) betreffend den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel ein erster, zweiter und dritter Preis wie bei a);
c) betreffend die Verwaltung, den Betrieb und die Statistik der Eisenbahnen ein erster Preis von 3000 ℳ und zwei Preise von 1500 ℳ.

Hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen bewerben sich mit um die Preise der Gruppe c).

Erwünscht ist die Bearbeitung folgender Aufgaben, ohne die Wahl anderer Arbeiten zu beeinflussen: 1. Lokomotivfeuerung mit mechanischer Beschickung. 2. Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf. 3. Schlauchkupplung für Luftdruckbremsen, wobei Abschlußhähne an den Leitungen entbehrlich werden, ohne die selbsttätige Wirkung bei Trennung der Züge zu hindern. 4. Vorrichtung zur Verständigung zwischen dem Lokomotiv- und Zugpersonal ohne durchgehende Bremsvorrichtung. 5. Kritische Darstellung des jetzigen Standes der Frage der Motorwagen und Führung leichter Züge durch Lokomotiven oder Motorfahrzeuge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. 6. Vereinfachung des Vorganges bei der Verkehrsteilung und der Ermittlung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrechnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.

Aenderungen in der Preisverteilung bleiben vorbehalten. Die Bedingungen sind folgende: 1. Die Arbeiten müssen erschienen bezw. ausgeführt sein in dem Zeitraum vom 16. Juli 1906 bis 15. Juli 1907. 2. Jede Verbesserung bezw. Erfindung muß auf einer zum Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörigen Eisenbahn erprobt und der Wettbewerbungsantrag durch die betreffende Verwaltung unterstützt werden. 3. Preise werden nur dem wirklichen Erfinder zuerkannt. 4. Die Erläuterung der Arbeit muß ein sicheres Urteil über Wirksamkeit usw. der Erfindung ermöglichen. 5. Die Ausnutzung der preisgekrönten Erfindung oder Verbesserung als Patent ist nicht ausgeschlossen. Indessen müssen die Bewerber die aus dem Patent etwa herzuleitenden Bedingungen angeben, die sie für die Anwendung der Erfindung oder Verbesserung durch die Vereinsverwaltung beanspruchen. 6. Der Verein darf die Arbeiten veröffentlichen. 7. Die schriftstellerischen Werke müssen in drei Druckexemplaren den Bewerbungen beigefügt sein.

Einem vom Verein gewählten Preisausschuß untersteht die Entscheidung. Die Bewerbungen sind postfrei an die geschäftsführende Verwaltung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, Berlin W., Köthenerstraße 28/29, in der Zeit vom 1. Januar bis 15. Juli 1907 einzusenden.

Akademischer Verein Eisenhütte-Charlottenburg.

Am 17. Februar d. J. beging der Akademische Verein Eisenhütte-Charlottenburg sein 6. Stiftungsfest unter zahlreicher Beteiligung. In der Festrede gab

* „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" 7. März 1906.

der Vorsitzende einen Ueberblick über die Geschichte und die Ziele des Vereins, insbesondere auch über die Ereignisse des letzten Jahres und die Erfolge, die der Verein in ihm zu verzeichnen hatte. Danach ist derselbe im Februar des Jahres 1900 als Vereinigung zur Besprechung hüttenmännischer Tagesfragen gegründet worden mit dem Zwecke, seine Mitglieder durch Besprechung wie Referate über hüttenmännische Fragen in ihrem Studium zu fördern. Bald stellte sich zur Erreichung dieses Zieles die Notwendigkeit heraus, sich fester zu organisieren, und so tat sich die Vereinigung an der Hochschule als Akademischer Verein auf. Gleichzeitig nahm sie den Namen Akademischer Verein „Eisenhütte-Charlottenburg" an, um so ihr Ziel, soweit dies die akademischen Verhältnisse gestatten, eine akademische Sektion des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu bilden, auch äußerlich kundzutun. Diesem Ziel ist der Verein seit seinem Bestehen und so auch in dem letzten Jahre treugeblieben. An jedem Vereinsabend, der wöchentlich einmal stattfindet, wurden Vorträge über hüttenmännische Fragen mit anschließender Besprechung gehalten. Daneben fanden noch Exkursionen nach Berliner Maschinenfabriken und anderen industriellen Werken statt.

Frachten für Brennstoffe.*

Der Ausnahmetarif vom 1. Januar 1906 für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts zum Betriebe der Hochöfen usw. aus dem Ruhrgebiete nach Stationen des Lahn-, Dill- und Sieggebietes ist am 15. März d. J. auch auf die genannten Brennstoffe, sofern diese für Stahlwerke verwendet werden, ausgedehnt worden.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 178.

Bücherschau.

Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Gewinnung und Verarbeitung des Eisens in theoretischer und praktischer Beziehung unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse. Von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preußischem Geheimen Bergrat und Professor an der Bergakademie und der Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite, vollkommen umgearbeitete Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of Iron and Steel". In vier Bänden. Mit zahlreichen Holzschnitten, phototypischen Abbildungen und Tafeln. Dritter Band: Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Erstes Buch. Roheisenerzeugung im Hochofen. Dritte Lieferung (Schluß des dritten Bandes). Braunschweig 1906, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. 18 ℳ.

Das Erscheinen der dritten Lieferung, die zugleich den Schluß des dritten Bandes des Weddingschen Handbuches bildet, ist als ein erfreuliches Ereignis ersten Ranges anzusehen, und wir beglückwünschen hierzu den Verfasser wie die deutsche Eisenindustrie.

In einer längeren, allgemein gehaltenen Besprechung über die Erscheinungsweise der neuen Auflage des Weddingschen Werkes* haben wir bereits darauf aufmerksam gemacht, daß seit der Herausgabe der ersten Lieferung der neuen Auflage nunmehr 15 Jahre verflossen sind. „Es bedarf nicht", so schrieben wir vor zwei Jahren, „des Hinweises, daß in einer so raschlebigen Zeit, wie der unsrigen, in der während des angegebenen Zeitraumes ein normales Eisenwerk in der Regel zweimal vollständig umgebaut wird, der Anfang längst veraltet ist, ehe das Ende erreicht wird." Der innere Grund aber liegt, wie wir damals weiter ausgeführt haben, nicht am Verfasser, sondern an der gewaltigen Ausdehnung des Stoffes, dessen Beherrschung durch eine Kraft heute nicht mehr möglich ist, sondern mehrerer Spezialisten bedarf.

Die neueste Lieferung umfaßt die Seitenzahlen 663 bis 968 des dritten Bandes; ihr sind außerdem zahlreiche Tafeln beigegeben. Der Inhalt beschäftigt sich zunächst mit der Beschickung des Hochofens, der Art und Auswahl des Gichtaufzuges, wobei in dankenswerter Zusammenstellung auch zahlreiche Beispiele von Anordnungen der Hochöfen, Winderhitzer und Aufzüge aus der Praxis gegeben sind; es folgen dann die Begichtung und die physikalischen und mechanischen Veränderungen der niedersinkenden festen Stoffe, die Störungen beim Hochofenbetriebe und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Dem nächsten Kapitel über die Gestalt des Hochofens sind wiederum Tafeln in größerer Menge beigefügt, unter denen sich mehrere, bisher noch nicht veröffentlichte Ausführungen befinden, so z. B. die neuen Hochöfen von Witkowitz und Gleiwitz und deren Einzelheiten. Nach einem weiteren Abschnitte über die Erzeugnisse des Hochofens, in dem neben den verschiedenen Abstich- und Gießverfahren für das Roheisen namentlich der wachsenden Bedeutung der Hochofenschlacke und ihrer Verwendung gedacht wird, bringt der Verfasser zum Schlusse noch eine ausführliche Uebersicht über den Arbeitshaushalt des Hochofens.

Wer die Fortschritte auf allen diesen verschiedenen Gebieten, die schließlich doch nur einen Zweig des Eisenhüttenwesens bilden, verfolgt hat und weiß, welche Summe von Arbeit in diesem Bande niedergelegt ist, muß zu der Ueberzeugung kommen, daß der bis heute vorliegende Teil des Handbuches ein neues Werk bildet, das mit der alten aus dem Jahre 1868 stammenden Auflage nichts mehr gemein hat. War schon die damalige, nach dem Englischen des John Percy erfolgte Bearbeitung eigentlich eine selbständige Leistung, so kann es nur als ein Akt der Selbstverleugnung und Pietät angesehen werden, wenn das neue Handbuch im Titel noch Percys Metallurgy of Iron and Steel Erwähnung tut.

Schließlich sprechen wir von Herzen den Wunsch aus, daß es dem Verfasser, der durch die vorliegende Arbeit aufs neue bewiesen hat, von welcher jugendfrischen Kraft er noch durchdrungen ist, bald gelingen möge, den vierten und letzten Band zu vollenden. Das schnelle Erscheinen der beiden jüngsten Lieferungen berechtigt für eine weitere rasche Aufeinanderfolge der noch fehlenden zu weit besseren Hoffnungen, als wir vor zwei Jahren gehegt hatten. Wie Alexander von Humboldt nachgesagt wurde, daß er das ganze Naturwissen seiner Zeit sich zu eigen gemacht habe, so wird auch Hermann Wedding der Ruhm in der Geschichte unseres Eisenhüttenwesens bewahrt bleiben, einer der wenigen letzten gewesen zu sein, der die gesamte Eisenhüttenkunde in ihren verschiedensten Zweigen gleichmäßig beherrschte.

Die Redaktion.

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 8 S. 477; vergl. auch „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 5 S. 315.

Hugo Richard Meyer, Assistant Professor of political Economy in the University of Chicago, *Government Regulation of Railway Rates.* New York 1905. The Macmillan Company. London, Macmillan & Co., Ltd.

Es ist ein tüchtiges, von tiefem Wissen und vielseitiger Kenntnis zeugendes Werk, das unter obigem Titel vor uns liegt, und das neben einer umfassenden Darstellung des deutschen Eisenbahnwesens zugleich über die Verhältnisse der nordamerikanischen, französischen, österreichisch-ungarischen, russischen und australischen Eisenbahnfrachten orientierende Betrachtungen liefert. Dem deutschen Eisenbahnwesen ist ein Viertel des ganzen Werkes gewidmet, und es ist interessant, hier von einem Ausländer die Gegensätze behandelt zu sehen, die zwischen den einzelnen Landesteilen Preußens bestehen und die besonders stark hinsichtlich des Getreides, des Rübenzuckers und der Eisenerze hervortretend, der Staatseisenbahnverwaltung gegenüber den Forderungen nach Frachtherabsetzungen den Rücken gestärkt haben. Bezüglich der Eisenerztarifierung weist dies der Verfasser u. a. an den Darlegungen des Geh. Finanzrats Dr. ing. Jencke im „Verein deutscher Eisenhüttenleute" nach, die, wie unsere Leser wissen, in dem Vorschlage gipfelten, stufenweise eine Herabsetzung der Frachten von Jahr zu Jahr vorzunehmen, um aus dem Circulus vitiosus herauszukommen, daß in Zeiten steigender Konjunktur die Industrie einer Herabsetzung der Frachten nicht bedürfe und daß in Zeiten sinkender Konjunktur die Eisenbahn eine solche Herabsetzung mit Rücksicht auf die Einnahmen nicht gewähren könne. Gegenüber der traurigen Tatsache, daß man diesem durchaus vernünftigen und realisierbaren Vorschlag amtlicherseits eine Folge nicht gegeben hat, wird es Herrn Geheimrat Jencke eine Genugtuung sein, daß der Verfasser sagt: „Diese Verteidigung eines Fachmannes, die Frachtsätze allmählich zu ermäßigen, als den einzigen Weg aus diesem Todesloch lokaler Eifersüchteleien zu bezeichnen, macht den Bericht über Herrn Jenckes Rede zu einem der Halbdutzend bedeutendsten Beweisstücke in der Eisenbahngeschichte der Welt." Nach des Verfassers Meinung würde die allgemeine Einführung ermäßigter Frachten Handel und Verkehr in Deutschland mächtig heben, und die Regierung brauche nicht so besorgt um die Zerstörung von eingebildeten Eigentumsrechten zu sein, die sich an anderer Stelle in weit größerem Umfange zum allgemeinen Wohle wieder aufbauen ließen. Die Entwicklung des Eisenbahnwesens werde auch durch die Rücksichten auf die Parlamente und die Absicht der Regierung, die Eisenbahnen als Finanzquelle in steigendem Maße zu benutzen, gehemmt; in letzterer Hinsicht hätten ihr die lokalen Eifersüchteleien oft zum willkommenen Vorwand gedient, berechtigten Forderungen auf Frachtermäßigungen aus dem Wege zu gehen.

Auch auf die deutschen Wasserwege geht der Verfasser ausführlich ein und beschäftigt sich insbesondere mit den Kanalvorlagen der Jahre 1899 und 1901. Da sein Buch vor der dritten Kanalvorlage abgeschlossen ist, so leidet diese Erörterung durch einen Mangel an Vollständigkeit, der kein ganz richtiges Bild der preußischen Kanalkämpfe aufkommen läßt. Daß der Verfasser, der Symphers „Emschertallinie und die Kanalisierung der Lippe" ausdrücklich zitiert, die Emscher mit der Ems verwechselt, sei nur nebenbei hervorgehoben.

Alles in allem aber liegt hier ein bedeutsames Buch vor, das wir den deutschen Industriellen nicht minder wie den Eisenbahnverwaltungen zur Lektüre dringend empfehlen. Es ist erfreulich, von einem Ausländer die Tatsache festgestellt zu sehen, daß, wenn angesichts der geringen Tarifermäßigungen etwas zum Erfolg des deutschen Handels und Verkehrs beigetragen habe, es in erster Linie die Kühnheit und das Genie der deutschen Kaufleute und Fabrikanten gewesen sei, die in allen Teilen der Welt Märkte für ihre Produkte schufen. In der Tat sei das, was deutsche Reeder, Schiffbauer und Seeleute auf dem Ozean erreicht hätten, eines der Weltwunder, und es sei kein Grund vorhanden, daß die deutschen Eisenbahnfachmänner auf dem Lande einen geringeren Geschäftssinn und eine geringere Ingenieurkunst als jene sollten entfalten können. *Dr. W. Beumer.*

Weltall und Menschheit. Geschichte der Erforschung der Natur und der Verwertung der Naturkräfte im Dienste der Völker. Herausgegeben von Hans Kraemer. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. 5 Bände, in Prachtband geb. je 16 *M*.

Der allgemeine Charakter und die besondere Eigenart des vorliegenden Werkes ist schon früher in „Stahl und Eisen"* gebührend gewürdigt und der erste Band kurz skizziert worden; es soll deshalb nur noch mit wenigen Worten der Inhalt der übrigen Bände angegeben werden.

Den größten Teil des zweiten Bandes beansprucht Prof. Dr. H. Klaatsch-Heidelberg mit seiner Arbeit: „Die Entstehung und Entwicklung des Menschengeschlechtes". Beginnend mit der Vorgeschichte des Menschen schildert er die Beziehungen des Menschen zum Tierreiche, geht dann auf das Problem der Menschwerdung über und schließt, nachdem er noch die Ausbreitung der Menschheit in ihren verschiedenen Perioden verfolgt hat, mit einem Abriß der jetzigen Gliederung der Rassen und Völker. In den beiden weiteren Hauptabschnitten des Bandes wird die Entwicklung des Pflanzenreiches von Prof. Dr. H. Potonié-Berlin und die Entwicklung der Tierwelt von Prof. Dr. L. Beushausen-Berlin behandelt. Daß die genannten Verfasser die Abstammungslehre nicht im Sinne ihrer extremsten Verfechter entwickeln, sondern in ihren Schlußfolgerungen überall eine weise Mäßigung beobachten, gereicht der Darstellung ohne Zweifel zum Vorteil. Die erste Hälfte des folgenden (3.) Bandes nimmt Prof. Dr. W. Foersters „Erforschung des Weltalls" ein. Der langjährige Direktor der Berliner Sternwarte versteht es, bei allem Reichtum seiner Gedanken dem Thema doch eine weiten Kreisen verständliche Fassung zu geben; das ältere Stoffgebiet gliedert er nach historischen, das Wissen der Gegenwart nach systematischen Gesichtspunkten. Daneben enthält der dritte Band den ersten Teil einer „Geschichte der Erforschung der Erdoberfläche" (Einleitung, Altertum und Mittelalter) aus der Feder des Leipziger Museumsdirektors Prof. K. Weule, die im vierten Bande, mit dem Zeitalter der großen Entdeckungen anhebend, zu Ende geführt wird. Im selben Bande folgt alsdann „Die Erforschung des Meeres" von Professor Dr. W. Marshall-Leipzig und „Die Erforschung der Gestalt, Größe und Dichte der Erde" von Dr. A. Marcuse-Berlin. Alle drei Arbeiten fügen sich im großen und ganzen dem Rahmen des Werkes würdig ein, wenn auch Prof. Marshall sich nicht immer eng an sein Thema gehalten hat. Im letzten und für unsere Leser ohne Zweifel interessantesten Bande gibt zunächst Geheimrat Max von Eyth eine mit bekannter Meisterschaft geschriebene Einführung in die Entwicklung der Technik, der sich sehr anziehende Arbeiten über die Werktätigkeit der Vorzeit und die Anfänge der Kunst von E. Krause, Konservator am Berliner Museum für Völkerkunde, anreihen. Den

* Jahrgang 1905 Nr. 19 S. 1165.

Hauptteil des Bandes nimmt Dr. A. Neuburgers „Geschichte der Erforschung und Verwertung der Naturkräfte unter besonderer Berücksichtigung ihres Einflusses auf Technik und Industrie“ ein. Den Schluß des Bandes und damit zugleich des Gesamtwerkes bilden zwei kleinere Abhandlungen über „Die Entwicklung des Verkehrswesens“ und „Chemie und Physik in Haus und Familie“ sowie Betrachtungen über den Einfluß der Kultur auf den Menschen.

Daß alle Bände überaus reich illustriert sind, sei nochmals erwähnt, wenngleich der beschränkte Raum nicht gestattet, manche bemerkenswerten Einzelheiten besonders hervorzuheben. Zweckmäßig wäre es gewesen, durch Hinweise im Texte das Aufsuchen der zugehörigen Einschaltbilder zu erleichtern.

Das Gewerberecht in Preußen. Von F. Nelken, Regierungsrat. Erster Band: Allgemeiner Teil. Berlin 1906, Carl Heymanns Verlag. XVI und 812 Seiten. 17 ℳ, geb. 20 ℳ.

Das Werk, mit welchem der III. Teil der im Heymannschen Verlage erscheinenden Handbücher des Preußischen Verwaltungsrechtes beginnt, verdient ein hervorragendes Interesse in den Kreisen der Industrie. Die in ihm gegebene Darstellung des Preußischen Gewerberechtes bildet in ihrer Art eine Neuheit, da der Verfasser hier zum erstenmal den Versuch gemacht hat, das gesamte bestehende gewerbliche Recht in systematischer Weise abzuhandeln. Dieser Versuch ist nicht nur als gelungen zu bezeichnen, sondern es ist besonders hervorzuheben, wie sehr die Uebersichtlichkeit des reichhaltigen Stoffes dadurch gewonnen hat. Die Grundlage der Abhandlung bildet naturgemäß die Reichsgewerbeordnung und deren Anwendung in Preußen, wie sie aus den Einführungsgesetzen zu derselben und den von den Behörden erlassenen Ausführungsbestimmungen hervorgegangen ist. Außerdem aber sind dabei zahlreiche andere Gesetze, wie das Patentgesetz, das Gesetz über den unlauteren Wettbewerb, das Gesetz über die privaten Versicherungsunternehmungen, das Börsengesetz u. a. m. berücksichtigt worden, und es ist ferner die Rechtsprechung sämtlicher höherer deutscher ordentlicher und Verwaltungsgerichte sowie zum Vergleich mit der Preußischen Praxis der Verwaltungsbehörden die der anderen Bundesstaaten herangezogen worden. Das Werk zerfällt in sieben Kapitel, nämlich: 1. Das Gewerbe, 2. Die verschiedenen Formen des Gewerbebetriebes, 3. Der Gewerbetreibende, 4. Der Gewerbebetrieb der Gesellschaften, 5. Die Gewerbefreiheit, 6. Beschränkungen der Gewerbefreiheit, 7. Das Rechtsmittel- und Strafensystem der Gewerbeordnung. Durch diese Einteilung, und da außerdem die einzelnen Abschnitte fortlaufend nach Paragraphen behandelt sind, läßt sich an der Hand des Inhaltsverzeichnisses und eines eingehenden Sachregisters ein schnelles Zurechtfinden in der Fülle des Gebotenen leicht ermöglichen. Wertvolle Literaturangaben unter dem Texte regen allenthalben zu weiterem Studium an. Als besonderes Interesse bietend mögen hier noch folgende Abschnitte hervorgehoben sein: § 32, wo unter den genehmigungspflichtigen Anlagen Gasbereitungsanstalten, Anlagen zur Bereitung von Braunkohlen- und Steinkohlenteer und Koks, Kalk-, Ziegel- und Gipsöfen, Anlagen zur Gewinnung roher Metalle und insbesondere Röstöfen, Metallgießereien, Thomasstahlwerke, Hammerwerke, chemische Fabriken aller Art und die für deren Errichtung geltenden gewerberechtlichen Bestimmungen besprochen werden. § 33 behandelt dann das Genehmigungsverfahren, § 36 bietet einen eingehenden Ueberblick über die einschlägigen Bestimmungen für das Dampfkesselwesen. Aber auch sonst finden sich eine große Anzahl von Abschnitten, aus welchen der Industrielle und insbesondere der Eisenhüttenmann wertvolle Belehrungen zu schöpfen in der Lage ist, so in § 9, welcher über die den Fabriken gleichgestellten Betriebe handelt, in § 15 über die Betriebsbeamten und Werkmeister, in § 17 über die Gesellschaften des Handels- und Bergrechtes, in § 31 über elektrische Anlagen, Errichtung von Triebwerken usw. — Dem vorliegenden ersten Bande soll später ein zweiter folgen, in welchem im wesentlichen die gewerblichen Organisationen und das Recht der gewerblichen Arbeiter und der Handwerker behandelt werden soll. Das Werk ist als eine wertvolle Bereicherung der gewerberechtlichen Literatur zu begrüßen und kann nur auf das wärmste empfohlen werden.

Kohlrausch, Friedrich: *Lehrbuch der praktischen Physik.* Zehnte vermehrte Auflage des Leitfadens der praktischen Physik. Mit zahlreichen Figuren im Text. Leipzig und Berlin 1905, B. G. Teubner. Geb. 9 ℳ.

Die neue Auflage des Lehrbuches der praktischen Physik von Friedrich Kohlrausch ist im großen und ganzen seinem alten Lehrprinzip treu geblieben. Es will das im theoretischen Studium Errungene und zum geistigen Besitztume Gewordene nicht nur durch das bloße Experiment bestätigen, sondern das Interesse vertiefen und den Gesichtskreis erweitern. Es stellt also eine Ergänzung zur theoretischen Physik dar und ist bis zum gewissen Grade ein Lehrbuch, indem es hier und da neuere Apparate beschreibt und das Gedächtnis durch Rekapitulationen in knapper Form auffrischt, den Gedankengang durch zwischengefügte Beweise stützt und so das Erfassen erleichtert. Zahlreiche Neuaufnahmen haben stattgefunden. Die Abschnitte über die spezifische Wärme der Gase sind erweitert, die Beobachtungen an ionisierten Gasen vervollkommnet; vor allem ist die Pyrometrie in entsprechender Weise berücksichtigt worden und das optische Pyrometer in einem besonderen Artikel behandelt; auch die elektrischen Wellenmesser, das astatische Torsions-Magnetometer seien unter manchen anderen Neuerungen besonders erwähnt. Im übrigen bedarf das Buch keiner besonderen Empfehlung mehr. Es ist schon längst ein Handbuch des Studierenden im Experimentiersaal geworden.

Technik und Ethik. Eine kulturwissenschaftliche Studie von Dr. Fr. W. Foerster, Privatdozent für Philosophie am Eidgenössischen Polytechnikum und an der Universität Zürich. Leipzig 1905, Arthur Felix. 1 ℳ.

Man kann dem Verfasser beipflichten, wenn er am Schluß seiner lesenswerten Studie sagt: Es wäre dringend wünschenswert, daß die Vertreter der technischen Wissenschaft und die Vertreter der Kulturwissenschaft einander geistig nähertreten würden, um gemeinsam daran zu arbeiten, daß in der jungen Generation nicht bloß die spezielle Berufsausbildung gepflegt, sondern daß ihr Blick auch rechtzeitig auf die gewaltigen inneren Probleme der menschlichen Kultur gelenkt werde. Die Ausführungen selbst werden zwar manchen Widerspruch in ihren Einzelheiten und so manchen Schlußfolgerungen hervorrufen, aber sie stehen in logischem Zusammenhang der von einem sehr großen Idealismus getragenen Grundgedanken. Jedenfalls gehört die vorliegende Arbeit zu denen, die weiterdenkenden Ingenieuren eine anregende Stunde schenken. Möchten sich mit ähnlichen Fragen recht viele unseres Standes beschäftigen; nur auf diese Weise wird dem gesteuert, daß unberufene Köpfe in problematischer, theoretischer und den Tatsachen widersprechender Weise über Dinge reden, die sie gar nicht in ihrem großen und wirklichen Zusammenhang verstehen können. Es ist sicherlich

in den seltensten Fällen nicht Mangel an Zeit, wenn der Ingenieur solchen Fragen ausweicht, vielmehr wird sehr oft kein Interesse für solche außerhalb des Berufes liegende Dinge, und deswegen wohl auch schlechthin keine Zeit dafür vorhanden sein. *E. W.*

Veröffentlichungen des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins. Heft II: *Die Meistbegünstigungsklausel.* Eine entwicklungsgeschichtliche Studie unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verträge mit den Vereinigten Staaten von Amerika und mit Argentinien. Von Dr. L. Glier, Sekretär des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. Julius Wolf, geschäftsführendem Vizepräsidenten des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland. Berlin 1905, Georg Reimer. 10 *M.*

Zur Klarlegung der strittigen Punkte in den Handelsverträgen mit den Vereinigten Staaten von Amerika und mit Argentinien, welche in der Hauptsache in der richtigen Begriffsbestimmung der Meistbegünstigung und der Auslegung der Reziprozität gipfeln, hat der Verfasser außerordentlich weit ausgeholt und ein umfassendes Beleg- und Studienmaterial zusammengetragen und verarbeitet. In seiner umfangreichen und gründlichen Studie greift der Verfasser auf eine Reihe höchst wichtiger Handelsverträge beinahe jeden Zeitalters im Urtext zurück und versucht, durch eine streng logische und streng kritische Auslegung all dieser Verträge den Begriff der Meistbegünstigung festzustellen. Wenn auch schließlich jede Schlußfolgerung am letzten Ende eine Meinungsäußerung darstellt, um die immer noch gestritten werden kann und gestritten werden wird, so ist jedenfalls aus der ganzen Abfassung und Art der Arbeit jederzeit zu erkennen, daß sie aus keiner andern Absicht geschrieben ist, als durch tatsächliche Feststellungen zur Klärung der so wichtigen, bis jetzt bestandenen deutschen Handelsverträge mit den Vereinigten Staaten von Amerika und mit Argentinien einen Beitrag zu liefern, um damit für die Zukunft eine sichere Grundlage für die Neuabfassung von Verträgen mit den genannten Staaten zu liefern. *E. W.*

Der Bau einer modernen Lokomotive (nach Angaben der Baldwin-Lokomotiv-Werke). Mit 30 in den Text gedruckten Netzätzungen. Von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw. Hannover 1905, Selbstverlag des Verfassers. 50 ₰.

Das Büchlein beschreibt in kurzen Strichen den Werdegang einer Lokomotive; dabei berücksichtigt der Verfasser die spezifisch amerikanischen Bearbeitungs- und Arbeitsmethoden. Diese Schilderung wird durch einige typische Bilder gut unterstützt, auch werden verschiedene interessante Zahlenangaben gemacht. *E. W.*

Digest of the Evidence given before the Royal Commission on Coal Supplies (1901–1905). Reprinted from the „Colliery Guardian". Volume I. London 1905, The Chichester Press. Geb. 12 sh.

Im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift, Heft IV, sind die interessanten Berichte der Kommission, welche im Jahre 1901 von der englischen Regierung zwecks Abschätzung der englischen Kohlenlager eingesetzt wurde, auf Seite 248 ausführlich besprochen. Das vorliegende Werk bringt eine systematische Zusammenstellung dieser Einzelberichte, und zwar umfaßt Bd. I auf 392 Seiten folgende Kapitel: 1. Abbau von Flözen unter 3 Fuß Mächtigkeit, 2. Wärmeverhältnisse im kohleführenden Gebirge, 3. Abbauverlust und 4. Maschinelle Kohlengewinnung. In dem angefügten Literaturverzeichnis ist die deutsche Literatur ziemlich erschöpfend wiedergegeben, jedoch mit wenigen Ausnahmen in mangelhaftem Deutsch.

Das Werk verdient wegen seines gediegenen und lehrreichen Inhaltes die größte Beachtung besonders der im praktischen Betriebe stehenden Fachgenossen.

Oskar Simmersbach.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. (Veröffentlichungen des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik, Nr. 7.) Berlin 1906, Georg Siemens (in Kommission). 1,20 *M.*

Vergl. S. 434: Industrielle Rundschau.

Series of Publications on the Economic Minerals of Canada. Issued by the Mines Branch, Department of the Interior. Ottawa, Canada, 1905.

I. Mica, its Occurrence, Exploitation and Uses. By Fritz Cirkel, M. E. With ill. and maps.

II. Asbestos, its Occurrence, Exploitation and Uses. By Fritz Cirkel, M. E. With ill. and maps.

Generalregister zum Jahrgang 32—46 (1889–1903) von Schillings Journal für Gasbeleuchtung. Herausgegeben von Professor Dr. H. Bunte-Karlsruhe. Bearbeitet von Dipl.-Ing. Alb. Schmidt. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. 15 *M.*

Schmatolla, Ernst, Dipl. Hütteningenieur und Patentanwalt: *Welche Vorzüge bietet die Generator-Gasfeuerung gegenüber der direkten Feuerung?* Berlin W. 1905, Polytechnische Buchhandlung A. Seydel (in Kommission). 1 *M.*

Zschokke, Bruno, Privatdozent am Eidgenössischen Polytechnikum, Adjunkt der Schweizerischen Materialprüfungsanstalt Zürich: *Sprengmittel und Sprengarbeit beim Bau des Simplontunnels.* Vortrag, gehalten im Polytechniker-Ingenieurverein. Zürich 1905, E. Speidel. 2 *M.*

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 30. Berg, H.: Die Wirkungsweise federbelasteter Pumpenventile und ihre Berechnung. — Richter, F.: Das Verhalten überhitzten Wasserdampfes in der Kolbenmaschine. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 *M.*

A. Hartlebens statistische Tabelle über alle Staaten der Erde. XIV. Jahrgang 1906. Uebersichtliche Zusammenstellung von Regierungsform, Staatsoberhaupt, Thronfolger, Flächeninhalt, Bevölkerung, Staatsfinanzen, Handelsflotte, Handel, Eisenbahnen, Telegraphen, Postämtern, Wert der Landesmünzen, Gewichten und Maßen, Armee, Kriegsflotte, Landesfarben, Hauptstadt und wichtigsten Orten mit Einwohnerzahl für jeden einzelnen Staat. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. In Form eines Tableaus, gefalzt 0,50 *M.*

La Fonderie Moderne, par le Bureau Technique du Mois Scientifique et Industriel. Accompagné d'interviews de M. M. Percy Longmuir, de Londres, et Walter J. May, de Kingston-on-Thames. Liége, 7 passage Lemonnie, Librairie Nierstrass. 2,50 Fr.

Industrielle Rundschau.

Die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905.

Der Verein zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik gibt in Heft 7 seiner „Veröffentlichungen" einen Ueberblick über die Geschäftslage der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1905. Die Denkschrift zerfällt in einen allgemeinen Bericht und in Einzelberichte, wie z. B. über Dynamomaschinen, Elektromotoren, Akkumulatoren usw., hieran schließt sich ein Referat über „die vermeintlichen Gefahren elektrischer Anlagen", und den Schluß bildet eine ausführlich geführte Statistik. Im allgemeinen Bericht wird u. a. folgendes ausgeführt:

Während das Jahr 1904 für unsere elektrotechnische Industrie eine Zeit der Sammlung war, brachte ihr das Berichtsjahr eine bisher nicht gekannte Beschäftigung, die sogar diejenige in der Hochkonjunktur des Jahres 1900 übertraf. Bezeichnend ist es, daß diese nötige Entfaltung sich ohne Rücksicht auf verschiedene drückende Begleitumstände vollzog, ohne Rücksicht auf die weit übergreifenden inneren Wirren in Rußland, ohne Rücksicht auf das öftere Wetterleuchten am politischen Himmel, ohne Rücksicht auf den hohen Zinsfuß und den ungünstigen Preisstand der Rohmaterialien. Diese Tatsache scheint darauf hinzuweisen, daß die Aufwärtsbewegung der mit dem Jahre 1902 begonnenen Wirtschaftsepoche auf einer gefestigten Grundlage beruht, wozu die Kartellbewegung in den wichtigsten Industrien unseres Vaterlandes ohne Zweifel nicht das wenigste beigetragen hat, und daß vielleicht die günstige Wirtschaftslage länger als sonst anhalten wird, weil das Verschwinden der einen oder andern ungünstigen Begleiterscheinung von neuem belebend auf das Geschäft wirken kann. Charakteristisch ist auch die verschiedenartige Rolle, die unsere Industrie in den beiden letzten Wirtschaftsepochen spielte: In der ersten, die ihren Höhepunkt im Jahre 1900 erreichte, hatte sie eine führende Rolle, indem sie durch ihre eigenen Unternehmungen, durch die Gründung von Elektrizitätswerken und elektrischen Bahnen, den tonangebenden Industrien belangreiche Aufträge zuführte und dadurch stimulierend, wenn nicht bestimmend auf die allgemeine Konjunktur wirkte, während sie in den letzten Jahren von den Bestellungen verschiedener aufblühender Industriezweige des In- und Auslandes getragen wurde und mithin vorwiegend passiv an der Gestaltung unseres Wirtschaftslebens beteiligt war.

Im letzten Jahre war es in erster Linie die deutsche Bergwerksindustrie, die in steigendem Umfange die elektrische Kraft sich zunutze machte, sei es bei dem Antrieb von Fördermaschinen, Pumpwerken, Ventilationsanlagen, sei es zur Beförderung von Menschen und Lasten unter und über Tage, sei es endlich zu Beleuchtungs- und anderen Zwecken, bei denen die Elektrizität besondere Vorteile vor den bisherigen Betriebseinrichtungen gewährt und bei denen das verhältnismäßig neue Problem, die früher unbenutzt gelassenen Abfallgase der Gasmotoren und Hochöfen zum Antrieb von Dynamomaschinen zu verwenden, den vollen Beweis seiner praktischen Verwendbarkeit erbrachte. Auch die gesamte Eisenindustrie, vom Eisenhüttenwerk bis zur Fabrik von Kleineisenwaren, die Textilbranche und viele andere Industriezweige wurden auf neuen Spezialgebieten Abnehmer unserer Fabrikate, die in geschickter Weise den verschiedenen Verwendungszwecken angepaßt wurden. Auf den weiteren Ausbau der bestehenden und die Anlage von neuen Elektrizitätsanlagen, besonders in kleineren Orten, übten bedeutende Verbesserungen in der Oekonomie der Heißdampfmaschinen, Sauggasmotoren und Wasserturbinen einen fördernden Einfluß aus, doch weisen verschiedene Umstände darauf hin, daß unsere Wasserkräfte, sowohl die natürlichen als auch die durch Talsperren gesammelten, noch in bedeutend stärkerem Maße als bisher für elektrotechnische Zwecke ausgenutzt werden können.

Mit dem inländischen Konsum hielt auch unser Ausfuhrverkehr gleichen Schritt, denn er umfaßte im letzten Jahre, soweit elektrotechnische Erzeugnisse in der amtlichen Statistik nachgewiesen werden, rund 78 Millionen Mark, gegen 65 Millionen Mark im Jahre vorher. Würde man aber die amtlicherseits nicht aufgeführten Fabrikate, namentlich Starkstromapparate, Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen, Bogenlampen, durch Gespinste isolierte Drähte, Heiz- und Kochapparate, Isoliermaterialien usw. hinzurechnen, so würde man auf eine Summe von weit mehr als 100 Millionen Mark kommen, der die vom Reichsamte des Innern für das Jahr 1898 gelegentlich der produktionsstatistischen Erhebungen festgesetzte Exportsumme von 57 Millionen Mark gegenübersteht. Dabei ist nicht zu vergessen, daß der Durchschnittswert unserer Artikel im Laufe der Zeit sehr gesunken ist, mithin sich das quantitative Verhältnis noch bedeutend vorteilhafter entwickelt hat. Eine größere Aufnahmefähigkeit für unsere Produkte war hauptsächlich bei einigen europäischen Staaten festzustellen, die sich gleich uns in einem wirtschaftlichen Aufschwunge befanden, sodann aber auch in den mittel- und südamerikanischen Staaten sowie in Südafrika, wo überall die Einführung des elektrischen Stromes zu Kraft- und Beleuchtungszwecken sich unausgesetzt steigert. Allerdings darf man nicht außer acht lassen, daß unsere Ausfuhr einen starken Impuls durch die am 1. März 1906 in Kraft tretenden neuen Zolltarife in verschiedenen Ländern erhielt. Die dort zu erwartenden erhöhten Zölle veranlaßten die Kundschaft, ihre Bestellungen über das gewöhnliche Maß hinaus auszudehnen und auf Lieferung vor jenem Termin zu dringen. Mit Rücksicht hierauf kann unser letztjähriger Ausfuhrverkehr nicht als ganz normal angesehen werden und wird zweifelsohne in nächster Zeit einen merkbaren Rückschlag erleiden, da einerseits die in Betracht kommenden Märkte für längere Zeit mit Waren versehen sind, anderseits die erhöhten Zollsätze unsern Absatz dort einschränken werden.

Die starke Produktionsvermehrung unserer Industrie hatte naturgemäß auch eine entsprechende Erhöhung der Arbeiterzahl im Gefolge, und zwar ist aus den produktionsstatistischen Erhebungen zu ersehen, daß im Jahre 1900 die gesamte Arbeiterzahl der elektrotechnischen Industrie auf 26 321 Köpfe im Jahre 1895 und auf 54 417 Köpfe im Jahre 1898 festgesetzt wurde, gegenüber der heutigen Ziffer von 82 000. Ebenso waren Kapitalserhöhungen und Betriebsvergrößerungen weitere Folgeerscheinungen des letztjährigen Aufschwunges. Man kann annehmen, daß im Jahre 1905 etwa 625 Millionen Mark in der elektrotechnischen Fabrikation tätig waren, so daß, unter Hinzurechnung der in Elektrizitätsanlagen untergebrachten Gelder, die gesamte Elektrotechnik rund $2^1/_2$ Milliarden Mark unseres Nationalvermögens in Anspruch nahm. — Bei den Betriebserweiterungen wurde keineswegs so waghalsig vorgegangen wie vor sechs und sieben Jahren, sondern man paßte die Vergrößerung nur den dringendsten Bedürfnissen an und suchte mit den vorhandenen Einrichtungen den ge-

steigerten Anforderungen nach Möglichkeit nachzukommen. Die traurigen Erfahrungen während der letzten Krise haben unsere Industrie in dieser Beziehung zur größten Vorsicht angeleitet und werden aller Voraussicht nach auch in Zukunft einen nachhaltigen Einfluß auf die Zügelung des Unternehmungsgeistes ausüben.

Fassen wir nunmehr unsere Ausführungen über den letztjährigen Geschäftsgang zusammen, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß die Produktion einen bisher unerreichten Umfang annahm, dem aber leider ein entsprechender Geschäftsgewinn nicht gegenübersteht. Der Hauptgrund hierfür lag in einer Aufwärtsbewegung der Rohmaterialienpreise, die ebenso wie die Preishöhe selbst in der Wirtschaftsgeschichte ohnegleichen dasteht. Es ist nun leicht einzusehen, daß unsere Industrie dieser Bewegung gegenüber einen sehr schweren Stand hatte, da sie leider nur über sehr wenige Kartelle verfügt, die eine richtige Preisregulierung durchführen können; es sind dies die Verkaufsstelle der vereinigten Glühlampen-Fabrikanten, deren Satzungen in der vom Reichsamt des Innern dem Reichstage unterbreiteten Denkschrift über das Kartellwesen veröffentlicht worden sind, und eine lose Vereinigung einer Anzahl von Dynamomaschinen- und Elektromotoren-Fabriken. Den beiden letzten Gemeinschaften gelang es, mäßige Teuerungszuschläge durchzusetzen, während die übrigen Spezialindustrien trotz aller Bemühungen sich zu einem gemeinsamen Vorgehen nicht durchzuringen vermochten. Es mußte daher den einzelnen Firmen überlassen bleiben, je nach dem Einfluß der erhöhten Rohmaterialienpreise auf die Gestehungskosten der Fertigfabrikate Preiserhöhungen vorzunehmen. Verschiedene Produzenten realisierten diese Bestrebungen, der Rest mußte sich mit der Möglichkeit trösten, durch Verbesserung der Fabrikationseinrichtungen und durch gesteigerten Umsatz den Mehraufwand für Rohstoffe wenigstens teilweise wieder einzubringen. Hoffentlich zwingen die voraussichtlich noch länger anhaltende Haussebewegung auf dem Rohmaterialienmarkte und die Steigerung der Arbeitslöhne unsere Industriellen recht bald zu einem engeren Zusammenschlusse, um von Fall zu Fall eine gesunde Preisbemessung durchzuführen.

Dem statistischen Teil entnehmen wir, als für unsere Leser besonders bemerkenswert, die beiden nachfolgenden Tabellen.

I. Uebersicht über die Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland.

	1. August 1896	1. Sept. 1897	1. Sept. 1898	1. Sept. 1899	1. Sept. 1900	1. Okt. 1901	1. Okt. 1902	1. Okt. 1903	1. Okt. 1904
Hauptzentren für elektrische Bahnen . . . . . . Zahl	42	56	68	88	99	113	125	134	140
Streckenlänge . . . . km	582	957	1 429	2 048	2 868	3 099	3 388	3 692	3 791
Geleiselänge . . . . . km	854	1 355	1 939	2 812	4 254	4 548	5 151	5 500	5 670
Motorwagen . . . . Stück	1 571	2 255	3 190	4 504	5 994	7 290	8 365	8 702	9 034
Anhängewagen . . Stück	989	1 601	2 128	3 138	3 962	4 967	5 954	6 190	6 477
Leistung der elektrischen Maschinen . . . KW.	18 560	24 920	33 333	52 509	75 608	108 021	120 776	133 151	133 326
Leistung der f. Bahnbetrieb werwendeten Akkumulatoren . . . . . KW.	—	—	5 118	13 532	16 890	25 531	30 052	38 736	39 809

II. Zahl der Elektrizitätswerke, unter Berücksichtigung der verschiedenen zur Anwendung kommenden Betriebskräfte.

Betriebskraft	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Dampf	99	151	218	290	382	463	509	552	570	630
Wasser	41	45	52	55	74	73	84	98	109	125
Gas	5	6	14	21	29	39	52	61	94	124
Wasser und Dampf	19	45	76	103	144	170	193	196	208	219
Wasser und Gas	1	3	4	4	5	5	7	10	16	18
Dampf und Gas	3	4	3	2	2	1	4	4	10	20

Ueber die in Tabelle II für das Jahr 1904 gemachten Angaben veröffentlicht die „Elektrotechnische Zeitschrift" in ihrer Ausgabe vom 15. Februar d. J. Näheres. Nach dieser Zusammenstellung, die den Stand vom 1. April 1905 wiedergibt, hat man unter den Elektrizitätswerken nur solche Stromerzeugungsanlagen in Deutschland zu verstehen, die, für ihre Leitungen öffentliche Straßen und Wege benutzend, entweder ganze Ortschaften oder größere Teile von solchen mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke versorgen oder anderen öffentlichen Zwecken dienen. Blockstationen und Einzelanlagen sind in die Aufstellung nur dann aufgenommen worden, wenn sie die öffentliche Beleuchtung in demselben oder einem benachbarten Orte mit versehen oder unter Benutzung des Straßenlandes Strom an Private abgeben. Die Statistik umfaßt 1175 Werke, die sich auf 1133 Ortschaften verteilen und deren Leistung bei den verschiedenen Systemen aus folgender Tabelle zu ersehen ist:

System	Anzahl der Werke	Leistung der Maschinen in Kilowatt	Leistung der Akkumulatoren in Kilowatt	Gesamtleistung in Kilowatt
Gleichstrom mit Akkumulatoren	929	231596	81462	313058
Gleichstrom ohne Akkumulatoren	44	2960	—	2960
Wechselstrom (ein- und zweiphasig)	43	38718	460	39178
Drehstrom	75	87666	1640	89306
Monozykl. Generatoren	2	1030	152	1182
Gemischtes System:				
Dreh- u. Gleichstrom	66	146756	23780	170536
Wechsel- u. Gleichstr.	16	8768	882	9650
	1175	517494	108376	625870

Die Betriebskraft war Dampf bei 630 Werken (mit einer Gesamtleistung der Maschinen von 411 716 KW.), Wasser bei 125 Werken (mit 15 582 KW.), Gas bei 124 Werken (mit 11 120 KW.), der Dieselmotor bei 8 Werken (mit 1260 KW.), Elektrizität von einem fremden Betriebe bei 7 Werken (mit 2380 KW.), Wind bei 1 Werke (mit 220 KW.), Wasser und Dampf bei 219 Werken (mit 61 692 KW.), Wasser und Gas bei 18 Werken (mit 1572 KW.), Dampf und Gas bei 20 Werken (mit 5167 KW.), Wasser und Benzinmotor bei 6 Werken (mit 180 KW.), Wasser und Dieselmotor bei 2 Werken (mit 120 KW.), Wasser, Dampf und Gas bei 4 Werken (mit 625 KW.), Gas, Dampf und Benzin bei 2 Werken (mit 120 KW.), Wasser, Dampf und Benzin bei 1 Werke (mit 70 KW.), und endlich Elektrizität (von einem andern Betriebe) und Dampf bei 8 Werken (mit 5670 KW.).

Von den gezählten 1175 Werken hatten 670 eine Maschinenleistung bis zu 100 KW., 359 von 101 bis 500, 63 von 501 bis 1000, 32 von 1001 bis 2000, 27 von 2001 bis 5000, und 24 von mehr als 5000. 53 Werke gab es, die eine Gesamtleistung von 2000 KW. und darüber hatten; sie verteilen sich auf 40 Städte und weisen zusammen eine Leistung von 330 203 KW. oder 53 % der Gesamtleistung aller Elektrizitätswerke in Deutschland auf. Das Anwachsen der Anschlußwerte in sämtlichen Werken zeigen die nachstehenden Ziffern: Während im Jahre 1895 die Anzahl der angeschlossenen 50-Watt-Glühlampen (oder deren Aequivalent) bei 180 Werken 602 986 und die der angeschlossenen 10-Ampère-Bogenlampen 15 396 Stück betrug, beliefen sich die ersteren im Jahre 1900 bei 652 Werken auf 2 623 893, im Jahre 1905 bei 1175 Werken auf 6 301 718 Stück, die letzteren auf 50 070 bezw. 121 912 Stück. Die Leistungsfähigkeit der angeschlossenen Motoren stieg von 10 254 P. S. im Jahre 1895 auf 106 368 P. S. im Jahre 1900 und 310 428 P. S. im Jahre 1905; während sich also die Anzahl der Werke von 1895 bis 1905 auf das 6 1/2 fache vermehrt hat, kann man für denselben Zeitraum eine Zunahme in der Leistung der angeschlossenen Motoren um das 30 fache feststellen, und zwar ist der Verbrauch von elektrischem Strom zu Kraftzwecken verhältnismäßig viel bedeutender gewachsen als die Benutzung zu Beleuchtungszwecken.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Februar 1906: 437 559 t (Rohstahlgewicht), bleibt demnach hinter dem Januarversand (459 833 t) um 22 274 t oder 4,84 % zurück. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Februar nur 24 Arbeitstage hatte, so daß der Versand für den Arbeitstag im Februar 18 232 t beträgt gegen 17 686 t im Januar. Der Versand übertrifft den Februarversand des Vorjahres (320 890 t) um 116 669 t oder 36,36 %.

An Halbzeug wurden im Februar versandt 156 512 t gegen 175 962 t im Januar d. J. und 121 905 t im Februar 1905; an Eisenbahnmaterial 155 671 t gegen 154 859 t im Januar d. J. und 118 701 t im Februar 1905 und an Formeisen 125 376 t gegen 129 012 t im Januar d. J. und 80 284 t im Februar 1905.

Der Februarversand von Halbzeug bleibt also hinter dem des Vormonates um 19 450 t zurück, der von Formeisen um 3 636 t, während der von Eisenbahnmaterial den des Vormonates um 812 t übertrifft. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1905 wurden im Februar mehr versandt an Halbzeug 34 607 t = 28,39 %, an Eisenbahnmaterial 36 970 t = 31,15 % und an Formeisen 45 092 t = 56,17 %.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April 1905 bis 28. Februar 1906: 4 943 980 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für elf Monate um 8,03 % und den Gesamtversand der gleichen Vorjahrszeit (4 111 157 t) um 832 823 t oder 20,82 %. Von dem Gesamtversand April 1905/Februar 1906 entfallen auf Halbzeug 1 818 727 t (1904/05: 1 467 972 t), auf Eisenbahnmaterial 1 562 646 t (1904/05: 1 272 104 t) und auf Formeisen 1 562 607 t (1904/05: 1 371 081 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 350 755 t oder 19,29 % höher, in Eisenbahnmaterial um 290 542 t oder 18,59 % und in Formeisen um 191 526 t oder 12,26 %. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	Februar . .	121 905	118 701	80 284
	März	175 396	147 844	147 684
	April	157 758	120 803	150 622
	Mai	169 539	152 159	171 952
	Juni	151 789	145 291	144 709
	Juli	146 124	120 792	147 271
	August . . .	170 035	121 134	142 998
	September .	170 815	133 868	146 079
	Oktober . .	177 186	156 772	132 996
	November .	173 060	145 758	119 641
	Dezember . .	169 946	155 538	151 951
1906	Januar . . .	175 962	154 859	129 012
	Februar . .	156 512	155 671	125 376

Stahlwerks-Verband.

Für die Beiratssitzung vom 22. März 1906 lagen verschiedene Anträge auf Erhöhung der Beteiligungsziffern von einzelnen Produkten B vor. Für Produkte IVe (Eisenbahnachsen, Schmiedestücke usw.) wurde mit Rücksicht auf den großen Bedarf der Schiffswerften und Bahnen eine Erhöhung von 10 % beschlossen. Die übrigen Anträge wurden zurückgestellt. — Ueber die Geschäftslage wurde folgendes berichtet: Die Beschäftigung der Werke in Halbzeug ist sehr flott; es ist erforderlich, daß sich die Ablieferungen der Werke auf der bisherigen Höhe halten, um den Anforderungen der Verbraucher gerecht werden zu können. Der Verkauf für das dritte Quartal wurde zu den gleichen Preisen wie für das zweite Quartal freigegeben. Die Ausfuhrvergütung für das dritte Quartal wurde auf 5 ℳ für die Tonne Halbzeugverbrauch festgesetzt. Vom Auslande erfolgte der Abruf in lebhafter Weise. Wenn auch im allgemeinen in der Verkaufstätigkeit etwas mehr Ruhe eingetreten ist, und die Abnehmer in bezug auf neue Abschlüsse über das erste Halbjahr hinaus eine etwas abwartende Stellung einnehmen, so wird doch die Marktlage als durchaus gesund beurteilt. Für das erste Halbjahr gibt der Stahlwerks-Verband wegen der starken inländischen Nachfrage überhaupt keine Auslandsofferten mehr heraus. — In Eisenbahnmaterial sind die Werke sehr gut beschäftigt; die vorliegenden Auftragsmengen sind ganz erheblich größer als im vergangenen Jahre. Die Lieferungsverpflichtungen in schwerem Material sind für die nächsten Monate sehr beträchtlich, hauptsächlich infolge der starken Anforderungen der preußischen Staatsbahnen für das zweite Quartal. Das Rillenschienengeschäft hat sich günstig entwickelt; es konnten bedeutende Aufträge zu befriedigenden Preisen hereingenommen werden. In Gruben- und Feldbahnschienen ist der Eingang von Spezifikationen nach wie vor gut. Das Auslandsgeschäft in schwerem Material hat sich, sowohl was Mengen als auch Preise betrifft, andauernd günstig gestaltet. In Rillenschienen liegen ebenfalls befriedigende Auslandsaufträge vor. — Der Verkauf von Formeisen im Inlande war bisher durchaus befriedigend und normal. Die Lager des deutschen Großhandels sind nirgends größer als in der gleichen Vorjahrszeit, teilweise sogar geringer als im März 1905. Der Eingang von Spezifikationen ist zurzeit sehr lebhaft. Von allen wichtigen Abnahmebezirken wird

eine gute Bautätigkeit in Aussicht gestellt. Das Auslandsgeschäft ist seither befriedigend verlaufen und der Bedarf dürfte sich mindestens im Umfange des vergangenen Jahres, in einigen Ländern sogar darüber hinaus bewegen. Die Auslandsspezifikationen gehen lebhaft ein.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Geschäftsbericht, welcher in der Zechenbesitzer-Versammlung am 15. März zur Verlesung gelangte, teilen wir folgendes mit:

Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen belief sich im Januar auf 6 577 174 t und im Februar auf 6 139 473 t. Auf die Beteiligung der Zechen im Syndikat sind hiervon 5 597 298 t = 85,11 % bezw. 5 262 184 t = 85,71 % des Gesamtabsatzes anzurechnen.

Die lebhafte Tätigkeit, welche sich in dem verflossenen Jahre, namentlich in der zweiten Jahreshälfte, erfreulicherweise auf fast allen Gebieten des heimischen Erwerbslebens bemerklich machte und einen starken Bedarf an Brennmaterialien zur Folge hatte, hat in den Berichtsmonaten keine Unterbrechung erfahren. Die in den Monaten Januar und Februar des laufenden Jahres an das Syndikat herangetretenen Anforderungen haben sich, abgesehen von Hausbrandkohlen, deren Absatz infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit und infolge des milden Wetters eine Abschwächung aufweist, auf alle Kohlensorten erstreckt. Insbesondere waren die Abrufe der Eisenindustrie fortgesetzt außerordentlich hoch, was allerdings zum Teil seinen Grund darin haben mag, daß die Verbraucher bestrebt waren, die durch die Kohlenknappheit in den Herbstmonaten entstandenen Ausfälle auszugleichen; ferner werden auch die durch die neuen Handelsverträge am 1. März d. J. eingetretenen Aenderungen in den Zollverhältnissen in der letzten Zeit auf die Steigerung der Erzeugung für die Ausfuhr fördernd eingewirkt haben.

Der Koksversand war in den beiden Berichtsmonaten außerordentlich stark; er machte im Januar 95,21 %, im Februar 93,65 % der Beteiligung aus. Während im Januar unter Zuhilfenahme der ansehnlichen Lagerbestände auf den Zechen die vorliegenden Aufträge im großen und ganzen pünktlich erledigt werden konnten, blieben im Februar die Lieferungen — besonders in Brech- und Siebkoks — nicht unerheblich hinter den angeforderten Mengen zurück. Ebenso weist der Brikettversand eine Zunahme auf. Im Januar wurden 89,6 %, im Februar d. J. 91,16 % der Beteiligung abgesetzt. Die Wagengestellung im Ruhrrevier war wesentlich besser als in den vorhergegangenen Monaten. Den außerordentlich hohen Anforderungen, welche der starke Kohlen-, Koks- und Brikettversand an den Eisenbahnwagenpark stellte, ist im Januar bei einer Gestellung von insgesamt 559 184 Wagen bis auf 8838 Wagen, und im Februar bei einer Gestellung von 524 169 Wagen bis auf 1635 genügt worden. Die arbeitstägliche Durchschnittsgestellung betrug im Januar 21 927, im Februar 22 305 Wagen zu 10 t, eine Leistung, wie sie in solcher Höhe bisher noch nicht erreicht worden ist und die um so mehr Anerkennung verdient, als die Vermehrung des Wagenparks unbestrittenermaßen hinter der Verkehrszunahme zurückgeblieben ist. Zu erheblichen Klagen hat indessen die Wagengestellung für den Koksversand Veranlassung gegeben, da sich vielfach ein empfindlicher Mangel an Kokswagen geltend machte.

Der Verkehr auf dem Rhein war im allgemeinen recht günstig. Die Schiffahrt nach dem Oberrhein war zwar Anfang Februar durch den niedrigen Wasserstand etwas beeinträchtigt; dieser besserte sich aber gegen das Monatsende, so daß alsbald der durchgehende Verkehr bis Straßburg aufgenommen werden konnte. Es betrug die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg-Ruhrort im Januar 1906 759 938 t und im Februar 827 856 t.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Seit unserem letzten Berichte sind Aenderungen in der Verfassung des heimischen Roheisenmarktes kaum eingetreten. Die Abrufungen auf getätigte Abschlüsse sind eher noch lebhafter geworden, dagegen üben die Gießereien wegen neuer Abschlüsse gegenwärtig eine gewisse Zurückhaltung, die begründet ist in der noch nicht völlig geklärten politischen Lage und der dadurch hervorgerufenen Unsicherheit an der Effektenbörse. In Puddel-, Stahl-, Bessemer- und Walzengußeisen ist vom Syndikat der Verkauf für das dritte Vierteljahr 1906 zu den seitherigen Preisen aufgenommen. Nach den neuesten Berichten aus England bleibt dort, trotz der erheblichen Abnahme der Warrantvorräte und der fortdauernden regen Ausfuhr, der Roheisenmarkt, bei ausgesprochener Zurückhaltung der Verbraucher, schwach. Cleveland-Roheisen Nr. 3 schwankt zwischen 48 s 6 d und 49 s 3 d. Man erwartet jedoch für die nächste Zeit eine Besserung des Marktes, zu dessen Stärkung wesentlich das Abnehmen der Vorräte in den öffentlichen Lagerhäusern beiträgt, ein Zeichen dafür, daß die Erzeugung den Verbrauch nicht mehr übersteigt.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein.

Die Hauptversammlung vom 15. Februar d. J. beschloß, den Verein in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umzuwandeln und das Syndikat auf dieser Grundlage bis zum 30. Juni 1910 zu verlängern.

Aachener Hütten-Actien-Verein zu Rothe Erde bei Aachen.

Der Geschäftsbericht für 1905 erwähnt zunächst die ungünstigen Einflüsse des großen Bergarbeiterausstandes zu Beginn des Jahres und bemerkt dann, daß die anfangs geringfügig erschienenen Mängel an den elektrischen Einrichtungen des neuen Stahlwerkes, das am 1. Februar 1905 in Betrieb genommen wurde, sich als sehr störend erwiesen haben, zumal da die Walzwerke in Mitleidenschaft gezogen wurden. Die Beseitigung der Fehler, mit der zugleich eine Vergrößerung der Walzwerksanlagen begonnen wurde, um diese der Leistungsfähigkeit des Stahlwerkes anzupassen, nahm viel Zeit in Anspruch; erst in den letzten Monaten des Berichtsjahres war daher ein regelmäßiges Arbeiten möglich. Der Betrieb der Gruben und Hochöfen in Esch und Deutsch-Oth verlief im allgemeinen ohne nennenswerte Störungen; in Deutsch-Oth wurde am 6. November zur Deckung des stärkeren Bedarfes an Roheisen der dritte Hochofen angeblasen. Die Erzförderung betrug 1 824 104 t (gegen 871 734 t im zweiten Halbjahre 1904), die Roheisenproduktion 487 943 (225 460) t, die Rohstahlerzeugung 362 598 (169 891) t, die Produktion der Eisengießerei in Rothe Erde 10 702 (4853) t, die Produktion des Kalkwerkes Büsbach 36 203 (17 401) t und die Herstellung von Schlackenmehl 79 053 t. Die Arbeiterzahl belief sich im Jahre 1905 auf durchschnittlich 6644 (1904: 6366) Mann. — Der Bruttogewinn nach der Verrechnung in der Interessengemeinschaft mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft und dem Schalker Gruben- und Hüttenverein beläuft sich auf 6 316 393,13 ℳ; nach Abzug von 302 481,41 ℳ für Zinsen, 6671,85 ℳ für zweifelhafte Forderungen und 2782 ℳ für Kursausgleich, sowie nach Abschreibungen in Höhe von 2 150 000 ℳ stellt sich der Reingewinn auf 3 854 457,87 ℳ.

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke zu Wetzlar.

Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 betrug die Eisensteinförderung unter Einschluß der Lollarer Gruben 162 818 t gegenüber

176 862 t im vorhergehenden Jahre, also 14 044 t weniger; im ersten Halbjahre standen der Gesellschaft fremde Erze so reichlich zur Verfügung, daß die Leistung der eigenen Gruben eingeschränkt werden konnte. Von den Hochöfen waren auf der Georgshütte und Mainweserhütte je einer, auf der Sophienhütte zwei im Betriebe. Sie erzeugten zusammen 124 944 t Roheisen (i. V. 119 786 t). Der Roheisenabsatz einschließlich des Selbstverbrauches belief sich auf 126 206 (116 458) t, der Bestand verringerte sich im Laufe des Jahres um 1262 t. Der Verkauf von Schlackensand und Schlackenmehl, ebenfalls einschließlich des Selbstverbrauches, stellte sich auf 94 300 (84 770) t, der Absatz von Schlackensteinen auf 12 826 200 (14 566 800) Stück. Die Leistungsfähigkeit der Röhrengießerei konnte, obwohl diese etwa 3000 t Röhren ausführte, noch nicht zur Hälfte ausgenutzt werden; die übrigen Gießereien waren gut beschäftigt. Die Vorräte an Gießereierzeugnissen nahmen während des Jahres um 734 t ab. Das Zementwerk lieferte 31 303 (26 779) t Zement; verkauft wurden 28 504 (28 511) t, davon 11 100 t an Behörden. Die Verlust- und Gewinnrechnung zeigt auf der einen Seite 425 999,87 ℳ für Handlungsunkosten, 81 452,36 ℳ Kosten für die Verschmelzung mit der Aktiengesellschaft Eisenwerke Lollar, 278 717,50 ℳ für Anleihezinsen, 1 003 977,18 ℳ für Abschreibungen und 400 000 ℳ für Rücklagen, auf der andern Seite einen Betriebsüberschuß von 2 967 016,79 ℳ und 27 850,86 ℳ für Zinsen und nachträgliche Eingänge auf abgeschriebene Forderungen, so daß sich unter Berücksichtigung des Vortrages von 12 414,50 ℳ aus 1904 ein Reingewinn von 817 135,24 ℳ ergibt. Es wird vorgeschlagen, hiervon 40 236,04 ℳ für die gesetzliche Rücklage zu verwenden, 78 207,50 ℳ an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten, 20 000 ℳ der Unterstützungsrücklage zuzuführen, 30 000 ℳ für Belohnungen an Beamte und für gemeinnützige Zwecke bereitzustellen und 630 000 ℳ (= 6 %) des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen. Im neuen Geschäftsjahre soll u. a. auf der Sophienhütte ein dritter Hochofen errichtet und für die elektrische Kraftanlage eine neue 700 P. S.-Gasmaschine beschafft werden.

Aktien-Gesellschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein zu Gelsenkirchen.

Wie der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 mitteilt, standen während dieses Zeitraumes von den sechs Hochöfen, welche die Gesellschaft in Gelsenkirchen besitzt, vier im Feuer; der fünfte Ofen wurde Anfang Dezember angeblasen. In Hochfeld waren acht Monate lang zwei, die übrige Zeit des Jahres sämtliche drei Hochöfen im Betriebe. Die durchschnittliche Arbeiterzahl auf beiden Anlagen belief sich auf insgesamt 1115 Mann. Die Herstellung von Gießereierzeugnissen hat im Vergleich zum Jahre 1904 teils infolge größerer Aufträge des Auslandes, teils infolge regerer Nachfrage im Inlande zugenommen. Die Zahl der Arbeiter der Gießereiabteilung betrug im Durchschnitt 1368. Die Kohlenförderung der Zeche Pluto stellte sich auf 1 015 643 t, die Kokserzeugung ergab 279 110 t. Die Belegschaft beider Schächte der Zeche hatte eine Stärke von 4257 Mann. An Ziegelsteinen wurden im Berichtsjahre 5 090 950 Stück hergestellt. Die Immobilien- und Mobilien-Konten weisen Abgänge im Betrage von 1338,47 ℳ auf, denen Zugänge in Höhe von 3 344 615 ℳ gegenüberstehen, darunter allein 1 737 430,05 ℳ bei der Hochofenanlage und Seilbahn der Abteilung Gelsenkirchen. An Geschäftsunkosten wurden im Laufe des Jahres insgesamt 442 723,26 ℳ verbucht. Der Bruttogewinn nach der Verrechnung in der Interessengemeinschaft mit der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. und dem Aachener Hütten-Aktien-Verein Rothe Erde beträgt 6 685 902,48 ℳ, die folgendermaßen zu verwenden vorgeschlagen wird: für Abschreibungen 2 300 000 ℳ, für Rückstellungen 1 050 000 ℳ, für den Unterstützungsfonds 150 000 ℳ, für gemeinnützige Zwecke 50 000 ℳ, für den Spezialreservefonds 156 795,10 ℳ, für die satzungsmäßig zu zahlenden Tantièmen 102 844,28 ℳ und für Dividende 27½ % des Aktienkapitals oder 2 805 000 ℳ; es verbleiben alsdann zum Vortrag auf neue Rechnung noch 71 263,11 ℳ.

Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, Akt.-Gesellschaft, zu Essen.

Wie der Bericht des Vorstandes über das letzte Geschäftsjahr hervorhebt, hatte die Ende 1904 erfolgte Auflösung des Grobblechverbandes ein erhebliches Sinken der Preise namentlich für Kesselmaterial im Gefolge; doch ermöglichte die im folgenden Frühjahr einsetzende lebhafte Nachfrage, den geldlichen Ausfall durch eine wesentlich gesteigerte Erzeugung wieder auszugleichen, wobei allerdings größere Lieferungen ins Ausland sich als notwendig erwiesen. Der Versand an Fertigfabrikaten stieg gegen das vorhergehende Jahr um etwa 6200 t und belief sich auf 35 222 t, sowie 20 050 t Nebenerzeugnisse. Die Einnahme hierfür betrug insgesamt 7 907 014,30 ℳ. Für die Vervollkommnung der Werkseinrichtungen und für Neuanlagen wurden 160 187,08 ℳ aufgewendet, darunter allein 147 458,41 ℳ für neue Maschinen usw. Der Gewinn erreicht den Betrag von 522 814,56 ℳ. Hiervon werden 180 187,08 ℳ zu Abschreibungen, 15 432,55 ℳ zu Tantièmen und 300 000 ℳ zur Verteilung einer Dividende von 7½ % (1904: 6 %) verwendet; 27 194,93 ℳ bleiben alsdann auf neue Rechnung vorzutragen. Der Bericht erwähnt noch, daß am 19. Dezember 1905 50 Jahre seit Bestehen des Werkes verflossen waren.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, A.-G. in Zabrze.

Nach dem Geschäftsberichte förderten die Eisenerzgruben der Gesellschaft im Jahre 1905 8926 t Brauneisenerze und die Kohlengruben 1 072 251 t Kohlen; von diesen wurden 299 007 t in den eigenen Werken verbraucht und 771 676 t verkauft. Die Kalksteinbrüche lagen wiederum still. Die Koksanstalt lieferte außer 2950 t, die als Bestand aus dem vorhergehenden Jahre vorhanden waren, 164 087 t Koks, und an Nebenprodukten 7530 t Steinkohlenteer, 576 t Dickteer und 2514 t Ammoniaksalz. Von dem Koks wurden 91 498 t im Werksbetriebe verwendet und 74 839 t an Fremde abgegeben. Von den Hochöfen standen nur zwei im Feuer; sie stellten zusammen 63 700 t, d. h. im Durchschnitt jeder täglich 85,85 t Roheisen her. Da zu Beginn des Geschäftsjahres noch ein Vorrat von 8949 t Roheisen zu verzeichnen war, so konnten 17 015 t an die eigenen Gießereien abgegeben, 52 161 t verkauft und 3473 t gelagert werden. Die Eisengießereien lieferten im Verein mit der Maschinenbauanstalt und Kesselschmiede 23 194 t fertiger Ware, die Ziegeleien 1 107 150 Stück gewöhnliche und 2 603 000 Stück Schlackenziegel. — Die Handlungs-Unkosten betrugen 566 302,88 ℳ. Der Reingewinn beläuft sich unter Berücksichtigung des Saldos von 19 166,95 ℳ aus dem Jahre 1904 auf 3 539 205,46 ℳ. Hiervon gehen für Abschreibungen 1 990 300 ℳ ab, so daß noch 1 548 905,46 ℳ verbleiben, die wie folgt verteilt werden: 60 338,76 ℳ als Tantièmen, 56 301,72 ℳ zu Wohlfahrtszwecken für Beamte und Arbeiter und 1 412 964 ℳ (= 14 % des Aktienkapitals) als Dividende.

Gelsenkirchener Bergwerks-Actiengesellschaft zu Rheinelbe bei Gelsenkirchen.

Das Geschäftsjahr 1905, das erste seit Beginn der Interessengemeinschaft mit dem Aachener Hütten-

Aktien-Verein* und dem Schalker Gruben- und Hüttenverein, ergab einen Rohertrag von 26 798 868,18 ℳ (darunter 5 806 974,13 ℳ Einnahmen aus den Beteiligungen bei anderen Gesellschaften) und nach Abzug aller Unkosten sowie der Abschreibungen in Höhe von 6 411 829,07 ℳ einen Reingewinn von 13 744 210,53 ℳ. Der Generalversammlung wird vorgeschlagen, hiervon 300 000 ℳ der Spezialreserve und 100 000 ℳ dem Beamten-Unterstützungsfonds zu überweisen, 254 210,53 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat zu verwenden und 13 090 000 ℳ (d. i. 11 % des ab 1. Januar 1905 dividendenberechtigten Aktienkapitals von 119 000 000 ℳ) als Dividende zu verteilen. Das jetzige, für 1906 dividendenberechtigte Aktienkapital der Gesellschaft beläuft sich auf 130 000 000 ℳ.

* Vergl. die besonderen Berichte über beide Gesellschaften in dieser Nummer.

The Sloss-Sheffield Steel and Iron Company.

Das am 30. November 1905 abgeschlossene Geschäftsjahr erbrachte bei einem Bruttoerlöse von 5 747 074 $ nach Abzug aller Ausgaben (darunter 844 000 $ für Dividendenzahlungen) einen Reingewinn von 361 079 $, durch den sich der Ueberschuß des Vorjahres auf 2 691 479 $ erhöht. Die Erzeugung der Hochöfen blieb zwar hinter der des Jahres 1904 um 20 000 tons zurück, übertraf aber die Produktion der früheren Jahre um mehr als 72 000 tons. Der Rückgang hatte seinen Grund sowohl in einer geringeren Beschäftigung der Werke als auch in einer ungenügenden Zufuhr der Rohmaterialien seitens der Eisenbahnen. Wagenmangel war es auch, der zu Einschränkungen in der Förderung der Kohlenzechen der Gesellschaft nötigte und ein Anwachsen der Roheisenvorräte im Laufe des Jahres zur Folge hatte. Die Bilanz sowie die Gewinn- und Verlust-Rechnung lassen eine günstige Entwicklung der Gesellschaft erkennen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Ditges,* Rudolf: Der deutsche Schiffbau 1905. (Sonderabdruck aus dem „Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 1906".)

Die Bilsteinhöhlen bei Warstein in Westf. nach Dr. Emil Carthaus, nebst einem Anhang, enthaltend u. a.: Die alte Waldschmiede am Bilsteinfelsen. Neubearbeitet von Ph. Koster* in Warstein.

Nachrichten der Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft. 1905.*

Schreiber,* Hans: *Brenntorf- und Torfstreuindustrie in Skandinavien.* (Sonderabdruck aus der „Oesterreichischen Moorzeitschrift".)

Steinhart,* O. J.: Notes on Metals and their Ferro-Alloys used in the Manufacture of Alloy Steels. (Excerpt from the „Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy". Vol. XV.)

Vambera, R., und Schraml,* F., in Příbram: *Die direkte Messung der Geschwindigkeit heißer Gasströme mit Hilfe der Pitot-Röhren.* (Sonderabdruck a. d. „Berg- und Hüttenm. Jahrb. der k. k. montan. Hochschulen zu Leoben u. Příbram". 54. Bd., H. 1.)

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Baum, F., Kommerzienrat, Wiesbaden, Bierstadter Straße 20.

Bousse, E., Ingenieur, Berlin W. 15, Uhlandstr. 53.

Brauns, Hugo, Ingenieur, Inhaber des Eisenwerks Hugo Brauns, Dortmund, Elisabethstr. 9.

Fehringer, Theodor, Ingenieur, Wiener Neustadt, Kollonitschgasse 7.

Genzmer, R., Stahlwerksdirektor der Oberschlesischen Eisenindustrie Julienhütte, Bobrek O.-S.

Göttig, Ernst, Düsseldorf, Capellstr. 4.

Heinrich, Hugo, Ingenieur, Direktor der Zwickauer Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Zwickau i. S.

Hlawatschek, Max, Ingenieur der Südbahn-Werkstätten, Marburg a. D., Steiermark.

Horn, Fritz, Hüttendirektor a. D., Berlin W. 30, Motzstraße 31 I.

Junghänel, Adolf, Direktor der Gewerkschaft Apfelbaumer Zug, Brachbach a. Sieg.

Kaiser, Ed. Wilh., Hütteningenieur, Görlitz, Bahnhofstraße 33 II.

Kutschka, Karl, Oberingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Buergerstr. 4.

Lebedeff, Alexis, Hütteningenieur, Alexandrowsky-Prospekt 15, St. Petersburg.

Lueg, E., Prokurist der Firma Haniel & Lueg, Düsseldorf, Rosenstr. 55.

de Maré, Baltzar E. L., Superintendent of the Open Hearth Department, Midvale Steel Company, Philadelphia, U. S. A.

Poech, Karl, Direktor des Stahlwerks der Ternitzer Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, N.-Oesterreich.

Rohrer, Hans, Ingenieur, Chef der Konstruktionswerkstätte der Burbacher Hütte, Burbach a. Saar.

Schneefuß, Ernst, Ingenieur der Badischen Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rh.

Stapf, Thomas, Ingenieur, Generaldirektor der Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, N.-Oesterreich.

Steinweg, Max, Ingenieur, Hochofenwerk Lübeck, Lübeck.

Stephan, M., Betriebsingenieur, Poldihütte, Kladno in Böhmen.

Thomas, Paul, Ingenieur, Direktor der Preß- und Walzwerks-Akt.-Ges., Düsseldorf-Reisholz, Düsseldorf, Beethovenstr. 17.

Werndl, J., Dipl.-Ingenieur, Differdingen, Luxemburg.

Woenckhaus, Paul, Mitinhaber der Firma Märkische Kalt- und Warmsägenfabrik G. m. b. H., Woenckhaus & Lindemann, Hagen, Eckeseyerstr. 34.

Wuest, Ernst, Gießerei-Ingenieur, Betriebschef der Eisengießerei Nürnberg-Mögeldorf, Gebr. Decker, Nürnberg, Badstr. 6.

Zorkoczy, Samuel, Betriebsdirektor des Eisen- und Stahlwerks, Ozd, Ungarn.

Neue Mitglieder.

Berg, P. Torsten, Ingenieur, Strandvägen 1, Stockholm.

von Breuer, Josef, Zentralinspektor, Chef des Hütteninspektorates der Priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Südungarn.

Buch, Paul, Prokurist der Firma Julius Buch, Longeville-Metz.

Henneberg, E., Kommerzienrat, Vorsitzender des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte e. V., Freienwalde a. O.

Herling, Adolf, Direktor der Moselhütte, Maizières, Kr. Metz.

Hirschland, Franz Herbert, Dr.-Ing., Essen, Kettwigerstr. 42.

Kettel, Anton, Diplom-Ingenieur, Assistent am Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule, Aachen, Prinzenhofstr. 27.
Klotzbach, Arthur, Prokurist des Roheisen-Syndikats, Düsseldorf, Bahnstraße 63.
Kraushaar, Carl, Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent der Rhein. Stahlwerke, Duisburg-Ruhrort, Königstraße 39.
Lühl, Fritz, Düsseldorf, Charlottenstr. 45.
Müller, Otto, Ingenieur, Walzwerksbetriebsleiter, Karlshütte bei Friedeck, Oesterreich.
Papenkort, Willibald, Betriebsassistent der Rolandshütte, Siegen, Dousbachstr. 11.
Rehmann, H., Ingenieur für Gas-Generatoren und Gasreinigungen, Mülheim a. d. Ruhr, Bürgerstr. 10.
Scheibe, Gustav, Ingenieur der Königl. Artilleriewerkstatt, Spandau.
Schmidt, Walther, Ingenieur der Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 57.
Sehmer, Eduard, Betriebsleiter in Fa. Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.
Westhoff, Franz, Dr., Hütteningenieur, Aachen-Forst, Triererstraße 5.

Verstorben

Ettinger, Ingenieur, Hörde i. W.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. *Vortrag* von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 8. | 15. April 1906. | 26. Jahrgang.

Die Berechnung des Hochofenprofils und ihre grundlegenden Werte.*

Von Professor Bernhard Osann in Clausthal.

Meine Herren! Die Konstruktion des Hochofenprofils ist von jeher als eine überaus schwierige und folgenschwere Aufgabe erkannt, und doch besteht in der Literatur keine einzige Abhandlung über die Lösung der Aufgabe. Unsere Lehrbücher enthalten nur eine Musterkarte von Profilen der einzelnen Hüttenwerke; warum aber dieses und nicht ein anderes Profil gewählt ist, und ob diese Wahl überhaupt zu rechtfertigen ist, darüber erfährt man nichts. Man ist auch experimentell vorgegangen und hat Holzmodelle konstruiert mit verschiedenartig gestaltetem Profil, um dann Koks- und Erzstücke in richtigem Verhältnis zueinander aufzugeben und unter vorsichtigem Auskratzen niedersinken zu lassen. Alsdann wurde eine Glasplatte mitten durch das Profil hindurchgeschoben und das Schichtenbild betrachtet und photographiert. Ein solcher Versuch ist ja recht lehrreich und interessant, kann aber in unserem Falle zu nichts führen, weil sich die tatsächlichen Verhältnisse nicht darstellen lassen und zwei wichtige Faktoren, die Windmenge und Windpressung, außer acht gelassen werden. Zweifellos ist ja die Aufgabe nur unter der Schulung der Erfahrung zu bewältigen. Das wird auch immer so bleiben. Aber dasselbe gilt von vielen, ja vielleicht den meisten technischen Aufgaben, und doch sind wir an vielen Stellen weiter und auf sichererem Boden. Man kann viel erreichen, wenn man die Aufgabe in eine exakte Form bringt, in konstante und variable Faktoren gliedert und letztere, soweit es möglich ist, in Beziehungen zueinander bringt. Tatsächlich ist dieser Weg nicht so schwierig, wie es auf den ersten Blick aussieht. Folgerichtig von der Tageserzeugung, dem Erz-, Kalk- und Kokssatze ausgehend, bleibt es der Erfahrung überlassen, lediglich die Durchsatzzeit richtig zu bemessen. Mit dieser Entscheidung ist alsdann das Profil endgültig festgelegt. Ob es ein weites oder schlankes Profil wird, ob der Kohlensack tief oder hoch liegt, das ergibt sich mit mathematischer Genauigkeit aus dieser Entscheidung, wie Sie im folgenden sehen werden. Gleichzeitig ergibt sich auch aus den grundlegenden Werten die Windmenge, der Winddruck und daraus wieder die Gebläsearbeit. Sie werden ersehen, welchen großen Einfluß die Bemessung der Durchsatzzeit auf die Gebläsearbeit ausübt. Ich lege besonderen Wert darauf, daß diese Berechnung mit in die Konstruktion des Ofenprofils als untrennbar von ihr einbezogen wird; denn sie ist doch nicht so einfach, wie manche Hochofenleute glauben. Zahlreiche Mißerfolge geben Zeugnis darüber, wie wichtig dieser Hinweis ist.

Fürchten Sie nicht, daß ich weitausholende, langatmige mathematische Betrachtungen anstelle. Dies liegt gar nicht in der Natur der Sache. Da wo Mathematik und Mechanik herangezogen wird, geschieht es in elementarer Form. Ich stütze aber meine Formeln und Zahlenwerte auf

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Metz am 18. März 1906.

die Ergebnisse einer Rundfrage bei mehr als einem Dutzend deutscher und luxemburgischer Werke, die mir in dankenswerter Weise meine Fragen beantwortet haben, allerdings unter der Maßgabe, daß der Name des Werkes nicht genannt werden darf.

Trägt man Hochofenprofile aus allen Ländern und Weltgegenden zusammen, so ergibt sich ein recht krauses Bild, das auf den ersten Blick geradezu entmutigt. Dieser Eindruck wird nicht besser, wenn man sieht, daß der Zahlenwert: nutzbarer Hochofeninhalt dividiert durch die Tageserzeugung in Tonnen, zwischen 1 und 5 schwankt, also nicht den geringsten Anhalt bietet. Vertieft man sich aber, indem man gerade die Ofenprofile der neueren Zeit aneinanderreiht, so stößt man auf wunderbare Uebereinstimmungen in bezug auf die Abmessungen des Gestells, der Gichtweite, des Rastwinkels und des Schachtwinkels. Diese Uebereinstimmung beschränkt sich nicht auf deutsche Hochöfen, sie läßt sich auch nachweisen, wenn man die neueren Profile aus allen Ländern der Welt mit in die Betrachtung zieht. Allein dieser Umstand läßt darauf schließen, daß die Erfahrung überall in gleicher Weise Zahlenwerte geschaffen hat, nachdem man sich überzeugt hatte, daß andere Werte nicht gleich gute Ergebnisse zeitigen.

Ich lasse diese Zahlenwerte hier folgen:

Tageserzeugung t	Gestelldurchmesser m	Gestellhöhe m	Höhe der Windformebene über Bodenstein m	Höhe der Schlackenformebene über Bodenstein	Durchmesser der Gichtöffnung m
40—60	2—2,5	1,5	1,2—1,3	²/₃ der Windformhöhe	3,5—3,8
61—150	2,5—3,5	bis 2,0	1,3—1,8		3,8—4,9
151—350	3,5—4,0	„ 2,5			
351—600	4,0—4,7	„ 3,1	1,8—2,6		

Rastwinkel 75 bis 76°, Schachtwinkel 86°.

Einige Hochofenwerke legen Gewicht auf ein enges Gestell und machen den Gestelldurchmesser bis zu 0,5 m kleiner. Ich stimme dieser Ansicht nicht bei, glaube vielmehr, daß dadurch der Niedergang der Schmelzmassen unnötig erschwert wird. Wird sie aber dennoch anerkannt, so kann man sich leicht durch Hineinstoßen der Formen helfen.

Die Gichtweite wird innerhalb der Grenzen von 3,8 bis 4,9 m recht willkürlich gehandhabt. Bei selbsttätiger Beschickung kann man mit einem kleineren Werte auskommen, ich empfehle aber, von dieser Vergünstigung keinen Gebrauch zu machen, sondern bereits bei 250 t Tageserzeugung den Maximalwert = 4,9 m einzusetzen. Für 60 bis 250 t Tageserzeugung stuft man dann zwischen 3,8 und 4,9 m ab. Es hat ja keinen Vorteil, den Gichtdurchmesser klein zu gestalten, man erschwert sich unter Umständen die Konstruktion des Gichtverschlusses und die Begichtung des Ofens, unbedingt aber auch die Gebläsearbeit; denn der Ofen muß naturgemäß bei kleiner Gichtöffnung höher werden, wie wir aus den folgenden Ausführungen ersehen werden.

Um den Beweis für die Richtigkeit der für den Rast- und Schachtwinkel angegebenen Zahlen zu erbringen, lasse ich eine Zusammenstellung solcher Werte folgen. Es sind neuere Hochofenprofile ausgewählt:

	Rastwinkel	Schachtwinkel	
1.	75°	86° 15′	Minettehochöfen
2.	74° 50′	85° 45′	
3.	73° 30′	86° 25′	
4.	75° 40′	86°	
5.	74°	85° 20′	
6.	75°	84° 20′	Oberschlesische Hochöfen
7.	75° 40′	84° 30′	
8.	76°	84°	Mitteldeutscher Hochofen
9.	76°	86° 10′	Amerikanischer Hochofen
10.	73°	86°	Siegerländer Hochofen
11.	75° 30′	86°	Niederrheinische Hochöfen
12.	76° 30′	82°	

Man kann gerade in Hochofenwerken, die den Rastwinkel im Laufe der Jahre geändert haben, wahrnehmen, daß er immer etwas vergrößert wurde, bis er bei 76° anlangte. Niemals sind bei dieser Maßnahme Mißerfolge bekannt geworden, und es wird ein Hochofenmann schwerlich Zustimmung finden, wenn er behauptet, auf Grund der Erhöhung des Rastwinkels auf 76° Mißerfolge erklären zu können.

Daß auch die neueren oberschlesischen Hochofenprofile trotz der schlechten Koksbeschaffenheit auf dieser Bahn gefolgt sind, ist besonders kennzeichnend. Früher galt ein weitbauchiges Ofenprofil mit sehr hochliegendem Kohlensack, mit kleinem Rast- und Schachtwinkel für normal, bis die Friedenshütte bahnbrechend vorging und durch ihre Erfolge die Unrichtigkeit dieser Ansicht bewies.

Den Schachtwinkel habe ich mit 86° bewertet und halte diesen Wert auch aufrecht, trotzdem viele kleinere Werte in der Tabelle zum Vorschein kommen, und zwar deshalb, weil man in Amerika eingehende Versuche gemacht hat, um mit möglichst hohem Schachtwinkel zu arbeiten. So hatte man einen Hochofen in Duquesne vor vielen Jahren mit einem Schachtwinkel von 88° 20′ ausgestattet. Dieser Winkel war zu groß, es traten Störungen beim Niedergang der Beschickungsmassen ein. Wenn man nun beispielsweise auf Edgar-Thomsonwerk erfahrungsgemäß mit einem Schachtwinkel von 86° am besten arbeitet, so ist dies ein bemerkenswerter Fingerzeig, weil dargetan wird, daß auch bei dem ungemein zum Hängen neigen-

den Erzmöller dieser Hochöfen ein solcher Schachtwinkel anwendbar ist. Es empfiehlt sich, den Schachtwinkel groß zu machen, um an Ofenhöhe zu sparen.

Stellt man sich nun den Hochofen oberhalb des Gestelles als aus zwei Kegelstümpfen bestehend vor, so können wir die oben gegebenen Zahlenwerte benutzen, um sie einzutragen, wie es hier in Abbildung 1 geschehen ist. Es ist allerdings erst ein Torso, der durch die punktierten Linien ergänzt werden muß. Wie das zu geschehen hat, darüber müssen wir eine eingehende Betrachtung anstellen. Es bestehen verschiedene Anschauungen. Von einigen Konstrukteuren wird ein Zahlenwert für das Verhältnis zwischen Gestell- und Kohlensackdurchmesser eingeführt, andere legen die Höhenlage des Kohlensacks über dem Gestell fest, nachdem sie vorher die Entscheidung darüber getroffen haben, ob der Hochofen ein schlankes oder weitbauchiges Profil erhalten soll; das erstere bei schnellgehenden Oefen und bei guter Koksbeschaffenheit. Im übrigen, heißt es, spricht die Erfahrung.

Abbildung 1.

Ich schlage einen andern Weg ein: Denken Sie den Ofeninhalt J als gegebene Zahl, so sind alle Abmessungen des Doppelkegelstumpfes bestimmt. Den drei Unbekannten: Radius im Kohlensack = r, Höhe des unteren Kegelstumpfes = h_1, und Höhe des oberen Kegelstumpfes = h_2 entsprechen drei Gleichungen:

1) $\operatorname{tg}\alpha = \frac{h_2}{r - r_2}$; $h_2 = (r - r_2) \cdot \operatorname{tg}\alpha$

2) $\operatorname{tg}\beta = \frac{h_1}{r - r_1}$; $h_1 = (r - r_1) \cdot \operatorname{tg}\beta$

3) $J = J_1 + J_2$, wenn J_1 und J_2 die Inhalte der beiden Kegelstumpfe bedeuten:

$$J = \tfrac{1}{3} \cdot \pi h_1 (r_1^2 + r^2 + r \cdot r_1) + \tfrac{1}{3} \pi \cdot h_2 \cdot (r_2^2 + r^2 + r \cdot r_2).$$

Setzt man für h_1 und h_2 die Werte, so ist

$$\frac{3J}{\pi} = r^3 \cdot \operatorname{tg}\beta + r^2 \cdot r_1 \operatorname{tg}\beta + r \cdot r_1^2 \operatorname{tg}\beta - r^2 \cdot r_1 \operatorname{tg}\beta$$
$$- r \cdot r_1^2 \cdot \operatorname{tg}\beta - r_1^3 \operatorname{tg}\beta$$
$$+ r^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha + r^2 \cdot r_2 \cdot \operatorname{tg}\alpha + r \cdot r_2^2 \cdot \operatorname{tg}\alpha - r^2 \cdot r_2 \operatorname{tg}\alpha$$
$$- r \cdot r_2^2 \cdot \operatorname{tg}\alpha - r_2^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha$$

Nachdem die unterstrichenen Werte gegeneinander gehoben sind, bleibt

$$\frac{3J}{\pi} = r^3 \cdot (\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta) - r_1^3 \cdot \operatorname{tg}\beta - r_2^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{\frac{3J}{\pi} + r_1^3 \operatorname{tg}\beta + r_2^3 \cdot \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}} \text{ *}$$

h_1 und h_2 folgen dann unmittelbar aus Gleichung 1) und 2). Die Aufgabe läuft nunmehr darauf hinaus, den Inhalt der beiden Kegelstümpfe = J im voraus zu bestimmen. Dies muß folgerichtig geschehen auf Grund der Tageserzeugung, der Erz-, Zuschlags- und Koksmengen und der Durchsatzzeit. Ich gebe ein Beispiel:

Ein Minettehochofen soll auf eine Tageserzeugung von 225 t bei 22 Stunden Durchsatzzeit berechnet werden. Der Koksverbrauch beträgt erfahrungsgemäß 113 kg auf 100 kg Roheisen, das Ausbringen 30,8 %. Es sind dann für 1 t Roheisen zu setzen $\frac{100}{30{,}8} \cdot 1000 = 3247$ kg Erz und 1130 kg Koks. Wenn nun ein Raummeter Minette in dichtliegendem Haufwerke auf dem Hüttenplatze 1510 kg und ein Raummeter Koks ebenso 450 kg wiegt, so erfordert 1 t Roheisen $\frac{3247}{1510} + \frac{1130}{450} = 2{,}15 + 2{,}51 = 4{,}66$ cbm Raum, 225 t Roheisen, demnach 1048 cbm. Dies wäre der Inhalt, wenn die Durchsatzzeit 24 Stunden betrüge. Trifft dies nicht zu, so muß der Ofeninhalt vergrößert werden, wenn sie größer ist, und verkleinert werden, wenn sie kleiner ist. Dies letztere muß hier geschehen $J = \frac{22}{24} \cdot 1048 = 961$ cbm. Nun muß aber noch ein Umstand berücksichtigt werden: die Beschickung schwindet im Ofen und zwar in unübersehbarer Art und Weise. Sie sackt unter dem hohen Druck zusammen, im unteren Teile des Ofens bleibt von dem großen Volumen, das Erz, Zuschläge und Koks einnehmen, nur der kleine Raum übrig, den flüssiges Roheisen und flüssige Schlacke in Anspruch nehmen. Abgesehen davon verbrennt Koks nicht nur in der Formgegend durch unmittelbare Berührung mit dem Gebläsewind, sondern auch in höheren Zonen durch Berührung mit der Kohlensäure ($CO_2 + C = 2CO$).

Wir müssen also einen Koeffizienten in die Rechnung einführen, welcher der Schwindung der Beschickung Rechnung trägt, nennen wir ihn den „Schwindungskoeffizienten der Beschickung". Beträgt dieser in unserem Falle 35 %, so erhalten wir einen Ofeninhalt $= 961 \cdot \frac{65}{100} = 625$ cbm. Auf das Gestell entfallen bei einem Durchmesser von 4 m und einer Höhe von 2,5 m

* Mit Hilfe der höheren Mathematik läßt sich die Aufgabe schneller lösen. Auch führt der zeichnerische Weg, indem man so lange probiert, bis der Inhalt stimmt, bei einiger Uebung schnell zum Ziele.

32 cbm, so daß 625 — 32 = 593 cbm für den nutzbaren Inhalt der beiden Kegelstümpfe verbleiben.

$J = 593$ cbm.

Durchmesser der Gichtöffnung = 4,9 m; $r_2 = 2,45$ m
Durchmesser des Gestells . . = 4,0 m; $r_1 = 2,0$ m
Rastwinkel = 76°, $tg\beta = 4,0$
Schachtwinkel = 86°, $tg\alpha = 14,3$

Alsdann ist der Kohlensackradius

$$r = \sqrt[3]{\frac{567 + 8 \,.\, 4,0 + 14,7 \,.\, 14,3}{4 + 14,3}} = \sqrt[3]{\frac{809}{18,3}} = \sqrt[3]{44,2}$$

$= 3,54$ m

Kohlensackdurchmesser = 7,08 m
Rasthöhe $= h_1 = (r - r_1) \,.\, tg\beta = 1,54 \,.\, 4,0 = 6,16$ m
Schachthöhe $h_2 = (r - r_2) \,.\, tg\alpha = 1,09 \,.\, 14,3 = 15,59$ m
Gesamthöhe des nutzbaren Ofeninhalts = 2,5 + 6,16 + 15,59 = 24,2 m.

Um nun den Einfluß der Durchsatzzeit zu kennzeichnen, soll angenommen werden, daß unter den obwaltenden Verhältnissen unseres Minettehochofens die Durchsatzzeit auf die Hälfte erniedrigt wird, also auf 11 Stunden. Alsdann ist der Ofeninhalt $= \frac{11}{24} \,.\, 1048 \,.\, \frac{65}{100} = 312$ cbm.

$J = 312 - 32 = 280$ cbm
Gestelldurchmesser = 4,0 m, $r_1 = 2,0$ m
Gichtweite = 4,9 m, $r_2 = 2,45$ m

$$r = \sqrt[3]{\frac{0,95 \,.\, 280 + 8 \,.\, 4,0 + 14,7 \,.\, 14,3}{4 + 14,3}} = \sqrt[3]{27,8} = 3,03$$

Kohlensackdurchmesser . . . . . . 6,06 m
Rasthöhe = (3,03 — 2,0) . 4,0 . = 4,12 „
Schachthöhe = (3,03 — 2,45) . 14,3 . = 8,29 „
Gesamthöhe = 2,5 + 4,12 + 8,29 . . = 14,91 „

Abbildung 2 stellt beide Profile nebeneinander dar. Man sieht im zweiten Falle ein niedriges schlankes Ofenprofil mit tiefliegendem Kohlensack. Das Ofenmauerwerk muß um mindestens 0,5 bis 1,0 m über die mittlere Höhe der Beschickungssäule hinaus geführt werden, indem ein Zylinder von dieser Höhenabmessung oben angeschlossen wird. Will man den Uebergang von Rast zum Schacht durch einen eingeschalteten Zylinder von etwa 1 m Höhe ausgleichen, so können die Umrißlinien des Profils leicht derartig abgeändert werden, daß derselbe Ofeninhalt gewahrt bleibt. Man kann auch die oberen 3 m des Schachtes zylindrisch gestalten und durch den Gewinn an Volumen an Höhe sparen.

Nun muß ich der Frage des **Schwindungskoeffizienten** nähertreten. Zweifellos ist dieser abhängig von der Natur des Erzes und den anderen Beschickungsbestandteilen. Er schwankt zwischen 15 und 35 %. Ich habe bei Minettehochöfen die Ziffern 31 bis 35 % gefunden, bei einigen oberschlesischen Hochöfen 15 %, bei einem Jlseder Hochofen 33 % und bei zwei Hochöfen des Rheinlandes 17 bis 20 %. Zweifellos besteht eine Beziehung zwischen Ausbringen und Schwindungskoeffizienten, derzufolge der Schwindungskoeffizient bei hohem Ausbringen fällt, wenn auch nicht mit mathematischer Genauigkeit, weil noch viele andere Umstände mitsprechen. Die eben genannten oberschlesischen Hochöfen arbeiten mit einem Ausbringen aus dem Gesamtmöller (Erz und Zuschläge) von rund 40 %, die rheinischen Hochöfen haben 38 bis 42 % Ausbringen, der Jlseder Hochofen 34,5 %. Daraus ergibt sich folgende Skala, die für Voranschläge genügen wird:

Abbildung 2.

Tageserzeugung = 225 t.	Tageserzeugung = 225 t.
Durchsatzzeit = 22 Stunden.	Durchsatzzeit = 11 Stunden.
Nutzb. Ofeninhalt = 625 cbm.	Nutzb. Ofeninhalt = 312 cbm.

bei Minettehochöfen	30 — 35 %
bei einem Ausbringen von 35 % . .	33 „
bei einem Ausbringen von 40 % und mehr (immer der Gesamtmöller betrachtet)	15 — 20 „

Einige Raummetergewichte mögen hier auch eingereiht werden.

	kg	
Roteisenstein	1800 — 2480	
Brauneisenerz Bilbao	2100	
Lahnerz . . .	1800 — 1900	
oberschl. . . .	1350	
Spate (Siegerland) ungeröstet	2125 — 2275	
„ „ geröstet . .	1830 — 1970	2100 kg (Bilbao)
Puddel- und Schweißschlacken	1850 — 2100	
Minette	1506 — 1512	
Purple-ore	1400 — 1900	
Toneisenstein	1780	
Rasenerz	1840	

	kg
Zuschlagskalk	1500 — 1600
Magneteisenstein (Gellivara C)	2990
Potierz	2085
Westfälischer Koks	450

Mathematisch genaue Zahlen darf man natürlich nicht erwarten, um so mehr als bisher nur wenige zuverlässige Angaben namentlich bezüglich der Durchsatzzeit zu erlangen waren. Es ist dies auch nicht zu verwundern; denn wie soll man die Durchsatzzeit rechnen? Darüber bestehen verschiedene Ansichten. Bekanntlich gehen die horizontalen Bänder, welche bei einem Schnitt mitten durch das Profil eine Schüttung darstellen, in muldenförmige über und schließlich in tütenförmige. Es kommt dann die Spitze einer solchen Tüte in die Schmelzzone, während vielleicht noch das untere Drittel des Ofens die steil aufgerichteten Teile der zuvor aufgegebenen Bänder birgt. Daher dauert es auch bei ganz normalem flottem Ofengang lange, bis beim Umsetzen die tatsächlich angestrebte Roheisenzusammensetzung erfolgt. Bis dahin gibt es Uebergangseisen. Um aber vergleichbare Zahlenangaben zu erhalten, empfehle ich, den Eintritt der neuen Beschickung von da ab zu rechnen, wo die Schlacke eine Aenderung zeigt.

Wer gewissenhaft an eine Profilkonstruktion gehen will, muß vorher selbst den Schwindungskoeffizienten auf dem eigenen Werke oder auf Nachbarwerken ermitteln, indem er die oben beschriebene Rechnung bei einem im normalen Betrieb befindlichen und gut gehenden Hochofen rückwärts führt. Wird dies gewissenhaft beobachtet, so steht man auch bezüglich des Schwindungskoeffizienten auf sicherem Boden, und die ganze Aufgabe ist nunmehr darauf zurückgeführt, daß die Durchsatzzeit richtig bestimmt wird. Alles andere ergibt sich von selbst. Dies ist allerdings nicht leicht. Es müssen verschiedene Umstände berücksichtigt und Vorbedingungen erfüllt werden. Nur so viel steht fest, daß eine Verkürzung der Durchsatzzeit unter allen Umständen angestrebt werden muß. Ihre Vorteile sind so bekannt, daß eine Begründung überflüssig ist. Der wichtigste Faktor bei der Entscheidung ist aber die Windfrage, ganz besonders in Gegenden, die nicht günstig in bezug auf Kohlenzufuhr liegen. Ich muß etwas weiter ausholen und schalte ein Kapitel in unsere Betrachtungen ein, nämlich:

Die Beziehungen zwischen Hochofen und Gebläsearbeit. Wir müssen dabei vom Winddruck ausgehen. So wie diese Frage bisher in den Lehrbüchern angefaßt ist, geht es ganz und gar nicht. Es gibt eine theoretisch entwickelte, ganz allgemein für ausströmende Gase gültige Formel, die durch v. Hauer in die hüttenmännischen Lehrbücher eingeführt ist. Es lohnt sich nicht, sie wiederzugeben, weil sie ganz und gar den Tatsachen widersprechend den Zustand des freien Ausblasens der Düsen annimmt, wie es heute noch für die offenen Formen kleiner Holzkohlenhochöfen und wahrscheinlich auch für die Steirischen Hochöfen zutrifft, an denen der oben genannte Forscher seine Studien gemacht hat, aber nicht mehr für Kokshochöfen. Ich komme auf den Einströmungsquerschnitt der Formen, den sogenannten Blasquerschnitt, noch zurück. Vorläufig wollen wir annehmen, daß er so groß gehalten ist, daß die Luft hier keine nennenswerten Reibungsverluste erfährt und nur die Beschickungssäule diese bedingt.

Denken Sie an eine Filterpresse, durch welche Wasser unter hohem Druck gepreßt wird. Ist das Zuleitungsrohr richtig bemessen, so kann man seinen Widerstand vernachlässigen und man hat nur mit den Reibungsverlusten zu tun, welche die engen Poren der Filtertücher dem Durchgang des Wassers entgegensetzen.

Ich werde diesen Vergleich weiter ausnutzen, um die Gesetze der Mechanik anzuwenden. Sie müssen aber Nachsicht üben, wenn diese Anwendung nicht korrekt ausfällt. Einmal kennt man ja nicht im entferntesten die Grundlagen dieser Reibungsverluste, und außerdem kann man den Hochofen ja auch als Esse betrachten. Beim Anblasen und in der ersten Zeit nach dem Anblasen kann man die Essenwirkung sehr gut bei jedem Hochofen beobachten. Auch bei Hochöfen mit unzureichenden Gebläsemaschinen habe ich einigemal ein sehr starkes Abfallen des Winddrucks aus der Hauptleitung nach dem Hochofen zu gefunden als Beweis der Essenwirkung, wenn der Hochofen gutartige Beschickung und keine Ansätze hatte. Werden dann aber die Widerstände der Beschickung größer, so ändert sich das Bild in sehr unangenehmer Weise.

Eine einfache Formel für den Ausfluß der Luft aus der Oeffnung eines Gefäßes lautet

$Q = \mu \cdot F \cdot \sqrt{2 g \frac{h}{\gamma}}$, wobei Q = sekundlich ausströmende Luftmenge in Kubikmeter bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule gemessen, F = Ausströmungsquerschnitt in Quadratmeter, μ = Ausflußkoeffizient, g = Erdbeschleunigung = 9,81, γ = spez. Gewicht der Luft, bezogen auf Wasser, h = Ueberdruck im ausblasenden Gefäße, gemessen in Meter Wassersäule.

Vereinfachen wir die Formel dadurch, daß wir die Konstanten einem Berichtigungskoeffizienten ρ einverleiben, so können wir schreiben:

$$Q = \rho \cdot \mu \cdot F \cdot \sqrt{h}$$

$$Q^2 = \rho^2 (\mu \cdot F)^2 \cdot h$$

$$h = \frac{Q^2}{(\mu \cdot F)^2} \cdot \frac{1}{\rho^2}$$

Die Windtemperatur soll vorläufig außer Ansatz bleiben. Q ist die tatsächlich in den

Ofen einfließende Windmenge, also nicht etwa der sekundlich von den Gebläsekolben durchlaufene Raum oder die angesaugte Windmenge, wie oft fälschlich gesagt wird. In runder Zahl roh gegriffen ist $Q = \frac{75}{100} \cdot Q_1$, wenn Q_1 den sekundlich durchlaufenen Raum der Gebläsemaschine bedeutet.* Ich empfehle aber, diesen Weg nur in Ermanglung der Kenntnis des Kokssatzes zu benutzen und sonst immer letzteren als Ausgangspunkt zu nehmen, indem $Q = 3,8$ bis $4,2$ a, im Mittel $= 4$ a ist, wobei a die sekundlich im Hochofen verbrannte Kohlenstoffmenge in Kilogramm bedeutet. Man findet a, indem man von der sekundlich verbrannten Koksmenge die Aschen- und Feuchtigkeitsmenge, den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen (Schwefel, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, meist 2 % für alle zusammen) und den an das Roheisen abgegebenen Kohlenstoff abzieht. Meist ist a = 80 % der Koksmenge (11 % Asche, 4 % Feuchtigkeit, 2 % flüchtige Bestandteile, 3 % an das Roheisen, zusammen 20 %).

Den Wert $\mu . F$ wollen wir als den durch die Reibung und Ablenkung verengten Querschnitt denken, aber nicht an den Düsen betrachtet, sondern wir fassen die ganze Beschickungssäule ins Auge. Ich muß nun das Bild der Filterpresse wieder heranziehen. Offenbar wächst doch der Widerstand einer solchen Presse mit der Zahl der eingeschalteten Filtertücher, weil der Wert $\mu . F$ immer kleiner wird. Bleiben wir bei diesem Bilde und denken das Hochofenprofil durch Filtertücher in Abständen von 1 m übereinander eingeteilt. Die Oeffnungen dieser Filtertücher sollen so bemessen sein, daß ein solches Tuch dem Gasstrome denselben Widerstand entgegensetzt, wie eine Beschickungssäule von 1 m Höhe. Alsdann haben wir ebensoviel Tuchflächen wie H Meter hat, und die durchschnittliche Größe einer solchen Fläche ist $\frac{J}{H}$, wenn J den Ofeninhalt in Kubikmeter oberhalb der Formebene bedeutet. Da offenbar der Widerstand mit der Größe der Fläche und der Zahl der Flächen wächst, so ist

$$\mu . F = \frac{J}{H} \cdot H = J.$$

Demnach lautet unsere Formel:

$$h = \frac{1}{\rho^2} \cdot \frac{Q^2}{J^2}$$

Wenn man in dieser Formel $\frac{1}{\rho^2} = 1000$ setzt, so erhält man brauchbare Werte für den Winddruck h in Kilogramm für 1 qcm, z. B. bei einem Luxemburger Hochofen von 117 t Tageserzeugung bei 115 kg Koks auf 100 kg Roheisen und einem Inhalte oberhalb der Formebene $J = 313$ cbm

b = sekundliche Roheisenmenge $= \frac{117\,000}{24 . 60 . 60}$ $= 1,36$ kg,

a = sekundliche Kohlenstoffmenge $= 1,36 . 1,15 . 0,8 = 1,25$ kg,

$Q = 4 . 1,25 = 5,00$ kg. Alsdann ist

$h = \frac{5^2}{313^2} \cdot 1000 = 0,255$ kg, gegenüber dem tatsächlichen Winddruck $h_1 = 0,250$ kg.

In dieser Weise sind nun die weiter folgenden Tabellenwerte berechnet und den tatsächlichen Winddruckwerten gegenübergestellt. Es ergab sich, daß die Formel da ganz gut paßte, wo eine kurze Durchsatzzeit und eine nicht zu große Ofenhöhe besteht. Offenbar wirken also lange Durchsatzzeit und große Ofenhöhe so ein, daß der Winddruck gesteigert werden muß. Leider entzieht sich ihr Einfluß der theoretischen Betrachtung. Es ergeben sich aber brauchbare Werte, wenn man eine Durchsatzzeit von 16 Stunden und ebenso eine Ofenhöhe von 16 m als Grundlage wählt und den Ausdruck $\frac{S}{16} \cdot \frac{H}{16}$ in die Formel einführt, wobei S die Durchsatzzeit in Stunden und H die Höhe der Beschickungssäule oberhalb der Formebene in Meter bedeutet.

Nun die Windtemperatur: Offenbar wirkt eine Steigerung ebenfalls erhöhend auf den Winddruck ein. Diese durch die Erfahrung und wissenschaftliche Betrachtung erhärtete Tatsache fand aber nicht überall in der folgenden Zusammenstellung ihre Bestätigung. Ich muß deshalb die Frage zunächst als ungelöst betrachten und weiterem Beweismaterial nachgehen. Es ist in der folgenden Tabelle mit einem Zuschlage von 8 % des berechneten Winddruckes für je 100° Windtemperatur, die über 700° hinausgeht, gerechnet. Die Formel lautet nunmehr:

$$h = \frac{Q^2 . 1000}{J^2} \cdot \frac{S}{16} \cdot \frac{H}{16} + z;$$

wobei h = Winddruck in kg/qcm,
Q = sekundlich eingeführte Windmenge in cbm, bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule gemessen,
J = nutzbarer Ofeninhalt oberhalb der Formebene in cbm,
S = Durchsatzzeit in Stunden,
H = nutzbare Ofenhöhe oberhalb der Formebene in m,
z bedeutet einen Zuschlag bei Windtemperaturen oberhalb 700° und zwar 8 % bei 800°, 16 % bei 900°, 24 % bei 1000° usf.
Q = 4 a, wenn a die sekundlich verbrannte Kohlenstoffmenge in kg ist (gewöhnlich 80 % der Koksmenge).

Das Endergebnis der folgenden Tabelle zeigt, daß die Formel brauchbar ist. Es liegt in der

* Vergl. des Verfassers Aufsatz: »Berechnung der Zusammensetzung der Hochofengase, der in den Hochofen eingeführten Windmenge und der Windverluste«. „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 17 S. 905, auch den vom Verfasser bearbeiteten Teil von Stühlens Ingenieurkalender.

Berechnung des für den Hochofen erforderlichen Winddruckes

		Tageserzeugung	Q sekundl. Windmenge	J Ofeninhalt	S Durchsatzzeit	H Ofenhöhe	t Windtemperatur	berechneter Winddruck h 1. nach Formel $= \frac{Q^2}{J^2} \cdot 1000$	berechneter Winddruck h 2. nach Formel $= \frac{Q^2}{J^2} \cdot 1000 \cdot \frac{S}{16} \cdot \frac{H}{16} + x$	h_1 Tatsächlich gebrauchter Winddruck	Unterschied zwischen h u. h_1 1. bei h nach der 1. Formel	Unterschied zwischen h u. h_1 2. bei h nach der 2. Formel
		t	cbm	cbm	Stunden	m	°C.	in kg qcm	in kg qcm			
1	Minette-Hochöfen	225	10,2	590	22	22	700	0,299	0,568	0,582	— 0,283	— 0,014
2		117	5,0	313	20	15,3	700	0,255	0,298	0,250	+ 0,005	+ 0,048
3		150	6,33	350	24	14,6	?	0,328	0,459	?	?	?
4		170	6,97	500	26	22,5	800	0,194	0,475	0,507	— 0,313	— 0,032
5	Hochöfen im Rheinlande	180	6,82	319	16	14,0	700	0,456	0,396	0,450	+ 0,006	— 0,054
6		52	2,38	166	24	13,3	600	0,210	0,256	0,237	— 0,027	0,019
7		150	5,90	402	22	19,3	1050	0,215	0,456	0,500	— 0,285	— 0,044
8	Mitteldeutscher Hochofen	250	9,30	425	16	20,0	700	0,477	0,596	0,580	— 0,103	— 0,016
9	Oberschlesische Hochöfen	98	3,80	277	24	14,2	550	0,187	0,245	0,262	— 0,075	— 0,017
10		40	2,60	223	26	13,4	300	0,135	0,180	0,230	— 0,095	— 0,050
11		140	5,37	353	20	17,9	700	0,230	0,324	0,350	— 0,120	0,026
12		90	3,93	268	24	16,0	800	0,214	0,347	0,320	— 0,106	— 0,027
13		90	3,83	299	24	15,1	500	0,165	0,233	0,298	— 0,133	— 0,065
14	Amerikanischer Hochofen	550	20	515	10	21,2	550	1,510	1,238	1,190	+ 0,320	+ 0,048
15	Siegerländer Hochofen	120	4,12	347	24	18	750	0,141	0,248	0,280	— 0,139	— 0,032

Natur des Hochofenbetriebes, daß kleinere Abweichungen immer auftreten werden. Man muß sich immer wieder klarmachen, daß ein Hochofen als Esse wirkt, diese Essenwirkung aber sehr stark dadurch beeinflußt wird, daß die Beschickung locker oder dicht liegt und daß der Ofen Ansätze hat oder nicht. Es ist auffallend, daß einige Hochöfen den Wind flott annehmen und mit verhältnismäßig geringem Winddrucke auskommen. Die Ursache ist eben in der locker liegenden Beschickung zu suchen. Aus allen diesen Gründen wird es schwerlich eine Formel geben, die in allen Fällen genau zutrifft. Für den Gebrauch der Praxis genügt unsere Formel aber, wenn eine Reserve gegeben wird; und anderseits genügt sie auch, um die Beziehungen zwischen den einzelnen Werten, welche die Gebläsearbeit beeinflussen, klarzustellen. Gerade damit ist viel gewonnen, wie die Schlußbetrachtungen zeigen werden.

Ein Hilfsmittel, um den Winddruck möglichst niedrig zu gestalten, will ich hier erwähnen: es ist die Aufstellung einer ausreichenden Gebläsemaschine, die imstande ist, auch unter zeitweise schwierigen Beschickungsverhältnissen durchzudringen und die rechnungsmäßig* richtige Windmenge jederzeit in den Ofen zu bringen. Ein solcher Hochofen wird auf die Dauer immer verhältnismäßig günstige Winddruckzahlen aufweisen. Ist zeitweise oder immer die Gebläsekraft unzureichend, so ist man auf den guten Willen der Beschickung angewiesen, im Hochofen überall locker zu liegen. Dieser gute Wille ist nicht immer vorhanden und zwar da am wenigsten, wo mulmige und staubreiche Erze und vor allem schlechter Koks zur Verwendung gelangen.

Der Winddruck an der Gebläsemaschine ist um durchschnittlich etwa 10 % höher zu bemessen. Die Entfernung des Hochofens von dem Gebläsehause spielt dabei eine große Rolle, aber auch andere Verhältnisse, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

Entfernung	45 m	Druckverlust	6 %
„	70 „	„	10 „
„	70 „	„	10 „
„	105 „	„	18 „
„	110 „	„	8 „
„	150 „	„	10 „
„	160 „	„	16 „

Die Beziehungen der Windmenge und des Winddruckes zur Gebläsemaschine. Die theoretische Gebläsearbeit in Pferdestärken $= N_t$ **

* Rechnungsmäßig richtig soll auch heißen: „unter Berücksichtigung der Lufttemperatur und des Barometerstandes“. Eine einfache Tabelle im Maschinenraum neben Thermometer und Barometer aufgehängt, genügt, wenn sie die Angabe des Zuschlags bezw. Abschlags an Umdrehungszahlen enthält.

** Vergl. des Verfassers Ausführungen über Gebläsearbeit in bezug auf Gayleys Windtrocknung. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 2 S. 76 und 77.

$N_t = \frac{V}{75} \cdot p_m$: V = zu komprimierendes Luftvolumen in cbm,

p_m = mittlerer Druck hinter dem Gebläsekolben in kg für 1 qm,

$$p_m = \frac{K}{K-1} p_1 \cdot \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$$

hierin ist K = dem Quotienten der beiden spez. Wärmen = 1,408,

p_1 = Anfangsdruck in kg für 1 qm absolut,

p_2 = Enddruck „ „ „ 1 „ „

Aus dieser Formel läßt sich ableiten, da K ein konstanter Wert ist, und p_1 ebenfalls als solcher gelten kann, solange wir normalen Luftdruck annehmen, daß 1. die Gebläsearbeit in geradem Verhältnis zu dem gebrauchten Luftvolumen steigt; 2. der Winddruck im Sinne des

Klammerausdrucks $\left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$ einwirkt.

Der Wert dieses Klammerausdrucks ist in der folgenden Tabelle zum Ausdruck gebracht:

Ueberdruck in Atm.	Ueberdruck in g/qcm	p_2	p_1	$\frac{K-1}{K}$	$\left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$	Zuwachs
0,2	207	1,2	1	0,29	1,054 — 1 = 0,054	—
0,4	414	1,4	1	0,29	1,102 — 1 = 0,102	0,048
0,6	620	1,6	1	0,29	1,146 — 1 = 0,146	0,044
0,8	826	1,8	1	0,29	1,186 — 1 = 0,186	0,040
1,0	1033	2,0	1	0,29	1,223 — 1 = 0,223	0,037
1,2	1240	2,2	1	0,29	1,257 — 1 = 0,257	0,034

In den mittleren Lagen des Winddrucks, also zwischen 200 bis 600 g, bedeutet eine Zunahme um 100 g für 1 qcm einen Mehraufwand an Gebläsearbeit von etwa 22 %.

Eine Gebläsemaschine, die Wind von 0,8 Atm. Ueberdruck liefert, braucht das 1,8fache gegenüber einer Gebläsemaschine mit 0,4 Atm. Soll der Winddruck auf 1,2 Atm. gesteigert werden, so ist sogar das 2,5fache erforderlich. Diese Zahlen sollen dann weiter zu Schlußfolgerungen benutzt werden.

Es ist noch nachzutragen, daß die indizierte Arbeit der Dampfzylinder einer Gebläsemaschine in folgender Weise gefunden wird.

N_t = theoretische Arbeit in Pferdestärken

$= Q \cdot \frac{36\,000}{75} \cdot A$, wenn Q die sekundlich in den Hochofen eingeführte Windmenge in cbm bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule bedeutet,

A = dem eben berechneten Klammerausdruck.

Um N_i zu ermitteln, ist N_t zu vermehren um den Koeffizienten des volumetrischen Nutzeffekts $= \frac{100}{75}$ und den Koeffizienten des dynamischen Nutzeffekts $= \frac{100}{86}$.* Demnach $N_i = \frac{100}{75} \cdot \frac{100}{86} \cdot Q \cdot \frac{36\,000}{75} \cdot A$ $= 1,55 \cdot 480 \cdot Q \cdot A = 744\ Q \cdot A$.

Nunmehr kehre ich zu dem Ausgangspunkt unserer Betrachtung, der Durchsatzzeit, zurück. Allgemein läßt sich sagen, daß eine kurze Durchsatzzeit nicht angängig ist, wenn es sich um Gießereiroheisen, also siliziumreiches Roheisen handelt, weil sonst nicht genügende Zeit zur Siliziumaufnahme gegeben wird. Bei Thomasroheisen ist sie dagegen am Platze; denn ein geringer Siliziumgehalt wird ja gerade angestrebt. Bei Puddeleisen ist dasselbe der Fall, auch Bessemerroheisen erbläst man in Amerika mit Durchsatzzeiten von nur zehn Stunden und weniger mit bestem Erfolg. Anderseits spielt die Koksbeschaffenheit eine wichtige Rolle. Kurze Durchsatzzeiten lassen sich nur bei festem, gutem Koks erzielen. In Oberschlesien geht man daher nicht unter 20 Stunden Durchsatzzeit.

Im Minetterevier scheint wiederum die Eigenschaft der Minette, unter Staubentwicklung zu zerspringen, ein Hindernis zu bilden, das unter dem Einfluß des niedrigen Eisengehalts noch fühlbarer wird. Vor allem stellen sich bei den Minettehochöfen große Zahlenwerte für die Gebläsearbeit heraus, was die folgenden Beispiele erkennen lassen. Je größer die Oefen sind, um so ungünstiger gestalten sich diese Zahlen. Will man deshalb mit der Durchsatzzeit heruntergehen, so ist man auf kleinere Hochöfen beschränkt; denn die Anforderungen der Gebläsemaschinen bedingen so große Ausgaben, daß sie die erzielten Vorteile wieder ausgleichen. Als niedrigste Durchsatzzeit habe ich bei Minettehochöfen die Zeitdauer von 20 Stunden bei einem Ofen von 117 t Tageserzeugung angetroffen, halte aber damit die Frage nicht für abgeschlossen.

Daß man die P. S.-Stunde regelrecht als mit Kohle erzeugt bewerten muß, setze ich als genugsam erörtert voraus. Ueberflüssige Gichtgase gibt es nicht unter normalen Verhältnissen im Minettebezirk, wo Gruben, Walzwerke, Zement- und Steinfabriken, in neuerer Zeit sogar städtische Behörden als Abnehmer auftreten.

Unwillkürlich sind wir bei unseren Betrachtungen über die Durchsatzzeit in die Erörterung über die Größe der Oefen hineingesteuert. Es lassen sich eben beide Fragen, die günstigste Tageserzeugung, und die günstigste Durchsatzzeit nicht voneinander trennen.

Ich gebe nunmehr einige Beispiele:

1. Ein kleiner Minettehochofen soll bei einer Durchsatzzeit von 25 Stunden 94 t Roheisen erzeugen;

* Beide Koeffizienten gelten für moderne gute Maschinen und für mittlere Temperaturen und Barometerzahlen.

J = 313 cbm; H = 15; S = 25; Windtemperatur = 700°; Kokssatz = 115 kg auf 100 kg Roheisen.

$$Q = \frac{94000}{86400} \cdot 1{,}15 \cdot 4 \cdot 0{,}8 = 4{,}0 \text{ cbm}$$

$$\text{Winddruck } h = \frac{4^2}{313^2} \cdot 1000 \cdot \frac{15}{16} \cdot \frac{25}{16} = 0{,}237 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_i = 744 \cdot 4 \cdot \left[1{,}237^{0{,}29} - 1\right]$$

$$= 744 \cdot 4 \cdot 0{,}064 = 190 \text{ P. S.}$$

Es soll nun die Erzeugung verdoppelt werden dadurch, daß ein großer Ofen gebaut wird unter Beibehaltung der gleichen Durchsatzzeit.

2. Dieser Ofen soll also 2 . 94 = 188 t Roheisen täglich erzeugen. Es ergibt sich dann ein Hochofenprofil von folgenden Abmessungen:

Gestelldurchmesser	3,6	m
Gichtweite	4,6	„
Kohlensackdurchmesser	7,0	„
Rasthöhe	6,8	„
Schachthöhe	17,0	„
Höhe über der Formebene . . .	24,4	„
Inhalt = 2 × 313	626	cbm
$Q = \frac{188000}{86400} \cdot 1{,}15 \cdot 4 \cdot 0{,}8$	8,1	„

$$\text{Winddruck } h = \frac{8{,}1^2}{626^2} \cdot 1000 \cdot \frac{25}{16} \cdot \frac{25}{16} = 0{,}407 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_i = 744 \cdot 8{,}1 \cdot \left[1{,}407^{0{,}29} - 1\right]$$

$$= 744 \cdot 8{,}1 \cdot 0{,}104 = 627$$

Dagegen ist die Gebläsearbeit bei den beiden kleinen Hochöfen zusammen nur 380 P. S., also 247 P. S. weniger.

Nunmehr soll die Durchsatzzeit von 20 Stunden eingeführt werden, alsdann erzeugt der kleine Ofen täglich $\frac{25}{20} \cdot 94 = 117$ t, der große 235 t. Der letztere erhält einige andere Profilabmessungen:

Gestelldurchmesser	4,0	m
Gichtweite	4,9	„
Ofeninhalt oberhalb des Gestells 626 − 10	616	cbm
Kohlensackdurchmesser	7,12	m
Rasthöhe	6,24	„
Schachthöhe	15,9	„
H = 6,24 + 15,9 + 0,7	22,8	„

Die Winddruckverhältnisse stellen sich dann wie folgt:

3. Kleiner Ofen:

$$Q = \frac{117000}{86400} \cdot 1{,}15 \cdot 4 \cdot 0{,}8 = 5{,}00 \text{ cbm}$$

$$\text{Winddruck } h = \frac{5^2}{313^2} \cdot 1000 \cdot \frac{20}{16} \cdot \frac{15}{16} = 0{,}298 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_i = 744 \cdot 5{,}0 \cdot \left[1{,}298^{0{,}29} - 1\right]$$

$$= 744 \cdot 5{,}0 \cdot 0{,}079 = 298 \text{ P. S.}$$

Zwei Oefen zusammen also 596 P. S.

4. Großer Ofen:

$$Q = \frac{235000}{86400} \cdot 1{,}15 \cdot 0{,}8 \cdot 4 = 10{,}0 \text{ cbm}$$

$$h = \frac{10^2}{616^2} \cdot 1000 \cdot \frac{20}{16} \cdot \frac{23}{16} = 0{,}472 \text{ kg}$$

$$\text{Gebläsearbeit } N_i = 10 \cdot 744 \cdot \left[1{,}472^{0{,}29} - 1\right]$$

$$= 7440 \cdot 0{,}118 = 878 \text{ P. S.}$$

Diese Werte sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Tageserzeugung t	Durchsatzzeit Stunden	Winddruck g/qcm	Gebläsearbeit N_i	Pferdestärkenstunden für 1 t Roheisen
1. Zwei kleine Oefen zus. . .	188	25	237	380	48,5
2. Ein großer Ofen	188	25	407	627	80,1
3. Zwei kleine Oefen zus. . .	235	20	298	596	60,8
4. Ein großer Ofen	235	20	472	878	89,6
Amerikanischer Ofen	550	10	1200	3600	157,0

Bei einem Kohlenpreise von 18 ℳ, wie er im Minetterevier gilt, kann man die P. $S._i$-Stunde einschließlich der Abschreibungsbeträge mit 1,7 ₰ bewerten.* Im Falle 2 würde dann beispielsweise die Tonne Roheisen um 0,54 ℳ teuerer als im Falle 1.

Die **Beziehungen zwischen Kokssatz und Durchsatzzeit** lassen sich kurz dahin kennzeichnen, daß es eine normale Durchsatzzeit gibt, die für die verschiedenen Beschickungsverhältnisse verschieden liegt. Normal deshalb, weil bei ihr der günstigste Koksverbrauch stattfindet. Wird diese Normaldurchsatzzeit unterschritten, so wächst der Koksverbrauch, was allerdings in Gegenden billiger Kokspreise häufig keine belangreiche Rolle spielt. Für das Minetterevier und vielleicht auch für Oberschlesien wird wahrscheinlich eine Durchsatzzeit von etwa 24 Stunden in dieser Richtung die normale sein.

Trotz dieses ausgesprochenen Nachteils in bezug auf höheren Aufwand an Gebläsearbeit und Koks sind die Vorteile einer kurzen Durchsatzzeit so groß, daß es sich wohl der Mühe verlohnte, einem kleineren Minettehochofen eine solche Windmenge zuzuführen, daß er in 16 oder sogar 14 Stunden durchsetzt. Im Ausblick auf Zeiten steigender Konjunktur, die eine schnelle Erzeugungssteigerung verlangen, könnte aus einem solchen Versuche großer Vorteil gezogen werden. Nur müßte es, wie gesagt, ein **kleinerer** Ofen sein, damit die Gebläsearbeit nicht zu hoch ausfällt.

Die Frage der richtigen Bemessung der Tageserzeugung eines Ofens im Minettebezirk ist durch die oben mitgeteilte Tabelle auch berührt. Da wo Platzmangel besteht, hat ja der große Ofen sein Recht. Da wo dies anders ist, werden mehrere kleinere Oefen, die selbsttätige Beschickung und andere mechanische Hilfsmittel erhalten, vorzuziehen sein. Es ist deshalb sehr wohl zu verstehen, daß einige Werke nicht über 170 t Tageserzeugung hinausgehen.

Ich komme nun zur Erörterung des **Blasquerschnitts**, also der Summe der Windein-

* Vergl. die Ausführungen des Verfassers, „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 80.

strömungsquerschnitte. Die Ansichten sind sehr geteilt. Wie sieht es dagegen beim Kupolofenbetriebe aus? Hier bestehen keine Zweifel. Man sagt einfach: Wird der Blasquerschnitt zu groß angelegt, so schadet dies nichts, folglich wird er einfach nach einer Faustformel auf 12 bis 25 % des lichten Ofenquerschnitts eingestellt. Warum soll es beim Hochofen anders sein? Als untere Grenze muß diejenige Zahl gesetzt werden, die sich erfahrungsgemäß bei Hochöfen, die mit knapp bemessenem Blasquerschnitt arbeiten, bewährt hat. Ich halte die Zahl 6 qcm für jede täglich verbrannte Tonne Koks für völlig ausreichend.* Die großen Hochöfen des Edgar-Thomsonwerkes in Pittsburg haben nur 2300 qcm Blasquerschnitt, was bei 600 t Roheisenerzeugung und 90 % Koks 4,3 qcm für 1 t täglich verbrannten Koks ergibt. Ein flott gehender oberschlesischer Hochofenbetrieb ergab die Zahl 5,5 qcm. Will aber jemand vorsichtig sein, so kann er ja über diese Zahl hinausgehen. Es schadet nichts, da er im Notfalle immer Ringe einlegen kann, wenn der Hochofen aus einer gemeinsamen Windleitung zu viel Wind entnehmen sollte und er gedrosselt werden muß, was zuweilen vorkommt.

Wenn einige Hochofenleute aber nur mit sehr großen Blasquerschnitten Erfolge haben wollen, so halte ich diese Ansicht für irrig; denn es entscheidet ja unter normalen Verhältnissen allein die Beschaffenheit der Beschickungssäule über die Windaufnahme des Ofens. Es ist aber möglich, daß dieser Irrtum durch Erfolge hervorgerufen ist, die bei windarmen Oefen erzielt sind, indem man durch Wechseln des Blasquerschnittes eine bessere Windverteilung vorübergehend erreichte.

Die Zahl der Windformen wird durch folgende Regel ermittelt: Innerer Umfang des Gestells in Meter, geteilt durch 1,5 und dann noch 1 bis 3 (je nach der Größe des Ofens) zugezählt. Also bei 4 m Gestelldurchmesser $\frac{12,6}{1,5} + 3 = 11$ bis 12 Formen, wobei Reserve und der Platz für die Schlackenform einbegriffen ist. Es ist nicht ersichtlich, warum eine größere Anzahl Formen eine bessere Ofenhaltbarkeit oder Windverteilung ergeben sollte, um so mehr als diese Regel in den verschiedenen Gegenden übereinstimmend ihre Bestätigung findet. (Allgemeiner Beifall.)

* * *

In der anschließenden Besprechung ergriff zunächst Hr. Hermann Röchling das Wort: „So verdienstlich die Aufgabe des Hrn. Osann ist, so befürchte ich, daß dieselbe an der Schwierigkeit der Materie Schiffbruch leiden wird, denn die Hochofenmaße hängen von einer zu großen Anzahl verschiedener Faktoren ab. Einer arbeitet mit gutem westfälischem Koks, einer mit Eschweiler, ein anderer mit belgischem Koks, einer wieder mit Saarkoks, ein fünfter mit schlesischem Koks, kurzum die Koksfrage allein ändert derartig die Bedürfnisse des Hochofenbetriebes, daß das Arbeiten nach fester Formel unmöglich ist. Darum sagt sich der Hochofenmann: »Ich mache die Sache aus der Faust; es ist sicherer, ich arbeite wie die Vorbilder, ändere etwas und gehe dann weiter.« — Wir haben den Vorteil oder den Nachteil, daß die Oefen ziemlich lange halten; dadurch ist eine gewisse Stetigkeit in die Struktur hereingekommen. In Amerika hatte man große Produktionen, die Oefen gingen nur ein Jahr, und man konnte neu zustellen und ändern. Bei uns ist nach acht Jahren der Ofen abgenutzt und wird neu zugestellt, aber das Gerüst usw. bleibt stehen; der Hochofenmann getraut sich nicht, zu viel zu ändern, und das gibt dann ziemlich konstante Hochofenprofile. Was nun die Größe des Blasquerschnitts anbelangt, so schwankt dieselbe außerordentlich. Arbeitet man mit gutem Koks, so genügen kleine Durchmesser, bei geringwertigem Koks ist ein größerer Blasdurchmesser brauchbar. Haben Sie schwer reduzierbare Erze, so werden Sie mit anderem Blasdurchmesser durchkommen. Auch diese Frage ist strittig und möchte ich die anwesenden Hochöfner zu einer Aeußerung darüber anregen. Es kann dies nur von Vorteil sein."

Hr. Freiherr von Schlippenbach: „Ich glaube, es ist einfacher, wenn man die freie Formfläche auf das gesamte Volumen des Hochofens bezieht. Es ist dies zwar eine ziemlich starke Faustregel, mit welcher man aber in den meisten Fällen auskommt. Bekanntlich sind hier im Minetterevier 4 bis 5 qcm freie Formfläche für das Kubikmeter des Ofens erforderlich. Geht der Ofen bei größerer Formfläche zu schnell, so kann man ja leicht den Blasquerschnitt durch Futter verringern. Jedenfalls hat dies den Vorteil, daß man freier in der Bewegung ist, daß man jederzeit die Möglichkeit hat, dem Ofen das Windquantum anzuliefern, das man wünscht. Ich halte nur für richtiger, bei einem großen Ofen entsprechend größere Formen zu nehmen. Die freie Formfläche hängt meiner Ansicht nach mehr von der Durchsatzzeit des Ofens ab."

Hr. Professor Osann: „Ich gehe auf die Worte des Hrn. Röchling ein und bestreite in keiner Weise, daß größere Erfahrung nötig ist. Es wird dies immer so bleiben, auch wenn man mit festen Formeln arbeitet. Ich glaube aber, daß es von Vorteil ist, wenn man die Aufgabe, in mathematischem Sinne gesprochen, so auffaßt, daß man erst in konstante und variable Werte sondert und versucht, die variablen Werte in gegenseitige Beziehungen zu setzen. Dann kann es möglicherweise so kommen, daß die ganze

* Die in den Ofen eingeführte Windmenge wird durch die verbrannte Koksmenge (noch besser Kohlenstoffmenge) bestimmt. Daher muß auch der Blasquerschnitt von ihr abgeleitet werden und nicht vom Ofeninhalt, wie einige Hochofenleute tun.

Aufgabe darauf hinausläuft, einen variablen Wert zu finden in Gestalt der Durchsatzzeit. Ich habe ausdrücklich gesagt, daß nicht überall mit der gleichen Durchsatzzeit, z. B. in Oberschlesien nicht mit derselben Durchsatzzeit wie im Rheinlande, gerechnet werden darf. Ich bitte aber Hrn. Röchling, sich neuere Profile anzusehen. Ich glaube, er wird mir recht geben, daß der Rastwinkel mehr und mehr gleichförmig geworden ist und etwa 76° beträgt, ebenso der Schachtwinkel 86°. Man ist eine Zeitlang auf 78° Rastwinkel gegangen, dann aber wieder auf 76°. Auch mit dem Schachtwinkel ist man in Amerika bis auf 88° gegangen, aber das hat sich nicht bewährt und man ist zurückgekehrt auf 86°. Hr. Röchling hat die oberschlesischen gedrungenen weiten Profile im Auge, welche mit kleineren Werten, z. B. mit 73° Rastwinkel und 84° Schachtwinkel, arbeiten. Aber wenn man z. B. die Friedenshütte in Oberschlesien besucht und die Profile beobachtet — diese Oefen gehen gut —, dann findet man, daß die früher auch in alle Lehrbücher übergegangene Angabe, daß in Oberschlesien die weitbauchigen Profile verwendet werden müßten, weil der Koks zu schlecht sei, nicht bestätigt wird.

Was nun den Blasquerschnitt angeht, so kann gesagt werden, daß es besser ist, den Blasquerschnitt etwas größer zu machen, denn verkleinern kann man denselben sehr leicht. Wenn aber einige Herren behaupten, daß man nur mit großen Formen arbeiten könne, so glaube ich nicht, daß dies stimmt. Den Gesetzen der Mechanik folgend, muß sich der Formquerschnitt nach dem durchgegangenen Windquantum bemessen. Es ist ja möglich, daß Sie in anderer Weise, wenn Sie die Durchsatzzeit mit in Betracht nehmen, auf dasselbe herauskommen jedoch muß man die sekundlich durch die Form oder Düse gepreßte Windmenge immer im Auge haben."

Hr. Hermann Röchling: „Ich möchte noch kurz folgendes bemerken. Wenn man eine größere Anzahl von Hochofenprofilen der letzten Zeit ansieht, so wird man zwei sehr charakteristische Punkte finden: einmal, daß im allgemeinen der Kohlensack heruntergeht. Die Hochofenbauer kommen dazu, die Entwicklung zwischen Formenebene und Kohlensack zu verkürzen, besonders in Gegenden, wo man Last mit dem Koks hat. Der Grund ist, daß man dem Hängen der Oefen entgegenwirken will. Als zweiten charakteristischen Punkt sieht man bei den neuen Oefen, daß der Ofen schlanker wird. Früher hat man weitbauchig gebaut, mit engen Gestellen und weitem Kohlensack. Man kommt heute immer mehr zur Ueberzeugung, daß eine große Arbeit im Gestell geleistet wird, und nimmt weitere Gestelle. Ein weiterer Kohlensack ist nicht angebracht, wo der Koks schlecht ist, denn dies würde nur zu Ansätzen Veranlassung geben, und Ansätze machen uns Hochofenleuten am meisten Sorge."

Hr. Professor Osann: „Ich bemerke, daß mit mathematischer Sicherheit der hochliegende oder tiefliegende Kohlensack in den von mir angegebenen Figuren zur Geltung kommt, je nach der Wahl der Durchsatzzeit. Ich will in die Veröffentlichung meines Vortrags noch eine Betrachtung aufnehmen über das von mir angegebene Profil, wenn man plötzlich die Durchsatzzeit dieses Ofens auf die Hälfte herabsetzen würde. Es wird sich Hr. Röchling dann freuen darüber, was das für eine Einwirkung in der von ihm gedachten Richtung hat. Der Kohlensack rutscht nach unten, und wie gesagt, es entwickelt sich auch ganz folgerichtig, daß, wenn man den Rastwinkel, den Schachtwinkel, die Durchsatzzeit und den Schwindungskoeffizienten kennt, alles andere sich ganz von selbst ergibt. Ich wollte eben diese wandelbaren Begriffe «hochliegender Kohlensack», «tiefliegender Kohlensack» aus der Betrachtung des Hochofens ausscheiden. – Was Hr. Röchling sagt über Ansätze, ist zweifellos richtig, aber zu welcher Betrachtung führt dies? Man muß kräftige Gebläsemaschinen haben! Wenn ich vielleicht einige zu hohe Werte genannt habe, so werden die Formeln immer noch zum Nachdenken über die Beziehungen des Winddrucks zur Tageserzeugung, zur Durchsatzzeit usw. zwingen, und es schadet ja nichts, wenn Sie bei Projekten die Gebläsemaschinen etwas zu stark ansetzen; das Umgekehrte ist aber sehr bedenklich.

Antriebsarten von Walzenstraßen.*

Von Oberingenieur Franz Gerkrath in Schleifmühle.

Meine Herren! Hr. Direktor Ortmann hielt auf unserer letzten Hauptversammlung in Saarbrücken einen Vortrag über neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern,** in dessen erstem Teil er die Frage berührt, welcher Antrieb der Walzenstraßen zurzeit die meisten Vorteile bietet.

Angeregt durch diesen Vortrag, habe ich mich damit befaßt, die Verhältnisse, welche bei der Wahl eines Antriebes in Frage kommen, näher zu prüfen. Es ist aber sehr schwer, sich über den zweckmäßigsten Antrieb ein genaues

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 18. März 1906 zu Metz.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 17.

Bild zu machen, da jeder Antrieb seine Vorzüge, aber auch seine Nachteile hat. Die richtige Bewertung beider gegeneinander ist stets nur von Fall zu Fall möglich. Man kann sich daher nur für normale Verhältnisse ein Urteil bilden, welches dann für den einzelnen Fall nach der einen oder andern Richtung hin zu verbessern ist. Um ein richtiges Bild der Sache zu erhalten, muß ich alle in Frage kommenden Punkte berühren, bereits bekannte jedoch nur so weit wie notwendig.

Eine Walzenzugmaschine soll sich vor allem dem Walzverfahren möglichst anpassen und zwar sowohl was die Geschwindigkeit als auch den stark wechselnden Kraftbedarf anbetrifft. Zum gleichmäßigen Auswalzen ist außerdem ein möglichst gleichbleibendes Drehmoment wünschenswert. Die Betriebssicherheit verlangt ferner, daß die Maschine auch unvermutet auftretenden Beanspruchungen standhält, ferner möglichst wenig Veranlassung zu unfreiwilligen Stillständen gibt und den Walzbetrieb möglichst wenig behindert, also wenig Raum beansprucht. Bei etwaigen Störungen muß die Maschine sich möglichst schnell wieder in betriebsfertigen Zustand bringen lassen. Genügt die Maschine diesen Anforderungen, so wird weiter von ihr verlangt, daß sie selbst wenig Ansprüche stellt, d. h. sie soll möglichst wenig Dampf, Gas oder Strom, Oel, Bedienung usw. erfordern. Außerdem soll sie bei der Beschaffung auch keine zu hohen Anlagekosten verursachen.

Bei der Beurteilung der Frage, wieweit nun jede Maschinengattung diesen vielfachen Ansprüchen genügt, müssen wir zunächst die Maschinen unterscheiden in Maschinen für gleichmäßig durchlaufende Walzenstraßen und in solche für umkehrbare Walzenstraßen. Die gleichmäßig durchlaufenden Walzenstraßen werden fast allgemein durch Schwungradmaschinen angetrieben. Die Anforderungen der Triostraßen an die Schwungradmaschinen sind im Gegensatz zu denen, welche die Duostraßen an ihre Antriebsmaschinen stellen, verhältnismäßig bescheiden und daher kommt es, daß sich auf diesem Gebiete drei Konkurrenten begegnen.

Zu den von Anfang an allein herrschenden Dampfmaschinen kamen nachher der elektrische Antrieb und die Gasmaschine hinzu. Alle drei Antriebe haben den gemeinsamen Nachteil, daß sie der Anforderung, sich mit ihrer Geschwindigkeit der gewünschten Walzgeschwindigkeit anzupassen, sehr schlecht entsprechen. Zur Erreichung eines möglichst stoßfreien Walzens soll der auszuwalzende Block zuerst langsam von der Walze erfaßt werden. Nachher, wenn das Walzgut an Länge zunimmt, soll schneller gewalzt werden. Bei allen Antriebsmaschinen ist aber gerade das Umgekehrte der Fall. Beim Einbringen eines Blockes hat nämlich die Maschine ihre größte Geschwindigkeit, da in der vorhergehenden Pause das Schwungrad auf volle Tourenzahl gekommen ist. Je mehr aber das Schwungrad beim fortschreitenden Walzprozeß seine Arbeit an das Walzwerk abgibt, um so mehr geht naturgemäß die Tourenzahl der Maschine zurück. Bei der Dampfmaschine macht sich dieser Uebelstand am geringsten bemerkbar, da auch bei geringen Touränderungen die Maschine schnell eingreift und infolge der Möglichkeit, ihre normale Arbeit durch Vergrößerung der Füllung ganz wesentlich steigern zu können, einem zu weitgehenden Tourenabfall wirksam vorbeugt.

Auch die Gasmaschine folgt in dieser Richtung ganz gut, vorausgesetzt, daß sie genügend stark gewählt ist. Entspricht ihre Maximalleistung der Maximalleistung der Dampfmaschine, so wird sie gerade so schnell folgen wie letztere. Bei der Gasmaschine darf man dabei aber unter Maximalleistung nicht diejenige Leistung verstehen, welche man nach bester Einstellung der Mischungs- und Zündverhältnisse und bei bestem Gas erhält, sondern diejenige, welche im Dauerbetrieb anstandslos aufrecht erhalten werden kann.

Um zu beurteilen, welches diese Leistung ist, geht man am besten von dem mittleren Druck im Gaszylinder aus. Man findet sehr häufig, daß man nach bester Einstellung aller in Frage kommenden Verhältnisse einen sehr günstigen mittleren Druck an allen Seiten der Maschine erreicht. Kontrolliert man nach einiger Zeit diesen Druck wieder, so findet man, daß derselbe sich häufig verändert hat, ohne daß die Ursache direkt klar zutage tritt. Auf die Bildung des Mischungsverhältnisses und auf die gute Zündung wirken eben zu viele Faktoren ein. Da man nun nicht verlangen kann, daß der Maschinist stets mit dem Indik tor an der Maschine herumarbeitet, so muß man diesen Umständen dadurch Rechnung tragen, daß man mit dem mittleren indizierten Druck nicht zu hoch geht.

Auf Grund meiner Erfahrungen empfehle ich denselben für den Dauerbetrieb nicht über 4,75 kg/qcm zu wählen. Viele Betriebsleute möchten mit diesem Druck noch niedriger gehen. Dies ist ja nach einer Seite hin immerhin empfehlenswert. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß die so gewählte Maximalleistung der Maximalleistung der Dampfmaschine entsprechen soll, so ist die Sicherheit des guten Ganges doch schon sehr weit gewährleistet. Zudem ist auch zu beachten, daß der Gasverbrauch wächst, je niedriger der mittlere Druck ist. Tatsächlich habe ich bisher auch stets den mittleren Druck von 4,75 kg/qcm anstandslos erreicht selbst bei stark schwankendem Heizwert des Gases. Bei normalem Betriebe ist der mittlere Druck ohnehin wesentlich geringer. Die so be-

rechnete Gasmaschine wird nach meiner Ueberzeugung vollauf ihre Schuldigkeit tun.

Es ist zuweilen wünschenswert, daß die Antriebsmaschinen der Triostraßen ihre Tourenzahl ändern können, falls man anderes Material mit anderer Geschwindigkeit verwalzen will. Sowohl bei der Dampfmaschine, als auch bei der Gasmaschine ist dies möglich durch entsprechende Einstellung des Regulators.

Was den elektrischen Antrieb der Triostraßen anbetrifft, so ist die Regulierung der Tourenzahl bei denselben nicht ganz so einfach. Alle Elektromotoren haben nämlich das Bestreben, ihre Tourenzahl unverändert beizubehalten. So lange aber der Motor die gleiche Tourenzahl beibehält, ist er nicht in der Lage, bei plötzlich erhöhter Belastung mehr Strom aus der Stromzuleitung zu entnehmen. Es muß dann die geforderte Mehrarbeit dem Schwungrad entnommen werden. Dieses kann aber Arbeit auch nur dadurch abgeben, daß es gleichzeitig seine Tourenzahl verringert. Man muß also daher doch dem Elektromotor die Möglichkeit geben, seine Tourenzahl verändern zu können. Dies geschieht nun in verschiedener Weise, je nachdem für den Antrieb Gleichstrom oder Drehstrom zur Verfügung steht. Bei Gleichstrom kann man die Tourenzahl dauernd in sehr weiten Grenzen verändern durch Einschalten einer Nebenschlußwicklung. Die zur Nutzbarmachung des Schwungrades erforderliche vorübergehende Tourenänderung von 15 bis 20 % wird durch eine sogenannte Compound-Wicklung ermöglicht, bei welcher der Hauptstromkreis zur Regulierung herangezogen wird. Mit dieser Regulierung sind Energieverluste nicht verbunden.

Bei Drehstrommotoren läßt sich die Tourenzahl durch solche Einrichtungen nicht verändern, da die Tourenzahl eines Drehstrommotors durch seine Polzahl bestimmt wird. Man kann wohl durch Einschalten von Widerständen die Tourenzahl herabziehen, doch ist damit stets ein entsprechender Verlust verbunden.

Soll z. B. der Tourenabfall, den man zur Nutzbarmachung des Schwungrades benötigt, 20 % betragen, so hat man einen Energieverlust von 20 %. Die so eingestellte Tourenzahl bleibt aber doch nicht andauernd bestehen. Wird nämlich der Motor entlastet, so nimmt er stets wieder die Tourenzahl an, welche seiner Polzahl entspricht. Soll der Motor nun längere Zeit mit anderer Tourenzahl arbeiten, so muß man den bestimmenden Einfluß ändern, nämlich die Anzahl der Pole. Man löst die Frage dann in der Weise, daß man mehrere Motoren mit verschiedener Polzahl auf dieselbe Achse setzt und diese verschiedenen Motoren so untereinander schaltet, daß die gewünschte Polzahl herauskommt. Es ist dies die sogenannte Kaskadenschaltung. Mit diesem Umschalten ist ein Energieverlust nicht verbunden, jedoch wird diese Bauart so teuer, daß man von derselben wenig Anwendung gemacht hat. Aber auch bei Anwendung dieser Schaltung ist der zur Nutzbarmachung des Schwungrades vorübergehend erforderliche Tourenabfall genau mit dem gleichen Verluste verbunden, da auch in diesem Falle der Tourenabfall nur durch Einschalten von Widerständen erreicht werden kann.

Bei dem auf diese Weise sowohl bei Gleichstrom, wie bei Drehstrom erreichten Tourenabfall ist es nun möglich, das Schwungrad in der gewünschten Weise zur Arbeitsleistung mit heranzuziehen. Da aber bei Drehstrom damit wie gesagt ein erheblicher Verlust verbunden ist, halte ich den Gleichstrombetrieb für günstiger in solchen Fällen, wo stärkere Schwankungen zu erwarten sind.

Nimmt bei zu stark gesteigertem Kraftbedarf der Tourenabfall zu großen Umfang an, so bleibt die Dampfmaschine oder die Gasmaschine einfach stehen. Dies tut der Elektromotor nicht. Bei eintretendem Tourenabfall entnimmt der Motor der Zuleitung immer mehr Strom und er belastet sich schließlich so weit, daß ein Durchbrennen der Sicherung bezw. ein Ausschalten der Maximalausschalter stattfindet. Bei den ersten elektrisch betriebenen Walzwerken hat man durch diesen Umstand manche Mißerfolge gehabt, da die Motoren zu klein gewählt waren und deshalb stets eine Ueberlastung eintrat. Man kann allerdings den Motor daran verhindern bei Abfall der Tourenzahl mehr Strom aufzunehmen, als ihm zug dacht ist, durch Einschalten von Widerständen, welche bei Veränderung der Tourenzahl selbsttätig ein- und ausgeschaltet werden. Sicherer und einfacher ist es jedoch, die Motoren von vornherein so groß zu wählen, daß einer Ueberlastung sicher vorgebeugt wird.

In bezug auf die Tourenregulierung hat der elektrische Antrieb aber gegenüber der Dampfmaschine und Gasmaschine noch einen andern Nachteil. Wenn eine Dampfmaschine oder eine Gasmaschine mehr leistet und dementsprechend mehr Dampf bezw. Gas benötigt, so entnimmt sie den Dampf bezw. das Gas ohne weiteres den entsprechenden Leitungen, ohne daß dadurch Störungen in der Kesselanlage bezw. in der Gasreinigungsanlage eintreten. Wenn aber der Elektromotor bei stark schwankendem Kraftbedarf der Walzenstraßen mit gleichen Schwankungen seinen Strombedarf aus dem Leitungsnetz entnimmt, so werden leicht Störungen in der elektrischen Zentrale hervorgerufen. Es ist deshalb erforderlich, die mit dem Walzbetrieb verbundenen Stromstöße von der Zentrale möglichst fernzuhalten. Dies geschieht durch Einbau von Vorrichtungen, welche diese Schwankungen ausgleichen. Die Wahl der Vorrichtung

selbst hängt wesentlich ab von der Frage, wie weit man die Stromstöße vermindern muß, um störende Erscheinungen in der Zentrale zu vermeiden.

Sind, wie in den meisten Fällen auf den Hüttenwerken, eigene Zentralen vorhanden, welche nur für die Zwecke des Hüttenwerkes Strom liefern, so werden auch schon kräftigere Stromschwankungen der Zentrale keinen Schaden bringen, namentlich dann, wenn die Beleuchtung, welche am wenigsten Stromschwankungen verträgt, von den zur Kraftlieferung dienenden Maschinen unabhängig betrieben wird. Da auch die Maschinen in der Zentrale mit großen Schwungmassen versehen sind, so genügt in diesem Falle das auf der Walzenstraße sitzende Schwungrad zum Ausgleich. Setzt man die Schwungräder auf die schneller laufenden Walzenstraßen, so erhält man wegen der großen Umfangsgeschwindigkeit verhältnismäßig kleine Räder und doch sehr große Schwungmomente. Genügt dieser Ausgleich noch nicht, so kann man Pufferbatterien einschalten. Diese Batterien sind allerdings sehr teuer, erfordern sorgfältige Bedienung und sind empfindlich gegen schnelles Laden und Entladen. Um ein zu schnelles Laden und Entladen zu verhüten, sind die Batterien sehr groß zu wählen. Dafür bieten sie allerdings eine gewisse Reserve. Für solche Fälle, bei denen es nötig ist, die Stromschwankungen möglichst vollständig von der Zentrale fernzuhalten, werden jetzt fast allgemein die bekannten, von Ilgner vorgeschlagenen Schwungradumformer ausgeführt. Dieselben erhöhen zwar die Kosten des elektrischen Antriebes ganz wesentlich, gleichen dagegen die Stromschwankungen bei richtiger Bemessung auch sehr gut aus.

Was die Gleichmäßigkeit des Ganges anbetrifft, so entwickelt der Elektromotor ein gleichbleibendes Drehmoment, während bei Dampf- und Gasmaschinen infolge der hin und her gehenden Massen und der wechselnden Kurbelstellungen das Drehmoment stark veränderlich ist. Da jedoch diese während einer Umdrehung auftretenden Schwankungen durch das Schwungrad fast ausgeglichen werden, so ist dieser Umstand für den Walzprozeß selbst nicht von Belang. Immerhin ist er als Vorzug des elektrischen Betriebes mit anzuführen.

Ueber die Betriebssicherheit brauche ich bei den Dampfmaschinen kaum etwas zu sagen, da dieselbe ja allseitig bekannt ist. Jeder weiß, daß die für Walzenstraßen bestimmten Dampfmaschinen stets wesentlich stärker gebaut sind, als gewöhnliche Betriebsdampfmaschinen, infolgedessen können sie auch unvermutet auftretenden Beanspruchungen in viel höherem Maße standhalten. Auf diesen Punkt muß bei der Gasmaschine auch besonders Rücksicht genommen werden, da die Gasmaschinen nicht allein äußeren Kräften ausgesetzt sind, sondern auch ihr eigener Arbeitsprozeß hohe Anforderungen an sie stellt. Dieser Umstand ist anfangs nicht genügend berücksichtigt worden. Als die Dampfmaschinenfabrikanten anfingen, sich mit dem Bau von Gasmaschinen zu befassen, wurde von vielen Seiten darauf hingewiesen, daß die großen Gasmaschinen nach denselben Prinzipien gebaut werden müßten, wie normale Betriebsmaschinen. Ich habe mich dieser Ansicht nie ganz anschließen können. Die normalen Betriebsmaschinen arbeiten nämlich mit stets gleichbleibendem Druck, also unter Verhältnissen, bei welchen sich die auftretenden Kräfte vorher genau bestimmen lassen und wonach man die einzelnen Teile der Dampfmaschine vorher genau berechnen kann. Bei der Gasmaschine ist dies nicht in gleichem Maße der Fall. Selbst wenn man Gas und Luft unter möglichst gleichmäßigen Verhältnissen zuführt, schwanken doch die Explosionsdrücke manchmal nicht unerheblich. Man kann sich davon sofort überzeugen, indem man eine größere Anzahl Diagramme übereinander schreibt und die auftretenden Streuungen betrachtet. Aber auch davon abgesehen, können durch Frühzündungen, Fehlzündungen, durch schlechte Verbrennung usw. leicht außergewöhnliche Beanspruchungen in der Maschine auftreten. Aus diesen Gründen muß man die Gasmaschine durchweg stärker ausbilden als normale Betriebsmaschinen. Ich war deshalb stets der Ansicht, daß man Gasmaschinen direkt als Hüttenwerksmaschinen zu betrachten habe, d. h. man muß sie so stark und kräftig wie irgend möglich ausbilden. Sind die Gasmaschinen nach diesem Gesichtspunkte gebaut, so arbeiten sie auch vollständig zufriedenstellend. Immerhin sind die Gasmaschinen am meisten Betriebsstörungen unterworfen, da eine zeitweise Reinigung derselben unerläßlich ist. Zwar sind diese Reinigungen nicht mehr so oft erforderlich wie früher, da jetzt mehr Wert auf eine gute Reinigung der Gase gelegt wird. Ich möchte bei dieser Gelegenheit jedoch auf einen Punkt aufmerksam machen, der für den guten Gang der Gasmaschinen von großem Einfluß ist, aber noch nicht von allen Hüttenwerken in genügender Weise gewürdigt wird. Es ist dies die Reinigung des zu den Gasmaschinen verwendeten Kühlwassers. Nach meinen Beobachtungen sind die Störungen, welche durch schlecht gereinigtes Kühlwasser an den Motoren auftreten, viel häufiger, als die durch schlechtes Gas. Ungenügend gereinigtes Gas ist überdies für die Betriebssicherheit der Gasmaschine viel weniger nachteilig als unreines Wasser. Da nämlich bei den Gasmaschinen alle mit den heißen Gasen in Berührung kommenden Teile gut gekühlt werden müssen, so bringt jede Störung in der Kühlung Gefahr für die Maschine mit sich. Durch die

Schlammbildung und die dadurch bedingte mangelhafte Kühlung treten leicht Vorzündungen in der Maschine auf, welche nicht nur den Gang der Maschine nachteilig beeinflussen, sondern auch auf die Maschine selbst ungünstig einwirken. Ich bin daher der Meinung, daß man zu den Gasmaschinen stets nur rückgekühltes Wasser verwenden soll, bei welchem ja die Bildung von Schlamm und Kesselstein auf das geringste Maß beschränkt wird. Die Aufstellung von Rückkühlanlagen verursacht bei dem verhältnismäßig geringen Wasserverbrauch der Gasmaschine auch nicht so hohe Kosten, daß sie gegenüber den Anschaffungskosten der Gasmaschine von Bedeutung wären.

Bei den heutigen Gasmaschinen ist überall darauf Bedacht genommen, daß die erforderliche Reinigung sowohl des Zylinderinnern als auch des Kühlraumes leicht vorgenommen werden kann. Alle Teile sind leicht zugänglich und auch schnell auszuwechseln. Da auch die Konstruktion selbst sich gegenüber den ersten Ausführungen ganz wesentlich verbessert und vereinfacht hat, so ist die Betriebssicherheit der Gasmaschine, wenn auch nicht ganz, so doch fast annähernd so groß wie die der Dampfmaschine. Würde man das Verhältnis in Zahlen ausdrücken, so könnte man sagen, die Betriebssicherheit der Gasmaschine beträgt etwa 90 % von derjenigen der Dampfmaschine.

Was die Betriebssicherheit der elektrisch betriebenen Triostraßen anbetrifft, so habe ich Nachteiliges darüber nicht gehört, wenigstens nicht solche Sachen, die von großer Wichtigkeit wären. Im Gegenteil haben sich diese Antriebe nach mir gewordenen Mitteilungen ganz gut bewährt, sobald der Antriebsmotor stark genug gewählt ist. Ein Vorzug des elektrischen Antriebes ist es, daß der Motor sich bequem an die Walzenstraße anbauen läßt. Der Raumbedarf ist sehr gering. Etwa erforderliche Vorrichtungen zum Ausgleich der Stromschwankungen können an beliebiger Stelle abseits untergebracht werden. Die Dampf- und Gasmaschinen brauchen demgegenüber mehr Raum, doch könnte derselbe auch durch einheitlichere Verbindung mit der Walzenstraße in der Weise, wie es Hr. Ortmann in seinem letzten Vortrage des näheren ausführt, erheblich verringert werden. Bei neuen Anlagen ließe sich jedenfalls in dieser Richtung noch manches machen, wodurch auch die Betriebssicherheit der ganzen Anlage wesentlich erhöht würde. Ein weiterer Vorzug des elektrischen Antriebes ist die überaus bequeme Zufuhr des Stromes. Kabel lassen sich überall unterbringen, während die Dampf- und Gasleitungen manchmal Schwierigkeiten bereiten.

Was die Wirtschaftlichkeit des Betriebes anbetrifft, so hängt diese teils von den Anlagekosten, teils von den Betriebskosten ab. In dieser Richtung sind schon vielfach Vergleiche angestellt worden zwischen Dampf- und Gasmaschinen, wobei sich stets die Ueberlegenheit der Gasmaschine herausgestellt hat.

Da es mich zu weit führen würde, diese Vergleiche hier nochmals durchzuführen, so verweise ich dieserhalb z. B. auf den Vortrag unseres verstorbenen Herrn Dr. Ing. Ehrhardt, welcher die betreffenden Verhältnisse mit besonderer Berücksichtigung des hiesigen Gebietes sehr treffend dargelegt hat.* Ich beschränke mich deshalb darauf, den Vergleich zwischen Gasmaschinen und elektrischem Antrieb durchzuführen. Hierbei besteht ein Unterschied, je nachdem wir es mit Straßen mit kleinerem oder größerem Kraftbedarf zu tun haben.

Bei kleineren Leistungen ist der elektrische Antrieb zweifellos von Vorteil. Gasmaschinen kleinerer Leistung wird man kaum anlegen. Außerdem sind bei kleinerem Kraftbedarf die Stromschwankungen bei elektrischem Antrieb nie so groß, daß dafür besondere Ausgleichvorrichtungen vorgesehen werden müssen. Es kann also in diesem Falle der Strom direkt der elektrischen Zentrale entnommen werden. Man hat dann auf der Walzenstraße nur den Elektromotor. Die Anlage wird einfach und billig, vorausgesetzt, daß eine größere Zentrale vorhanden ist. Für den elektrischen Antrieb einer oder auch mehrerer Straßen eine besondere Zentrale erst zu schaffen, hat natürlich keinen Wert.

Bei größeren Walzenstraßen liegt die Sache für den direkten Antrieb durch Gasmotoren günstiger. Am besten zeigt sich dies an Hand eines Beispiels. Nehmen wir z. B. den mittleren Kraftbedarf einer Walzenstraße mit 1200 P.S. an. Bei direktem Gasmaschinenantrieb wollen wir dafür eine recht kräftige Gasmaschine von etwa 2200 P.S. Dauerleistung einsetzen. Dieselbe verbraucht an Gas, wenn ich den Verbrauch in gleicher Weise ermittele, wie dies Herr Dr. Ehrhardt in seinem letzten Vortrage ausführte, bei dem mittleren Kraftbedarf von 1200 P.S., also bei rund 50 % Belastung, $1200 \times 3,6 = 4320$ cbm. Bei elektrischem Betrieb habe ich auf der Walzenstraße einen Motor von 1200 P.S. notwendig. Für 80 % Wirkungsgrad der elektrischen Uebertragung benötige ich in der Zentrale also $1200 : 0,8 = 1500$ P.S. Da ich nun diesen Gasmotor auch nicht ständig mit seiner Maximalleistung laufen lassen kann, muß ich ihn noch um eine Kleinigkeit größer nehmen, sagen wir nur um 6 %, so erhalten wir rund 1600 P.S. Der Gasverbrauch beträgt dann f. d. P.S.-Stunde etwa 2,9 cbm, also im ganzen $1500 \times 2,9 = 4350$ cbm gegenüber 4320 cbm bei direktem Antrieb. Die Verhältnisse sind

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 11 S. 638.

dabei für den elektrischen Antrieb außerordentlich günstig angenommen, da einerseits die Primärmaschine stets als vollständig belastet eingesetzt ist, anderseits aber für den Gasmaschinenantrieb ein außerordentlich starker Motor gewählt ist. Trotzdem wird eine Gasersparnis nicht erzielt. Selbst wenn keine Ausgleichvorrichtung für die Stromschwankungen eingeschaltet wird, so ist es doch ohne weiteres klar, daß die Kosten des elektrischen Antriebes, bestehend aus der 1600 P. S. - Gasmaschine, einer 1600 P. S. Dynamomaschine und dem 1200 P. S.-Motor der Walzenstraße, nebst zugehörigen Leitungen, Schalttafeln und Schwungrädern bei weitem höher sind als die eines 2200 P. S.-Gasmotors. Man kann daraus entnehmen, daß die Sache des elektrischen Antriebes auch bei Triostraßen nicht so günstig liegt, wie man allgemein annimmt. Dies rührt hauptsächlich daher, daß die mittlere und die Maximalleistung der Antriebsmaschine nicht so weit auseinanderliegen, daß bei elektrischem Antrieb eine wesentlich kleinere Primärmaschine in Betracht kommt, als bei direktem Antrieb. Wenn auch der Kraftbedarf der Walzenstraße große Schwankungen aufweist, so ist doch zu beachten, daß diese Schwankungen in erster Linie von dem Schwungrad ausgeglichen werden. Bei flottem Walzen, also bei möglichst kurzen Pausen, liegt tatsächlich der Regulator der Antriebsmaschine stets mehr in der unteren, als in der oberen Lage, d. h. er gibt mehr größere Füllungen als kleinere. Daß dies richtig ist, beweist auch der Umstand, daß bei den ersten elektrischen Antrieben, bei welchen der Motor der normalen Leistung der Dampfmaschine entsprechend gewählt war, die Motoren im Betriebe stets überlastet waren.

Aus Obigem ergibt sich, daß der elektrische Antrieb bei kleinem Kraftbedarf zweckentsprechend und ökonomisch ist, bei größerem Kraftbedarf jedoch nicht. Die Grenze dürfte dort liegen, wo die Gasmaschine bei den hier in Betracht kommenden Tourenzahlen, also etwa 100 in der Minute, zweckentsprechend gebaut werden kann, also bei etwa 1000 P. S.

Leider ist der direkte Antrieb durch Gasmaschinen infolge der ersten Ausführungen etwas in Mißkredit gekommen, und zwar aus dem Grunde, weil die Antriebsmotoren zu klein waren. Da dies allgemein anerkannt ist, steht zu hoffen, daß man doch noch Versuche mit direktem Gasmaschinenantrieb machen wird, und ich bin überzeugt, daß diese Versuche dann von vollem Erfolge begleitet sein werden. (Schluß folgt.)

Die Metallographie des Eisens in England.

Von Prof. Dr. H. Wedding, Geh. Bergrat, in Berlin.

Während die Metallographie lange Jahre hindurch nur zu wissenschaftlichen Aufklärungen über das Gefüge der Metallegierungen und des Eisens diente, ist sie in neuerer Zeit in ein neues Stadium getreten, hat Aufschlüsse gegeben, welche auch in die Praxis des Eisenhüttenwesens übergreifen und dem Darsteller des Eisens sowohl, wie ganz besonders dem Fabrikanten und Verarbeiter dieses Metalls Belehrung über die zweckmäßigste Beschaffenheit und die beste Art der Verarbeitung für bestimmte Zwecke liefern. Neben den deutschen und französischen Arbeiten über diesen Gegenstand hat sich namentlich England des Feldes der metallographischen Forschung angenommen, und die Versammlung des „Iron and Steel Institute“ in Sheffield im Jahre 1905 hat eine Menge wichtiger Aufschlüsse gegeben, welche im 2. Band, Jahrgang 1905, der Verhandlungen des genannten Vereins, niedergelegt sind. Dieselben sind durch Veröffentlichungen in anderen Zeitschriften, namentlich in der der „Institution of Mechanical Engineers“ ergänzt worden.

Die Versammlung in Sheffield war dadurch besonders bemerkenswert, daß der Begründer der ganzen Methode für die Untersuchung des Kleingefüges, Sorby, zugegen war.

Der erste dort in dieser Richtung gehaltene Vortrag betraf die Wärmeumformung kohlenstoffhaltigen Flußeisens; er wurde von Arnold und Mc William gehalten. Die Verfasser teilen das kohlenstoffhaltige Flußeisen (steel) in drei natürliche Gruppen: 1. mit Kohlenstoff gesättigtes, 2. mit Kohlenstoff ungesättigtes, 3. mit Kohlenstoff übersättigtes Flußeisen. Diese drei Arten werden anderweitig in der gleichen Reihenfolge auch bezeichnet als eutektisch, äolisch und eutektoidisch.

Um den Leser darüber zu orientieren, wie die untersuchten Flußeisensorten zusammengesetzt waren, folgen die Analysen derselben:

Elemente	gesättigt	ungesättigt	übersättigt
Gebundener Kohlenstoff	0,89	0,21	1,78
Silizium	0,03	0,05	0,08
Mangan	0,09	0,05	0,13
Schwefel	0,02	0,03	0,02
Phosphor	0,02	0,02	0,02
Aluminium	0,03	0,02	0,04
Eisen (aus Differenz)	98,92	99,62	98,24
Summe der Verunreinigungen	0,19	0,17	0,29

Die Flußeisenarten waren aus dem Tiegel in Formen von quadratischem Querschnitt gegossen und zu Rundeisenstangen ausgewalzt.

Wedding, Metallographie des Eisens in England.

Abbildung 1.

1. Phase: Sorbitischer Perlit mit feinverteiltem Fe_3C. Beim Aetzen sehr dunkel. Max. Zugbeanspruchung = 109.22 kg/qmm. Dehnung auf 50 mm etwa 10 %.

Abbildung 2.

2. Phase: Gewöhnlicher Perlit mit teilweise ausgeschiedenem Fe_3C. Beim Aetzen dunkel. Max. Zugbeanspruchung = 85.82 kg/qmm. Dehnung auf 50 mm etwa 15 %.

Abbildung 3.

3. Phase: Blätterförmiger Perlit mit vollständig ausgeschiedenem Fe_3C. Bei leichtem Aetzen schillerndes Farbenspiel. Max. Zugbeanspruchung = 54.61 kg/qmm. Dehnung auf 50 mm etwa 5 %.

Abbildung 4.

4. Phase: Blätterförmiger Perlit, Uebergang in massives Fe_3C und Ferrit. Max. Zugbeanspruchung = 46.81 kg/qmm.

Abbildung 5.

Abbildung 6.

Abbildung 7.

Abbildung 8.

Abbildung 9.

Abbildung 10.

Abbildung 11

Abbildung 12.

Die Wärmeumformung des gesättigten Eisens erzielt folgendes:

Der 0,89 % Kohlenstoff enthaltende Flußstahl bestand ausschließlich aus Perlit, wurde auf 718° C. erhitzt und bei 5° C. in Kochsalzlauge abgeschreckt. Der Perlit wurde durch das Abschrecken in Hartit (Martensit) umgewandelt. Es sei hierbei bemerkt, daß die Gefügebestandteile des Eisens, nachdem man sich von der Namengebung nach Personen freigemacht und Worte gewählt hat, welche die Eigenschaften ausdrücken, folgende Bezeichnungen führen:

Jetzt	Früher
Ferrit	Homogeneisen
Zementit	Kristalleisen
Perlit	Perlit
Hartit	Martensit oder Hardenit
Hartperlit	Troostit
Temperit	Sorbit
Hartilit	Austenit
Graphit	Graphit
Temperkohle	Temperkohle

Bei der Untersuchung nach der Aetzung sah man eine blasse, halbmondähnliche Fläche, eine dunklere Zone und eine doppelkonvexe Zone von noch dunklerer Färbung. Die erste Fläche, welche mit dem Boden der Erhitzungsröhre in unmittelbarer Verbindung stand, zeigte Hartit mit wenig Perlit. In der zweiten Zone waren Hartit und Perlit sich nahezu gleich; in der dritten Zone, die ganz weich war, bestand die Masse fast ausschließlich aus Perlit.

Die Wärmeumwandlung des ungesättigten Flußeisens wurde so ermittelt, daß die Umwandlungspunkte sämtlich gemessen werden konnten Es fand sich, daß der Umwandlungspunkt Ac_1 bei 720°, der Umwandlungspunkt Ac_2 bei 735°, der Umwandlungspunkt Ac_3 bei 820° lag, während bei der Abkühlung Ar_3 bei 800°, Ar_2 bei 735° und Ar_1 bei 670° gefunden wurden.

Es zeigte sich, daß bei 0.21 % Kohlenstoffgehalt die normale Zusammensetzung vorhanden war. Bei demselben Gehalt von Kohlenstoff und der Erhitzung auf 950° mit einer langsamen Abkühlung auf 730° und dann plötzlicher Abkühlung durch Härtung zeigte sich nach dem Aetzen ein dunkler Ueberzug infolge des Freiwerdens von Härtungskohlenstoff. Wenn man diesen Ueberzug sorgfältig abrieb, so erschien die Masse homogen, und zwar als hartperlitisch (troostitisch), obgleich sie den sogenannten Troostit nicht enthalten konnte. Die Zusammensetzung des Perlits läßt sich durch die Formel $21\,x\,Fe + x\,Fe_3\,C$, die des Hartits dagegen durch Formel $Fe_{24}\,C$ oder ($21\,Fe, Fe_3\,C$) ausdrücken, und die dunklere Zone erscheint als eine Mischung von Hartit und Perlit, in der der Hartit das temperitische (sorbitische) Gefüge angenommen hat.

Diese sehr interessanten Untersuchungen sind in der Arbeit durch Abbildungen erläutert. In der temperitischen (sorbitischen) Phase tritt ein inniges Gemenge von dunkler Farbe auf, Perlit und Zementit (Fe_3C). Die Maximalfestigkeit ist 110 kg/qmm, die Dehnung 10 %; in der zweiten Phase erscheint normaler Perlit mit zerstreutem Zementit, das Gemenge ist lichter als das vorige, die Maximalfestigkeit beträgt 76 kg/qmm, die Dehnung 15 %; die dritte Phase enthält gestreiften Perlit (die gewöhnliche Form bei starker Vergrößerung), hat eine Maximalfestigkeit von 55 kg/qmm bei 5 % Dehnung; die vierte Phase enthält gestreiften Perlit in der Grundmasse von Zementit und Perlit und besitzt eine Maximalfestigkeit von 47 kg/qmm.

Es zeigt sich also deutlich der für die Praxis wichtige Zusammenhang zwischen Kleingefüge und Festigkeitseigenschaften.

Was sodann die Wärmeumwandlung des übersättigten Flußeisens anbetrifft, so fanden sich die Punkte Ac_1, Ac_2, Ac_3 und Ar_1, Ar_2, Ar_3 tatsächlich in ihrer Lage gleich mit denen des gesättigten Flußeisens. Aber die absorbierte und entwickelte Wärme ist viel geringer als in dem 0,89 % Kohlenstoff enthaltenden Flußeisen. Außerdem fand sich ein Haltepunkt in der Nähe von 900°. Die mikroskopische Untersuchung zeigte eine Grundmasse von Perlit mit Anhäufungen und Streifen von Zementit, dabei ein zelliges Gefüge, welches ein deutliches Netzwerk von Zementit darstellte.

Die Schlußfolgerungen, welche die Autoren aus ihren Beobachtungen ziehen, lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

Die Abkühlungsumwandlung eines ungesättigten Flußeisens und eines vorher erhitzten, kohlenstoffreichen Eisens bei ungefähr 950° zeigen bezüglich der Punkte Ar_3, Ar_2 und Ar_1 folgendes:

Ueber Ar_3, d. h. 810°, befinden sich Ferrit und Hartit in gegenseitiger Lösung als eine homogene Masse. Der Punkt Ar_3 ist begleitet von einer Ausscheidung der beiden Bestandteile, welche, wenn die Abkühlung langsam vor sich geht, wahrscheinlich in die Reihe des β-Eisens fallen. Nach einer ziemlich schnellen Abkühlung von 950° an zeigt das kohlenstoffreiche Eisen, wenn es bei 137° plötzlich abgekühlt wird, eine Ausscheidung von Ferrit, welche wahrscheinlich bei Ar_3 begonnen hat, nicht bei Ar_2. Hartit ist wie Ferrit unlöslich sowohl in dem β- als in dem α-Eisen. Indessen bleibt er immer Hartit, während er durch 30 bis 40° Wärmeunterschied in die α-Reihe fällt, namentlich vom Ende des Punktes Ar_2, d. h. 720°, an bis zu dem Anfang von Ar_1, d. h. 680°, von wo ab er sich in Perlit zu zersetzen beginnt. Ferner zeigten sich die Wärmeumwandlungen des kohlenstoffreicheren Flußeisens folgendermaßen: Von Ac_1, d. h. 710°, in der α-Reihe begann der Perlit sich in Hartit umzuwandeln. Von da ab ist Karbid (Zementit) in der α-Reihe löslich. Der

Wechsel von Hartit wird einigermaßen befördert, wenn Ac_1 in Ac_2 übergeht, also bei 720°. Die Hartitfläche bleibt unverändert gegenüber dem Perlit, bis Ac_3 erreicht wird, d. h. bei etwa 810°, wo der Hartit und der Perlit sich ineinander auflösen, um die homogene, molekulare Mischung hervorzurufen.

Sodann fand man, daß in einem gesättigten kohlenstoffreichen Eisen bei der Erhitzung eine einzige Wärmeabsorption bei dem Wechsel von Punkt Ac_1 in Ac_2, Ac_3, welche zwischen 710 und 730° fällt, stattfand. Hier vollzieht sich eine Umwandlung der ganzen Masse aus Perlit in Hartit.

Wenn man abkühlt, so zeigt sich eine beträchtliche Entwicklung von Wärme bei dem Punkte Ar_1, Ar_2, Ar_3 zwischen 690 und 660° C. Diese Rekaleszenz bezeichnet die Umwandlung von Hartit in Perlit. Die besondere Phase des Perlits hängt ab von der Schnelligkeit der Abkühlung zwischen 660° und atmosphärischer Temperatur.

Sodann fand man, daß bei einem übersättigten Flußeisen bei den Punkten Ac_1, Ac_2, Ac_3 die Grundmasse von Perlit und Hartit umgewandelt wird und der Zementit sich langsam umsetzt, bis eine Temperatur von etwa 900° erreicht wird. Dann lösen sich Zementit und Hartit gegenseitig auf, wobei eine homogene Masse entsteht.

Bei der Abkühlung auf etwa 900° zeigt sich eine schwache Hitzeentwicklung, und der Zementit wird vollständig ausgeschieden, bevor der Punkt Ar_1, Ar_2, Ar_3 erreicht ist. Daher zeigt sich auch metallographisch, daß sich die Umwandlung von Zementit und Hartit nicht mit den drei kritischen Punkten oder irgend einem derselben verknüpft und lediglich dem Einfluß der Temperatur zuzuschreiben ist. —

Der zweite Vortrag betraf überhitzten Stahl und stammte von A. W. Richards. Der Vortragende setzte zuvörderst auseinander, was man unter überhitztem Stahl zu verstehen habe und ging von der Absicht aus, durch seine Untersuchungen zu zeigen, ob und wieweit sich durch Ueberhitzung schlecht gewordener Stahl wieder in einen brauchbaren Stahl ohne Umschmelzung umwandeln lasse. Er versteht unter überhitztem Stahl einen solchen, welcher zu heiß gemacht ist, ohne verbrannt zu sein, und bewies, daß jeder so überhitzte Stahl mehr oder weniger grobkörniges Gefüge besitzt, ferner daß verschiedene Stahlarten, trotz gleicher Zusammensetzung, in der Empfänglichkeit für Ueberhitzung sich verschieden verhalten, sodann daß überhitzter Stahl niemals vollständig wieder durch neue Erhitzung in den ursprünglichen Zustand übergeführt werden könne, obwohl er sich wesentlich verbessern lasse. Der Vortragende kam zu folgenden Schlußfolgerungen:

In dem normalen ebenso, wie in dem wiederhergestellten Material ist das kristallinische Gefüge in jedem Falle fein, während es in dem überhitzten Stahl grob ist oder war. In vielen Fällen sind die Kristallkörner in dem überhitzten Stahl von großen Abmessungen, umgeben von Einhüllungen von Ferrit. Diese Einhüllungen sind verschieden stark. Es zeigte sich außerdem, daß, wenn man einen polierten und geätzten überhitzten Stahl hin und her bog, man dann unter dem Mikroskop gut wahrnehmen konnte, daß der Bruch dem massiven Ferrit zuzuschreiben war, welcher die Gefügekörner einhüllt. Es scheint dabei, daß diese Hüllen zuerst gewissermaßen unter die Oberfläche zurücksinken und so Veranlassung zu Rissen geben. Hieraus erklären sich die praktisch schlechten Eigenschaften des überhitzten Stahls. —

Der dritte Vortrag stammte von Guillet aus Paris und betraf den Einfluß von Vanadium auf Eisen. Wenngleich dieser Vortrag hauptsächlich technischer Natur war, so sind doch die in ihm wiedergegebenen metallographischen, mikroskopischen Abbildungen von großer wissenschaftlicher Bedeutung.

Guillet unterscheidet drei Gruppen. Die erste Gruppe umfaßt perlitische Stähle, deren Festigkeit und Proportionalitätsgrenze mit der Zunahme von Vanadium, welches sie enthalten, wächst, während die Kontraktion und Verlängerung nur wenig gegen gewöhnliche Stahlsorten mit demselben Kohlenstoffgehalte zunimmt. Sie sind ebenso brüchig wie die kohlenstoffhaltigen Stahlsorten, aber von größerer Härte. Diese Stahlsorten werden stark beeinflußt durch Härtung, und zwar um so mehr, je mehr Vanadium sie besitzen.

Die zweite Gruppe enthält Perlit und Zementit. Die Festigkeitsgrenze und Proportionalitätsgrenze erniedrigen sich mit der Zunahme des Vanadiumgehalts. Ihre Zähigkeitseigenschaften sind hoch. Sie sind nicht spröder als gewöhnlicher Stahl mit demselben Kohlenstoffgehalt, aber sie sind nicht so hart wie die Stahlarten der ersten Gruppe. Ihre Härtung durch plötzliche Abkühlung nimmt um so weniger zu, je mehr Vanadium sie enthalten.

Die dritte Gruppe enthält den Kohlenstoff ganz im Zustande des Doppelkarbids (Zementits). Diese Stahlarten haben eine geringe Zerreißfestigkeit und eine sehr niedrige Proportionalitätsgrenze. Ihre Verlängerung und Querschnittsverminderung liegen hoch, aber sie sind nichtsdestoweniger spröde; sie haben keine große Härte; sie sind von außerordentlich verschiedenartigem Gefüge. Eine plötzliche Abkühlung bewirkt keine Umwandlung, weder in dem Kleingefüge, noch in den mechanischen Eigenschaften. Der Zusammenhang zwischen Kleingefüge, physikalischen und chemischen Eigenschaften kann folgendermaßen gegeben werden:

Gruppe 1 ist perlitisch, enthält bei 0,2 % Kohlenstoff 0 bis 7 % Vanadium und bei 0,8 % Kohlenstoff 0 bis 0,5 % Vanadium. Die zweite

Gruppe mit Perlit und Doppelkarbid enthält bei 0,2 % Kohlenstoff 0,7 bis 3 % Vanadium und bei 0,80 % Kohlenstoff 0,5 bis 7 % Vanadium. Die dritte Gruppe, welche aus Doppelkarbid besteht, enthält bei 0,2 % Kohlenstoff über 3 % Vanadium und bei 0,8 % Kohlenstoff über 7 % Vanadium.

Derselbe Autor hat sodann die sogenannten quaternen Vanadiumstahlsorten untersucht und namentlich folgende Einflüsse beobachtet: den von Nickel auf Vanadiumstahl, den von Mangan auf Vanadiumstahl, den von Chrom auf Vanadiumstahl, den von Silizium auf Vanadiumstahl und den von Wolfram auf Vanadiumstahl. Die Schlußfolgerungen, die er aus seinen Beobachtungen gezogen hat, sind folgende:

1. Vanadium verbessert immer die mechanischen Eigenschaften der zusammengesetzten Stahlarten. In gewöhnlichen Stahlarten wächst die Festigkeit und Proportionalitätsgrenze, aber es fehlt der Einfluß auf Verlängerung und Querschnittsverminderung sowie auf Widerstand gegen Stoß. Die Härte wird ein wenig vermehrt.

2. Auf plötzlich abgekühlte Stahlarten wirkt Vanadium in der Weise, daß es die Festigkeit vermehrt und ebenso die Proportionalitätsgrenze erhöht. Es wirkt ebenso wie Kohlenstoff, indessen vermehrt es nicht die Sprödigkeit. Die fremden Bestandteile, welche vorher angeführt wurden, ändern nicht erheblich die Eigenschaften, welche die Stahlsorten ohne den Zusatz dieser Elemente haben würden. —

Ein Vortrag des Schweden Benedicks bezieht sich auf die Beschaffenheit eines der zweifelhaften Gefügebestandteile des Eisens, des Hartperlits oder Troostits. Der Vortragende geht von den Untersuchungen Boyntons sowie denen von Osmond und Le Chatelier aus, welche letztere die Anschauungen des ersteren verwerfen. Ihnen schließt sich übrigens auch Kourbatoff an.

Während Hartit (Martensit) bei hoher Temperatur eine feste Lösung von Kohlenstoff wahrscheinlich als Karbid im Eisen ist und 1,2 % Kohlenstoff enthält, ist diese feste Lösung nicht beständig unterhalb einer gewissen Temperatur, d. h. unterhalb des kritischen Punkts Ar_1, sondern zerfällt, wenn langsam abgekühlt, in zwei Bestandteile, Zementit und Ferrit, welche bekanntlich als mechanische Mischung Perlit genannt werden. Wenn dagegen die Abkühlung schnell vollführt wird, so verbleibt die feste Lösung in einer mehr oder weniger unveränderten Form als Hartit in einem untergekühlten Zustande. Wird endlich die Abkühlung nicht schnell genug vollführt, um allein Hartit zu belassen, oder zu schnell, um nur Perlit zu geben, so ist die Folge die Bildung von Hartperlit, welche Osmond als einen Uebergang zwischen Hartit und Perlit bezeichnet, und der daher mit Recht als Hartperlit bezeichnet wird. Man kann folgern, daß Hartperlit derjenige Teil des Hartits ist, in welchem sich bereits Zementit zu bilden begonnen hatte, mit anderen Worten der Anfang der perlitischen Bildung, während sich die einzelnen Gefügebestandteile in einer für die Beobachtung nicht ausreichenden Art trennen konnten.

Der Forscher kommt durch seine Arbeiten auf folgende Schlüsse:

1. Man muß Hartperlit als eine Uebergangsform zwischen Hartit und Perlit ansehen.

2. Zwischen Hartperlit und Perlit gibt es eine zusammenhängende Reihe von Uebergängen, und man kann daher den Hartperlit bezeichnen als eine über die mikroskopische Zerlegung hinausgehende Bildung von kleinen Teilchen von Zementit, die mehr oder weniger Härtekohlenstoff enthalten.

3. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird Hartperlit durch Uebergang aus Hartit gebildet, so daß der Gehalt an Kohlenstoff bei beiden gleich ist. Die Boyntonsche Annahme, daß Hartperlit reines β-Eisen ist, entbehrt des Beweises, der weder durch Experimente, noch durch Theorie geführt werden kann, aber ebenso ist Kourbatoffs Theorie unhaltbar, daß Hartperlit eine Lösung von elementarem Kohlenstoff im Eisen ist.

4. Hartperlit wird gebildet aus Hartit durch Nachlassen der Intensität des Härtens, besonders an denjenigen Stellen, an denen Ferrit und Zementit in Berührung stehen.

5. Hartperlit zeigt unter den Legierungen eine offenbare Analogie mit kolloidalen Lösungen.

* * *

Wir kommen jetzt zu einer Reihe von Vorträgen, die sich annähernd mit demselben Gegenstande beschäftigen, welchen die schon jahrelang andauernden Versuche des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes behandeln, nämlich mit dem Einfluß des Nickels allein oder mit anderen Elementen auf die Beschaffenheit des reinen Eisens oder des kohlenstoffhaltigen Eisens.

Der erste Vortrag, der hierüber gehalten wurde, war der von Dumas. Er ging von einer schon früher gemachten Untersuchung Hopkinsons aus, wonach eine Probe von Nickeleisen mit 25 % Nickel nichtmagnetisch bei gewöhnlicher Temperatur war, aber magnetisch wurde, wenn sie langsam unter 0° abgekühlt war, und sehr magnetisch wurde bei einer Temperatur von — 51°. Wenn man dann zu der gewöhnlichen Temperatur zurückkehrte, so blieb sie magnetisch, und der Magnetismus hörte erst auf bei 580°. Mit anderen Worten bestand diese Eigenschaft zwischen der gewöhnlichen Temperatur und 580° in zwei verschiedenen Zuständen, die im übrigen auch mit zwei verschiedenen physikalischen Eigenschaften zusammenhingen, indem die magnetischen Proben eine höhere Festigkeit und eine geringere Zähigkeit besaßen, als die unmagnetischen. Bei dieser Gelegenheit wurde zum erstenmal die unumkehr-

bare Bildung von Nickeleisen beschrieben. Im übrigen machte auch Le Chatelier annähernd dieselben Beobachtungen. Der Verfasser hatte es unternommen, diese Beobachtungen mit Nickeleisen verschiedenen Gehaltes an anderen Elementen fortzusetzen, und kam dabei zu folgenden Ergebnissen:

1. Nickel, Mangan und Kohlenstoff, wenn sie in Eisen eingeführt werden, bestimmen in gleicher Weise das Auftreten derselben Erscheinung der umkehrbaren Umwandlung, welche um so intensiver auftritt, je höher die Verhältnisse sind, in welchen jene Bestandteile auftreten.

2. Es genügt nicht, daß diese Bestandteile in dem Eisen gegenwärtig sind; es ist vielmehr außerdem noch wichtig, daß sie die volle Wirkung, deren sie fähig sind, ausüben, d. h. daß sie sich in fester Lösung befinden, ein Zustand, welcher oft schwer herbeizuführen ist, was Kohlenstoff anbetrifft, nur, wenn gleichzeitig Chrom hinzutritt.

Es wurde versucht, sich zu vergewissern, welches der Elemente mit Eisen allein den Zustand der festen Lösung am besten herbeiführe, und man fand dies am vollkommensten beim Nickel. Obwohl man metallographisch in den Nickeleisenarten keine Ausscheidung beobachten und auch keine physikalische Behandlung ihre Homogenität zerstören konnte, so sind sie doch nicht Verbindungen bestimmter Zusammensetzung. Wenn dann Chrom zum Nickeleisen tritt, so zeigt sich die Homogenität am vollkommensten.

Der Verfasser schließt sich den Ausführungen von Osmond an, wonach der Zustand innerer Spannung verschwindet, wenn der Punkt Ar_3, unterhalb dessen das Eisen aufhört in solchem Zustande zu bestehen, erniedrigt wird durch das Hilfsmittel einer Zufügung von Nickel oder anderen Elementen, sogar bis unterhalb der gewöhnlichen Temperatur. Wenn dagegen das Eisen frei von allen anderen Elementen ist, so liegt dieser Punkt bei 850°. Die Umwandlung wird daher durch fremde Elemente verzögert und der Punkt Ar_3 sinkt im Verhältnis zu der Menge der Zusätze.

Die interessanten Untersuchungen Hadfields, über welche bereits früher berichtet ist und die sich auszeichnen durch die erstaunliche Gründlichkeit und Zuverlässigkeit, mit welcher sie bei der Temperatur der flüssigen Luft ausgeführt worden waren, hatten diese Voraussetzungen schon vorher bestätigt. Allerdings lag die Untersuchung solcher bei so niedrigen Temperaturen erforschten Legierungen mehr auf dem theoretischen als auf dem praktischen Gebiete. Aber trotzdem findet sich doch auch für die Praxis ein gewisser Nutzen, weil dadurch die Natur des nickelhaltigen Eisens klarer festgestellt wurde. Zwei Wirkungen werden nämlich hervorgerufen: die Homogenität wächst und β-Eisen wird gebildet. Bei sehr niedriger Temperatur waltet die erste Wirkung vor. Die Kristallisation des Eisens wird verhindert und damit die Brüchigkeit verringert. Die Wirkung von Nickel ist analog der plötzlichen Abkühlung von 1000° an, welche bekanntlich erheblich die Sprödigkeit kohlenstoffarmen Kohlenstoffeisens vermindert, und es ist in der Tat für die Praxis zweckmäßiger, Nickel einzuführen, als große Massen von kohlenstoffhaltigem Eisen zu härten.

Die zweite Wirkung, die Herbeiführung eines größeren Verhältnisses von β-Eisen, übt gewissermaßen eine Gegenwirkung aus und darf daher nicht übersehen werden. Die Verbesserung der festen Lösung verhindert zwar die Kristallisation, aber veranlaßt osmotischen Druck, d. h. beseitigt einerseits, befördert anderseits Sprödigkeit. Dies erklärt, warum Zusätze von Nickel bis zu etwa 2 % ganz gefahrlos sind, über diesen Prozentgehalt hinaus aber beginnen gefahrvoll zu werden. Das Eisen nimmt dann die Kennzeichen eines stark verarbeiteten Metalls an und entspricht einem gehärteten Stahl. Ueber 8 oder 10 % Nickel ist das Eisen kaum noch anzuwenden, d. h. bis das Verhältnis diejenige Grenze erreicht, bei welcher der Uebergang des Eisens in den γ-Zustand stattfindet. Man sieht daraus, daß gering prozenthaltige Nickeleisenverbindungen für die Praxis sehr günstig sind, um Sprödigkeit zu verhindern, also zu gestatten, daß für denselben Zweck das Gewicht von Maschinen-, Eisenbahn- und Brücken-Bestandteilen verringert werden kann.

Einen weiteren Vortrag über den Einfluß von Nickel in Gemeinschaft mit Kohlenstoff auf Eisen hielt Waterhouse aus New York. Der Zweck dieses Vortrags war, das Studium der ternären Legierungen von Eisen, Kohlenstoff und anderen Metallen oder Metalloiden zu fördern. Untersucht wurde eine Reihe von Eisen mit gleichem Nickelgehalt und wechselndem Kohlenstoff. Hierbei wurden die anderen Elemente so niedrig wie möglich und dabei in tunlichst gleichem Verhältnis gehalten. Der Verfasser hat es allerdings unterlassen, auf die bereits längst vor ihm gemachten ausführlichen systematischen Untersuchungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes einzugehen, die er offenbar nicht kannte, und deshalb sind seine Auseinandersetzungen auch der Ergänzung bedürftig. Er fand bei der Vergleichung des Nickeleisens mit dem Kohlenstoffeisen folgendes:

Kohlenstoff	Nickel	Proportionalitätsgrenze kg/qmm	Zerreißfestigkeit kg/qmm	Verlängerung %	Querschnittsverminderung %
0,38	—	28,3	47,2	34,5	56,3
0,41	3,79	33,5	63,2	26,0	44,7
1,20	—	56,5	94,5	8,0	7,8
1,24	3,81	68,3	110,2	3,5	3,5

Der Verfasser zieht im übrigen hieraus folgenden sehr anfechtbaren Schluß, daß der Elastizitätsmodul, d. h. das Verhältnis von Proportionalitätsgrenze zur Zerreißfestigkeit durch Zusatz von Nickel nicht erheblich gehoben wird und in den untersten Gliedern der Reihe sogar etwas unter denen der kohlenstoffhaltigen Reihe liegt. Wenn, sagt er, daher ohne Zweifel bei im Handel vorkommenden Nickeleisen der Elastizitätsmodul erheblich gehoben wird, so scheint dies von dem großem Gehalt an Mangan herzukommen. Dies kann nach den Untersuchungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes nicht zugegeben werden. Die Zähigkeit erreicht bei 1,20 % Kohlenstoff ihr Minimum und wächst dann mit dem Gesamtgehalt an Kohlenstoff, wobei sich graphitischer Kohlenstoff ausscheidet.

Der Verfasser hat ferner den Zementit im Nickeleisen näher geprüft und folgendes gefunden: Er enthält Kohlenstoff 6,25 %, Nickel 1,86 %, Eisen 91,71 %. Wenn man diese Prozentzahlen durch das Atomgewicht der drei Elemente, also durch 12, 55 und 56 dividiert, so kommt man auf die Zahlen 0,54, 0,034, 1,63 oder auf das Verhältnis von Kohlenstoff zu Nickel und Eisen wie 1 : 3 : 0,8, womit die Formel des Eisennickel-Zementits sein würde $Fe(Ni)_3C$.

Die Untersuchung der Wärmehaltepunkte zeigte, daß der Punkt Ar_1 um 20° für jedes Prozent Nickel erniedrigt wurde, und daß das eutektoidische Verhältnis durch Nickel auf ungefähr 0,70 % Kohlenstoff herabgesetzt war, was sich auch aus den später mitgeteilten mikroskopischen Bildern zeigt, von denen namentlich eins beweist, daß die Menge des freien Zementits so groß war, daß offenbar das Eisen mehr als den eutektoidischen Betrag an Kohlenstoff besitzen mußte. Die Schlußfolgerungen sind folgende:

1. Nickel hebt die Festigkeit, ohne die Zähigkeit wesentlich zu beeinträchtigen. Der Elastizitätsmodul des reinen Nickelkohlenstoffeisens ist nur wenig größer als der des Kohlenstoffeisens.
2. Härten hat einen bemerkenswerten Einfluß. Es erniedrigt die Festigkeit, ohne erheblich die Zähigkeit zu schmälern.
3. Die Gefügebestandteile des Eisens mit geringem Prozentgehalt Nickel im ungehärteten Zustande sind Ferrit, Perlit, Zementit und graphitischer Kohlenstoff.
4. Der Perlit solcher Eisensorten zeigt eine große Neigung, sich in seine Bestandteile, Ferrit und Zementit, zu zerlegen.
5. In dieser Verfassung hat der Zementit die Zusammensetzung $Fe(Ni)_3C$.
6. Das eutektoidische Verhältnis in diesen Eisensorten scheint bei etwa 0,70 % Kohlenstoff zu liegen; aber bei den gewalzten Eisensorten zeigt sich kein freier Zementit, so lange, bis der Kohlenstoffgehalt 0,95 % erreicht.
7. Nickel setzt die Umwandlungspunkte Ar_3, Ar_2 und Ar_1 um etwa 20 % für jedes Prozent Nickel herab.
8. Der Zementit solcher Eisensorten ist sehr geneigt, seinen Kohlenstoff als Temperkohle auszuscheiden.

An diese Untersuchungen schließen sich unmittelbar die in dem Vereine der Mechanical Engineers gehaltenen Vorträge von Carpenter, Hadfield und Longmuir an. Diese drei Forscher gehören der Kommission für die Untersuchungen von Legierungen an, welche, analog derjenigen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Deutschland, in England gebildet worden ist. Es wurden hier Nickeleisenarten untersucht, welche ungefähr 0,44 % Kohlenstoff und 0,88 % Mangan enthalten, dagegen einen wechselnden Gehalt an Nickel von 0 bis 20 % hatten. Es ist interessant, zu sehen, daß genau genommen nichts anderes gefunden worden ist als das, was auch durch die Versuche des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes bestätigt und dann später durch Tittler noch genauer in bezug auf die Grenzen der umkehrbaren Eigenschaften beobachtet wurde, nämlich daß in den Festigkeitseigenschaften eine plötzliche Wandlung vorgeht bei 8 % Nickelgehalt und eine zweite bei 25 bis 26 % Nickel. Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes fand diesen zweiten Punkt indirekt, Tittler direkt.

Das Ergebnis der gesamten Untersuchungen der mechanischen Prüfungen ist folgendes:

Mit der Einführung und dem Wachsen des Nickels bis zu 4 % geht eine regelmäßige Wandlung der physikalischen Eigenschaften vor sich. Die Festigkeit wächst ohne einen plötzlichen Sprung ungefähr zwischen 0 und 4 % Nickel. Zwischen 4,25 und 4,95 % Nickel dagegen findet ein plötzlicher Wechsel von allen Eigenschaften statt, so in der Zerreißfestigkeit, welche den höchsten Wert bei 6,42 % Nickel erreicht, bei gleichzeitigem Nachlassen der Zähigkeit und einem Wachstum der Sprödigkeit, was durch die Versuche über Biegung, Torsion und Stoß bewiesen wird. Tatsächlich scheint, was wichtig für industrielle Anwendung von Nickeleisenlegierungen ist, eine bedeutsame Grenze bei $4^1/_2$ % Nickel zu liegen, vorausgesetzt, daß Kohlenstoff bis zu 0,44 % und Mangan bis zu 0,88 % gegenwärtig sind.

Hiernach werden die Eigenschaften verhältnismäßig wenig geändert, bis etwa 16 % erreicht werden, so daß die Sprödigkeitszone zwischen rund 5 und 16 % liegt. Dann nehmen die Festigkeitseigenschaften in sehr schnell steigendem Maße zu.

Interessant sind auch die angestellten Rostversuche, welche mit geschmiedeten Stücken auf zwei Wegen vorgenommen wurden: 1. durch Einsenkung in gut lufthaltiges Süßwasser, 2. durch Einsenkung in ein Wasser mit 50 % Schwefel-

säure bei gewöhnlichen Temperaturen. Die Proben wogen etwa 70 bis 80 g, und die Dauer der Versuche war 32 Tage. Die Verluste durch Rost schwankten zwischen 0,070 und 0,1 g. Jedenfalls zeigten die Versuche, daß die Neigung zum Rosten von 12 % Nickel aufwärts erheblich abnahm. Bei den Versuchen in Seewasser schwankte der Verlust unter gleichen Umständen von 0,11 bis 0,22 g, d. h. der Rostverlust war fast doppelt so groß wie in süßem Wasser. Aber auch hier zeigte sich, daß bei 12 % Nickel ein erheblicher Unterschied in bezug auf die Rostfähigkeit eintrat.

Man fand in bezug auf das Kleingefüge, daß diejenigen Legierungen, welche perlitisches Gefüge zeigen, am leichtesten angegriffen wurden, diejenigen, welche ein hartitisches Gefüge zeigen, darauf folgten, und diejenigen mit polyedrischem (ferritischem) Gefüge am wenigsten angegriffen wurden. Im übrigen zeigte sich, daß dieselbe Eigenschaft auch beim Aetzen mit Pikrin- und Salpetersäure, die für die mikroskopische Untersuchung benutzt wurde, hervortrat und im gleichen Verhältnis der Aetzangriffe stieg.

Von Interesse für die Praxis ist noch die Bestimmung der Schmelz- und Erstarrungspunkte. Es wurden etwa $1^1/_2$ kg schwere Legierungen eine Stunde lang erhitzt, wonach die Temperatur auf 1500° gestiegen war. Die Abkühlung wurde unter gleicher Zeit auf gleiche Temperatur bewirkt. Man fand drei wichtige Punkte. Einen Punkt, bei dem ein entschiedener Halt auftritt, bei etwas über 1400°. Hier ist der Anfang der Erstarrung überschritten und ein Aufsteigen der Temperatur bemerkbar. Diesen zeigen im übrigen auch die Kurven reinen Nickels. Der zweite Punkt gibt an, daß nun ein ruhiges Sinken der Temperatur eintritt, während ein dritter Punkt den Anfang einer langsamen gleichmäßigen Abkühlung bedeutet. Man versuchte, wenn auch nicht mit sicherem Erfolge, den Endpunkt vollständiger Erstarrung festzustellen. Die kritische Reihe beginnt bei 900°, bei 892° kehrt die Kurve zu ihrem normalen Falle zurück. Bei 770° setzt eine neue Veränderung ein und bei 754° kehrt die Kurve in den gewöhnlichen Zustand zurück. Weitere Aenderungen sind als Folge der verschiedenen Schnelligkeiten der Abkühlung anzusehen. Dies gilt für eine Legierung mit 4,25 bis 19,98 % Nickel, rund 0,4 % Kohlenstoff und 0,9 % Mangan. Es sind im übrigen für die sämtlichen verschiedenen Gehalte derartige Haltepunkte festgestellt, sowohl für die Erhitzung wie für die Abkühlung, und in beiden Fällen zeigen sich ganz ähnliche Erscheinungen.

Die metallographischen Untersuchungen ergaben drei Gruppen. Die erste Gruppe, welche bis zu 7,65 % Nickel aufwärts geht, zeigt ein Kleingefüge, welches dem von reinem Eisen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt ohne Nickel gleicht und Ferrit und Perlit aufweist. Die Gruppe 2, welche ungefähr 25 % Nickel enthält, zeigt eine dem gehärteten Kohlenstoffstahl analoge Gefügeanordnung; sie enthält Hartit. Die Gruppe 3 umfaßt die an Nickel noch reicheren Legierungen, die bei gewöhnlicher Temperatur nichtmagnetisch sind. Sie zeigen eine dem reinen Eisen (Ferrit) über Ar₃ ähnliche polyedrische Gefügeanordnung.

Hiermit können wir die Untersuchungen abschließen. Sie beweisen, daß man in England mit Zuziehung auch fremder Forscher aus anderen Ländern eifrig bemüht ist, aus dem Kleingefüge Schlüsse auf die physikalischen Eigenschaften zu ziehen, und die Fortsetzung dieser Bemühungen wird sicherlich dazu führen, schließlich auch für die Praxis allgemein nützliche Wegweiser aus dem Kleingefüge zu finden.

Besonders unterstützt werden die Bemühungen der einzelnen Forscher durch die großen Geldmittel, welche für die in erster Linie doch wissenschaftlichen Untersuchungen von der Industrie gestiftet werden, so z. B. für die Laboratorien der Universität Sheffield. Daneben aber bestehen auch auf den Hüttenwerken selber, z. B. auf den von Hadfield geleiteten Hecla-Works, Laboratorien für physikalische Chemie und Kleingefüge, welche überaus reich mit den vorzüglichsten Instrumenten ausgestattet sind.

Abbildung 13.

Wir fügen nunmehr eine Auswahl von Abbildungen bei, welche die betreffenden Vorträge veranschaulichten.

Abbildung 1 bis 4 stellen die von Arnold und Mc William gefundenen vier Phasen der Umwandlung von Perlit in Zementit dar, mit denen die angegebenen Aenderungen der Festigkeitseigenschaften in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Abbildung 5 gibt das Bild des Kleingefüges des gesättigten Flußeisens mit 0,89 % Kohlenstoff, nach plötzlicher Abkühlung von 1150° in eiskalter Salzlauge bei 460facher Vergrößerung wieder. Es wird auf die eigentümlichen Dreiecksformen aufmerksam gemacht,

welche entweder Tetraeder- oder Würfelkristallen angehören. Abbildung 6 zeigt das Bild des ungesättigten Flußeisens mit 0,21 % Kohlenstoff nach der gleichen Behandlung. Abbild. 7 ist das Bild des übersättigten Stahls mit 1,78 % Kohlenstoff nach plötzlicher Abkühlung von 975°. Abbildung 8 und 9 geben zwei den Vortrag von Richards und Stead über überhitzten Stahl erläuternde Abbildungen wieder: Abbildung 8 zeigt den verbrannten Schienenstahl bei einer 50fachen Vergrößerung im Kleingefüge, Abbildung 9 denselben nach der Wiedererhitzung und Abkühlung von 850°.

Der Einfluß, welchen Vanadium (Vortrag von Guillet) auf das Kleingefüge von Stahl ausübt, wird am besten durch Abbildung 10 dargestellt. Es ist das Bild einer Legierung mit 0,674 % Kohlenstoff, 1,15 % Vanadium bei einer 200fachen linearen Vergrößerung. Welchen Einfluß die Wiedererhitzung solchen Vanadiumeisens hat, zeigt Abbild. 11. Hier beträgt der Kohlenstoffgehalt 0,95 %, der Vanadiumgehalt 2,89 %. Das Eisen war auf 1200° erhitzt. Die Vergrößerung ist die gleiche wie bei Abbild. 10. Eine Vorführung von Hartperlit (Troostit) gibt Abbildung 12 in 1100facher Vergrößerung. Die schwarzen Teile sind Hartperlit. Sie schließen oft weiße scharf begrenzte Felder ein, welche aus Zementit bestehen. Die Grundmasse ist Hartit.

Das Kleingefüge von Nickeleisen ist aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes zu bekannt, als daß eine Wiedergabe der zahlreichen Abbildungen nötig erschiene. Dagegen soll noch aus dem Vortrage von Waterhouse ein Diagramm (Abbildung 13) beigefügt werden, welches den Einfluß des Nickels (Ordinaten) und des Kohlenstoffs (Abszissen) klar darstellt und für ähnliche Mitteilungen empfohlen werden darf, wenn auch die Bezeichnungen nicht ganz den Ergebnissen anderer Forscher entsprechen.

Technische Fortschritte im Hochofenwesen.

Von Direktor Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 396. — Hierzu Tafel IX.)

Wir sind bekanntlich bei der Zusammensetzung der Luft gezwungen, um 1 Gewichtsprozent Sauerstoff verwerten zu können, 4 Gewichtsprozente Stickstoff als Ballast mit in den Ofen zu blasen. Würde man einen Teil des Stickstoffs aus der Luft eliminieren und durch Sauerstoff ersetzen, so würden daraus ganz außergewöhnliche Vorteile hinsichtlich der Verbilligung des Hochofenbetriebes erfolgen. Zunächst wird der höhere Sauerstoffgehalt des Gebläsewindes eine Steigerung der Gestelltemperatur nach sich ziehen, so daß der Ofen stärker betrieben werden kann und sich eine höhere Produktion ergibt. Aus demselben Grunde wird der Koksverbrauch sinken. Der Hochofenprozeß wird weiterhin erleichtert, insbesondere wird die Siliziumreduktion infolge der höheren Gestelltemperatur leichter erfolgen, so daß die Oefen für Gießereiroheisen, Hämatit, Siliziumeisen usw. einen größeren Gestelldurchmesser erhalten können, und so die Leistungen dieser Oefen wachsen. Trotz der entstehenden geringeren Gasmenge wird ferner die Erzreduktion vollständiger und schneller vor sich gehen, weil die Gase CO-reicher und nicht mehr so stark durch Stickstoff verdünnt sind. Gleichzeitig wird das Gichtgas mehr CO enthalten, was für unsere Gasmotorentechnik von weittragender Bedeutung ist. Wegen der Verringerung der Windmenge können die Gebläse kleiner ausfallen, ihr Arbeitsverbrauch wird geringer; nicht minder kann die Anzahl der Cowper vermindert werden, da die kleinere Windmenge auch eine kleinere Steinfläche zum Erhitzen benötigt.

Wie hoch der Sauerstoff des Gebläsewindes angereichert werden muß, entzieht sich zurzeit der näheren Erörterung, das muß in der Praxis erst festgestellt werden; voraussichtlich wird hierbei die Qualität der Erze, sowie die des zu erzeugenden Roheisens eine verschiedenartige Anreicherung nötig machen.

Für die Art und Weise der Sauerstoffanreicherung stehen verschiedene Wege offen, die entweder auf die Abscheidung des Sauerstoffs mit Hilfe von chemischen Mitteln hinführen, oder auf seine Gewinnung durch fraktionierte Destillation flüssiger Luft. Von den ersteren Verfahren verdient das Brinsche Erwähnung, wonach Bariumoxyd in der Hitze durch einen trocknen CO_2-freien Luftstrom in Bariumsuperoxyd übergeführt wird, das bei erhöhter Temperatur wieder in Bariumoxyd und Sauerstoff zerfällt. Der Kreisprozeß $BaO_2 \rightleftarrows BaO + O$ beginnt dann von neuem.

Den zweiten Weg hat zuerst Professor von Linde beschritten; sein Verfahren besteht darin, daß die zu zerlegende Luft zunächst vollständig verflüssigt und dann unter Wiedergewinnung der zur Verflüssigung erforderlichen Kälte einer Rektifikation unterworfen wird, in ähnlicher Weise, wie in der Spiritusindustrie Alkohol und Wasser getrennt werden. Die Trennung des Sauerstoffs vom Stickstoff beruht darauf, daß der Sauerstoff bereits bei einer Temperatur von ungefähr — 183° flüssig wird, während dies beim Stickstoff unter gleichem Druck erst bei — 195° der Fall ist, so daß

also der Stickstoff flüchtiger als der Sauerstoff ist, und daher beim Verdunsten eine sauerstoffreichere Luft hergestellt werden kann. Die wesentlichen Bestandteile einer Lindeschen Anlage sind: ein Luftkompressor, zwei Röhrenapparate zur Verflüssigung und Rektifikation der Luft, abwechselnd zu gebrauchen, ferner Apparate zur Reinigung und Trocknung der zu zerlegenden Luft, endlich eine kleine Ammoniakkühlmaschine zur Vorkühlung der komprimierten Luft. Die stündlichen Betriebskosten einer Lindeschen Sauerstoffanlage, welche 1000 cbm Sauerstoff in der Stunde liefert, betragen 35 *M*, wovon 22,50 *M*, entsprechend 1,5 ₰ für die P.S.-Stunde, auf die Energiebeschaffung entfallen; für das Kubikmeter Sauerstoff stellen sich also die Betriebskosten auf 3,5 ₰. Die Kosten für Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals sind noch extra zu berechnen. Der Arbeitsverbrauch einer solchen Sauerstoffanlage würde 1500 P.S., und der Kühlwasserverbrauch 54 cbm i. d. Stunde erfordern. Da der Arbeitsaufwand um so größer wird, je sauerstoffreicher das Produkt sein soll — weil um so mehr Sauerstoff entweicht, je mehr Stickstoff beseitigt werden soll, so daß also dann um so größere Luftmengen erforderlich sind —, so werden die Selbstkosten bei der Sauerstoffanreicherung der Luft erheblich geringer ausfallen, als bei der reinen Sauerstoffdarstellung. Im übrigen wird die Energiebeschaffung ja auch mit geringeren Kosten, als angenommen, durch die Hochofengichtgase erfolgen, wodurch der Hauptposten der Selbstkostenberechnung eine wesentliche Abnahme erfahren dürfte. Es unterliegt daher m. E. keinem Zweifel, daß unter solchen Umständen und mit Rücksicht auf die zu erzielende bedeutende Verbilligung der Herstellungskosten des Roheisens die Sauerstoffanreicherung des Gebläsewindes in ernstliche Erwägung zu ziehen ist.

M. H., auf dem Gebiete der Winderhitzung hat man die Temperaturschwankungen des Gebläsewindes mit Erfolg durch Einbau von Ausgleichern (von Gjers und Harrison) vermieden. Während beim Umschalten der Cowperapparate Temperaturschwankungen von 20 % stattfinden, ergeben sich beim Verlassen der Ausgleicher kaum solche von $3^1/_2$ %. Für einen mittleren Hochofen genügt es, die Höhe der Ausgleicher auf 6 m und den Durchmesser auf 4 m festzusetzen.

Besonderen Wert hat man ferner auf Verbesserung der Heißwindschieber gelegt. Ich erinnere im besonderen an das Heißwindschiebergehäuse mit seitlich einsetzbaren Dichtungsringen für starken Winddruck von Heintzmann & Dreyer in Bochum, an den drehbaren Heißwindschieber von Vierthaler, an den während des Betriebes auswechselbaren Heißwindschieber von Hebecker und an den Heißwindschieber mit Wasserkühlung von Dango & Dienenthal. Letzterer besteht aus einem zweiteiligen Gußgehäuse mit eingesetzten gußeisernen, wassergekühlten Schieberringen mit wassergekühlter Schieberplatte aus Bronze. Man darf natürlich bei diesen Schiebern nicht mit Wasser sparen, aber infolge der intensiven Wasserkühlung halten sie viele Jahre lang.

Welchen Einfluß eine an sich geringe Windschieberundichtigkeit auf die Betriebsverhältnisse haben kann, hat Prof. Osann vor einiger Zeit in „Stahl und Eisen"* auseinandergesetzt, indem er den Windverlust bei einem Spalt von nur 1 cm Weite für einen Hochofen von 175 t Tagesproduktion auf etwa 17 % der Gebläsemaschinenleistung berechnete. Wenn Osann im Anschluß daran für neue große Oefen mit höherer Windpressung eine viel größere Gebläsemaschinenreserve verlangt, als bei den früheren, geringeren Windpressungen, so kann dem nur beigestimmt werden.

Was die Frage der Gasreinigung anbelangt, so haben die letzten Jahre eine prinzipielle Klärung insofern geschaffen, als eine Reinigung der Gase ohne vorherige Abkühlung unpraktisch ist. Zwar wird das Gas durch die Theisensche Zentrifuge allein wohl genügend gereinigt, aber ohne Abkühlung würde das Gas derart mit Wasserdampf gesättigt herauskommen, daß es schlecht in den Winderhitzern und unter den Kesseln brennt. Es rührt dies daher, daß Gas bei 29° nicht mehr als 29 g Wasserdampf im cbm enthalten kann, bei 150° aber theoretisch deren 2590 g! Aus diesem Grunde kühlt man zweckmäßig das Gas zunächst ab z. B. durch Tropfwasserkühlung nach System Zschocke oder durch den Bianschen Gaskühler und reinigt hinterher, falls das Gas sehr staubfrei sein soll, nach Theisen, sonst bei geringeren Ansprüchen auch durch Ventilatoren.

Für Cowper und Kessel genügt eine Reinigung des Gases bis auf 0,5 g Staub pro cbm, für motorische Zwecke reinigt Theisen bis auf 0,002 g. Manche Werke ziehen auch vor, Reinigung und Transport der Gase zu trennen, indem sie für die Reinigung den Theisenschen Zentrifugalwascher wählen und für den Transport Schielesche Ventilatoren.

Der Biansche Gaskühler hat in der Praxis Gichtgas von 185° auf 30° abgekühlt. Er besteht gemäß Abbildung 31 aus einem Blechkörper, in welchem eine horizontal angebrachte, mit einer großen Anzahl vertikaler Scheiben ausgerüstete Welle sich dreht. Die Scheiben tauchen bis zur Hälfte ihres Durchmessers in Wasser, das sich beständig erneuert. Das mit hoher Temperatur eintretende Gas durchströmt

* „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 17 S. 913.

sofort die Scheiben, welche aus Metallnetzen bestehen und mit einer großen Anzahl kleiner, sehr feiner Wasserspiegel bedeckt sind, die durch die heißen Gase sofort verdampft werden. Hierdurch kühlt sich das Gas ab und sättigt sich zugleich mit Wasserdampf; bei der weiteren Bewegung durch den Apparat kühlt sich das Gas so lange ab, bis es nicht mehr genügend Wärme besitzt, um die Wassertropfen zu verdampfen; im Gegenteil dienen diese jetzt zum Kondensieren; der in dem Gas enthaltene Wasserdampf verdichtet sich bei der Berührung mit den kalten und mit Tröpfchen kalten Wassers bedeckten Metallgittern.

Die Abkühlung des Gichtgases hat noch den weiteren Vorteil, daß mit der Wärmeverminderung zugleich eine Verdichtung des Gases Hand in Hand geht, so zwar, daß bei 100° Abkühlung sich das Gas um etwa $^{1}/_{3}$ verdichtet, — ein Vorteil, der für die Gasmaschine sehr von Wert ist.

M. H., am 2. Mai 1886 sagte Dr.-Ing. h. c. Lürmann in seinem Vortrage über die Atkinsonsche Differential-Gasmaschine auf der Versammlung des Westf. Bezirksvereins deutscher Ingenieure: „Mit einer guten Gasmaschine müßte man auf Hochofenanlagen mit den Gichtgasen, welche die Hälfte des Koks unverbrannt als CO enthalten, alle Maschinenleistungen billiger als bisher erreichen können." Es dauerte aber noch sechs Jahre, ehe man versuchte, zunächst die Abgase der Koksöfen zur unmittelbaren Erzeugung motorischer Kraft zu benutzen, da diese durch die Gewinnung ihrer Nebenprodukte schon als gereinigt galten. Den ersten Koksofengasmotor bauten Gebr. Körting 1892 auf der Röchlingschen Kokerei Altenwald bei Saarbrücken. Im Jahre 1894 folgten die Glasgow Iron & Steel Works mit einem kleinen Motor, der mit Steinkohlenhochofengas betrieben wurde, dem ebenfalls Teer und Ammoniak entzogen war; 1895 endlich wurde in Hörde der erste Kokshochofengasmotor in Betrieb gesetzt, der in Deutschland solche Aufnahme gefunden hat, daß wohl alle größeren Werke mit Hochofengasmaschinen zurzeit ausgerüstet sind.

Die erste Gasgebläsemaschine ist ebenfalls deutsches Erzeugnis, sie wurde von dem leider zu früh verstorbenen Direktor Canaris auf der Niederrheinischen Hütte Anfang 1902 angelassen. Das Gebläse ist eine 500-pferdige Zweitaktmaschine von Gebr. Körting, welche heute noch in demselben tadellosen Zustande ist, wie früher, und noch zur vollsten Zufriedenheit der Hütte läuft.

Abbildung 31. Bianscher Gaskühler.

Was nun die besonderen Fortschritte auf diesem Gebiete anbelangt, so möchte ich, ohne mich näher auf den Wert von Zwei- und Viertaktmaschinen näher einzulassen, nur folgendes vom Standpunkte des Hochöfners betonen.

Die Zweitaktmaschine hat nach Ansicht vieler Eisenhüttenleute ihre volle Berechtigung dort, wo es sich um geringere Geschwindigkeiten handelt. Ihre Nützlichkeit wird noch dadurch erhöht, daß es sehr leicht ist, der Maschine die verschiedensten Geschwindigkeiten zu geben, nur einfach in der Weise, daß man den Gaszutritt der Maschine reguliert. Da die Ladepumpen unter allen Umständen für die Zuteilung eines richtigen Gemisches zum Zylinder sorgen, so kann aus einer solchen Drosselung für die gute Leistung der Maschine kein Nachteil entstehen; anderseits aber bietet die einfache

Behandlung eine äußerst sichere Gewähr für die Beibehaltung eines gut brennbaren Gemisches.

Ein wesentlicher Vorteil der Zweitaktmaschine ist ferner der, daß es möglich ist, mit einem Zylinder auszukommen, während bei der doppeltwirkenden Viertaktmaschine, die für große Kräfte in Tandemausführung hergestellt wird, für Gebläsebetrieb drei Zylinder hintereinander gebaut sind, und bei dieser Konstruktion liegt dann die Gefahr vor, daß starke Längenverschiebungen des hinteren Teiles bei dem Warmwerden der Maschine eintreten, zumal wenn nur der vordere Teil mit Kurbel und Rahmengestell starr mit dem Erdboden verbunden ist. Bei der Körtingschen Zweitaktmaschine ist die Sache insofern anders, als der Zylinder mit Kurbelachse zusammen auf einem Rahmen gelagert ist, der gleichzeitig sich auch bis unter den Gebläsezylinder erstreckt. Hier werden also die Ausdehnungen von allen Teilen gleichmäßig übernommen, so daß Brüche in den Zylindern, Zylinderverbindungen usw. ausgeschlossen sind. Eine besondere Schwäche der doppeltwirkenden Viertaktmaschine besteht bisher noch darin, daß das Auslaßventil unter der Kolbenstange nicht zugängig ist und daher zum Reinigen und Einschleifen des Ventils das Abnehmen des Gehäuses und das Herausnehmen des herabgesenkten Ventils erforderlich wird. An der doppeltwirkenden Zweitaktmaschine sind statt dessen keine Auslaßventile vorhanden, die ganze Arbeit wird in einem Zylinder vorgenommen.

Abbildung 32. Schlackenförderanlage der Rombacher Hüttenwerke.

Da aber die Zweitaktmaschine bei größeren Geschwindigkeiten, also vor allem bei Dynamobetrieb, doch gewisse konstruktive Schwierigkeiten bietet, im Gegensatz zur doppeltwirkenden Viertaktmaschine, so haben auch die Gebr. Körting sich für diesen Fall wieder dem Viertaktmaschinenbau genähert und neuerdings eine Maschine gebaut, welche seitlich liegende Ventilkasten hat, so daß, wie bei einer einfachwirkenden Viertaktmaschine, der Auslaßventilkegel nach Abheben des Ventils nach oben herausgenommen werden kann. Bei dieser Konstruktion ist das Herausnehmen des Ventiles in der Zeit von kaum fünf Minuten geschehen. Man wird also derartige Auslaßventile in den

Bereich der normalen Reinigung der Maschine ziehen und dann vor Ueberraschungen durch plötzliche Störungen im Betriebe sicherer sein. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Verbrennungsraum nicht in zwei Teile geteilt ist, so daß mit Sicherheit eine zweckmäßige Verbrennung der Ladung erfolgt. Sodann liegt das Auslaßventil höher, als die Unterkante des Zylinders, die Schmutzreste des Oeles können also nicht zum Ventil gelangen. Die Steuerung der Maschine ist sehr einfach insofern, als der Regulator nur vier Drosselklappen bewegt, welche das durch das Mischventil bereits fertiggestellte Gemisch in bezug auf die Menge je nach der Kraftleistung der Maschine beeinflußt. Das Gemisch selbst bleibt auch bei dieser Maschine stets ein konstantes. Die Folge davon ist, daß die Maschinen leicht anspringen und zwar schon mit einer Druckluft von 5 Atm., dies erscheint um so wichtiger, als der Luftdruck geringer ist, als die Kompression; es kann also die Ladung die Gemischbildung nicht beeinflussen.

Auf große Einfachheit und Zugänglichkeit des Gebläses hat auch die Firma Haniel & Lueg bei ihrer neuen Gebläsemaschine für Haspe großen Wert gelegt. Als Ventile sind hier frei fallende Hoerbigersche Plattenventile gewählt und alle zwangläufig angeordneten Steuerorgane, wie Drehschieber usw., vermieden. Die Hoerbigerschen Plattenventile neuester Konstruktion unterscheiden sich von der älteren Konstruktion hauptsächlich dadurch, daß sie einen geringeren Hub haben und zwar beim Hasper Gebläse nur 6 und 7 mm, während er früher 17 und 18 mm betrug. Infolgedessen ist auch die Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Platten und Lenker bedeutend erhöht. Zum Aus- und Einbauen eines Druckventils braucht nur eine einzige Schraube gelöst zu werden, so daß diese Arbeit innerhalb weniger Minuten erfolgen kann. Die Ventile selbst sind im Ringkasten, die rings um den Zylinder laufen, angeordnet und zwar derart, daß jederzeit der Gebläsezylinderdeckel zur Revision des Kolbens losgenommen werden kann, ohne daß irgend welche Rohrteile abgebaut zu werden brauchen. In dem Deckel sind keinerlei Ventile untergebracht.

Die Hasper Maschine soll normal bei 75 Umdrehungen i. d. Minute 920 cbm angesaugte Windmenge auf ½ Atm. pressen. Die Tourenzahl kann am Regulator von Hand aus bis auf 40 reduziert werden. Die Bedingung, daß das Gebläse bei gleichbleibendem Kraftbedarf auch auf höhere Drücke, bis auf 1 Atm., pressen kann, ist in einfacher Weise erreicht durch Anordnung von zuschaltbaren Rückexpansionsräumen, die in dem sowieso hohlen Zylinderdeckel untergebracht wurden. Das Schalten dieser Räume erfolgt durch konzentrisch um die Kolbenstange verlagerte Kolbenschieber, die von außen durch ein Handrad leicht bedient werden können. Der Antrieb eines solchen Kolbenschiebers erfolgt durch drei Spindeln, die zwangläufig mittels Zahnmutter und Zahnkranz von außen her bewegt werden, so daß ein Klemmen des Schiebers ausgeschlossen ist. Der schädliche Raum des Gebläses für die normale Windpressung von ½ Atm., d. h. ohne zugeschaltete Rückexpansionsräume, beträgt etwa 10 %. Um nun bei gleichbleibendem Kraftbedarf auf 1 Atm. pressen zu können, ist insgesamt ein schädlicher Raum von 60 % erforderlich, so daß in dem Deckel jeweils, da ja 10 % schon vorhanden sind, noch 50 % des gesamten Volumens untergebracht werden müssen. Bei 0,6 Atm. Pressung sind dagegen nur 35 % an schädlichem Raum nötig; es wird daher, sofern der Ofen einen Druck von 0,6 Atm. braucht, der Rückexpansionsraum nur an einer Seite zugeschaltet, und für die noch höheren Drücke werden alsdann beide Seiten zugeschaltet. Die Liefermengen für die verschiedenen Drücke stellen sich wie folgt:

Windpressung . . .	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1 Atm.
Effektiv angesaugte Windmenge . .	940	830	705	670	630	600 cbm

Ueber dem Druckraum der Gebläse ist ein gemeinschaftlicher, reichlich großer Windsammler so angeordnet, daß möglichst jede Druckschwankung infolge des wechselnden Kolbenspieles vermieden wird, so daß am Ofen ein nahezu konstanter Windstrom ermöglicht ist. Das Gebläse saugt aus einem geschlossenen, unten liegenden Windkanal. Die Verkleidung des Saugraumes ist so durchgeführt, daß sie aus einzelnen Platten besteht, die jederzeit bequem heruntergenommen werden können, um die Ventile zu revidieren. Außerdem sind noch verschiedene dieser Platten mit Schiebern versehen, so daß auch während des Betriebes eine Revision der Ventile möglich ist. Der Gebläsekolben ist ein in Gußeisen hergestellter Hohlgußkörper, der mit Stehbolzen und Rippen sorgfältig versteift ist; die Dichtung des Kolbens erfolgt durch zwei U-förmig gestaltete Kolbenringe, von denen jeder aus vier einzelnen Teilen besteht und die durch zweckmäßig konstruierte Federn gleichmäßig und sanft gegen den Zylindermantel angedrückt werden. Die Abdichtung der Kolbenstange geschieht durch selbstspannende Federringe, so daß ein Nachspannen der Stopfbüchse nicht erforderlich ist. —

M. H., zum Schluß noch einige Worte über die Fortschaffung und Verwertung der Hochofenschlacke. Bei den immer größer werdenden Produktionen der Hochöfen gewinnt der Transport flüssiger Schlacke ständig an Bedeutung. Es sind daher auch viel Verbesserungen vorgenommen. Insbesondere wurde bei den sogenannten amerikanischen Schlackenwagen den vielen und kostspieligen Reparaturen bei der

Ausmauerung der Blechpfanne durch Einsetzen einer Gußpfanne mit beweglichem Kolben im Boden und Anwendung einer Ausdrückvorrichtung abgeholfen. Sodann wurden bei den neuen Schlackenwagen, System Dewhurst, die Betriebs- und Unterhaltungskosten wesentlich herabgedrückt, indem jedes Räderwerk bei der Kippvorrichtung vermieden und das Kippen und Entleeren einfach durch Anziehen einer Kette mittels der Lokomotive bewirkt wird, ohne besondere Bedienungsmannschaften. Der Dewhurst-Wagen wird als Seiten- oder Vorderkipper gebaut und faßt etwa 10 t Schlacke bei 4 cbm Inhalt. Abbild. 32 bringt eine interessante Schlackenförderanlage der Rombacher Hüttenwerke (vergl. auch Tafel IX). Die Schlacke wird mit Selbstentladern angefahren und in eine Grube entladen, von hier durch fahrbare Winden mit Greifern aufgenommen und in einen Füllrumpf gehoben. Die Greifer können auch Stückschlacke und Schuttabfälle usw. gut fassen. Aus diesen Füllrümpfen wird die Schlacke durch eine Drahtseilbahn einem Haldenberge zugeführt, wo die Verteilung nach allen Seiten durch Bremsberge mit Selbstentladern erfolgt. Die beiden Winden der Anlage leisten 150 bis 210 t i. d. Stunde; der Inhalt des Greifers beträgt 2,5 cbm = etwa 3 t Schlacke und der Kraftverbrauch des Hebewerks stellt sich auf etwa 90 P. S.

Abbildung 33. Schlackensteinfabrik der Cöln-Müsener Hütte.

Die granulierte Schlacke wird seit 1859 zur Herstellung von sogenannten Schlackensteinen benutzt, seitdem Dr.-Ing. h. c. Lürmann, damals Hochofenleiter der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück, diesen Fabrikationszweig einführte. Von den neueren Anlagen dürfte die Schlackensteinfabrik der Cöln-Müsener Hütte in Creuzthal (Abbild. 33) Aufmerksamkeit beanspruchen, weil sie so angelegt ist, daß möglichst wenig Arbeitskräfte benutzt werden. Es wird in Creuzthal der Schlackensand in Talbotschen Selbstentladern nach dem oberen Sandsilo gebracht. Der Kalk wird unten in einer Kugelmühle zerkleinert und dann durch ein Paternosterwerk hochgehoben. Die Zuführung von Sand und Kalk geschieht automatisch und zwar im Verhältnis von 1 : 8. Kalk und Sand werden alsdann in einer Mischmaschine gut durcheinander gearbeitet und fallen in ein zweites Silo, welches über der Steinpresse angebracht ist. Mit einer besonderen Presse werden in Creuzthal Fassonsteine hergestellt, die sich in der dortigen Gegend einer allgemeinen Beliebtheit erfreuen. Di Presse stammt von der Firma Sutcliffe, Speakman & Co., Ltd., in Leigh, Lancashire. Bei ihr wird jeder Stein zweimal gepreßt; der erste Druck preßt die Materialien von dem Mittelpunkt in die Ecken und Kanten; der zweite Druck vollendet den Stein. Während früher nur die helle basische Schlacke, welche bei Gießereiroheisen fällt, zur Schlackensteinfabrikation verwendet wurde, verwertet man neuerdings auch schwerere Schlacke. Zu diesem Zweck haben Brück & Kretschel in Osnabrück eine neue Presse konstruiert, welche bedeutend stärker gebaut ist als ihre bisherige; desgleichen hat die Maschinenfabrik Tigler in Meiderich aus Thomasschlacke mit nur 4 % Kalkzusatz bei ihrer neuen Presse gute Steine hergestellt.

Für ganz schwere Schlacke wendet man aber zweckmäßig ein anderes Verfahren an, als die sonst üblichen, indem man nach dem Scoria-Verfahren die Schlacke durch Behandlung mit gespanntem Wasserdampf aufschließt, sie mit Sand oder Kesselasche in Kollergängen mischt und sodann die gepreßten Steine in Erhärtungskesseln nochmals der Einwirkung von gespanntem Wasserdampf aussetzt. Da die Steine bei diesem Verfahren sofort gebrauchsfertig sind, so eignet es sich besonders für große Steinfabriken, welche

dadurch an Platz zum Stapeln sparen und im Frühjahr sofort liefern können. Im übrigen hat die Hochofenschlacke meines Erachtens noch eine große Zukunft; es dürfte nicht ausgeschlossen sein, daß z. B. auch die Glasfabrikation über kurz oder lang die flüssige Schlacke benutzen wird.

M. H., bei der 25jährigen Jubelfeier unseres Hauptvereins im vorigen Jahre sprach sich Herr Dr. Schrödter dahin aus, daß es ihm dünke, als wenn die Entwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens zukünftig weniger nach der quantitativen, als vielmehr nach der qualitativen Seite zu erfolgen habe. Wer die Richtigkeit dieses Ausspruchs damals vielleicht bezweifelt haben sollte, dem wird sie inzwischen durch die neuen Handelsverträge wohl zum Bewußtsein gekommen sein. Wir haben heute mehr als je alle Ursache, mit vereinten Kräften darauf hin zu arbeiten, daß das einstige Brandmal „Made in Germany" das heutige vielbegehrte Erkennungszeichen auf dem Weltmarkt bleibt. Hoffen wir aber auch, daß die Regierung in Zukunft wieder mehr der Eisenindustrie ihr Ohr leiht — es wird dies nur zum Wohle des Vaterlandes sein:

Nicht, wo die goldene Ceres lacht
Und der friedliche Pan, der Flurenbehüter,
Wo das Eisen wächst in der Berge Schacht,
Da entspringen der Erde Gebieter. —

(Lebhafter Beifall.)

Schwebetransporte in Berg- und Hüttenbetrieben.*

Von Oberingenieur G. Dieterich in Leipzig.

(Fortsetzung von Seite 388.)

Gestatten Sie mir zunächst, Sie mit den einfachsten elektrisch angetriebenen Schwebebahnen, den in ihrer heutigen Form ebenfalls von der Firma Adolf Bleichert & Co. Leipzig, in die Technik eingeführten Elektrohängebahnen, bekannt zu machen.

Geschichtlich muß ich zuerst bemerken, daß auch die Idee der elektrisch betriebenen Schwebetransporte und der ersten Ausführungsversuche ziemlich weit zurückliegt und fast mit der Einführung des Elektromotorenbetriebes in die Eisenbahntechnik zusammenfällt. Zunächst hatte die Einführung der Elektromotoren in die Eisenbahntechnik zur Folge, daß man bei Standbahnen von dem Prinzip des intermittierend arbeitenden Zugbetriebes abkam und die in kürzeren Zeiträumen fahrenden Einzelwagen mit annähernd kontinuierlichem Betrieb einführte. Man übertrug dieses Prinzip dann ohne weiteres auf die Schwebebahnen, indem man jeden einzelnen Hängebahnwagen mit einem kleinen Elektromotor versah und ihn so auf die freie Strecke schickte.

Zuerst waren es amerikanische Firmen, die sich dieser Sache annahmen, doch standen ihrer Einführung in die Großindustrie anfänglich erhebliche Schwierigkeiten entgegen, da man immer zu sehr an den durch mechanisch betriebene Einrichtungen gegebenen Verhältnissen kleben blieb, indem man die bei Standbahnen gewonnenen Erfahrungen glaubte, direkt auf Hängebahnen übertragen zu müssen. Es fehlte auch hier an einer

Abbildung 7. Aeltere Elektrohängebahn.

Vereinheitlichung des Systems, an einer in sich vollkommen abgeschlossenen, zunächst theoretischen Bearbeitung des Gebietes und an den sich hieran notwendigerweise anschließenden praktischen Versuchen, die stets die Grundlage eines ganzen Systems zu bilden berufen sind.

Man mußte zunächst davon absehen, als Laufbahn für die Wagen frei gespannte, durch Gewicht belastete Seile zu verwenden, die sich niemals bewähren konnten, da mit reinen Elektrohängebahnen das Moment der zwangläufigen Vorwärtsbewegung fortfällt, man also auch nur mit der Adhäsion zwischen Rad und Schienen, wie bei den Standbahnen, als Kraftübertragungsmittel rechnen konnte. Sodann kam es darauf an, alle Betriebsdetails einem einzigen Gedanken unterzuordnen, Weichen, Kreuzungen, Fahrleitungen, Sicherungen nur dem einen Endzwecke, dem des elektrisch betriebenen hängenden Einzelwagens, anzupassen. Man mußte mit der seither gewohnten Formgebung von Schalter, Kontroller, Widerständen, Bremsen usw. brechen, ja man mußte sogar zuerst als wichtigstes Moment einen besonderen Typ von Motoren schaffen, der sich sehr wesentlich von den seither gebräuchlichen Motoren unterschied. Die Frage der Kraftübersetzung, der Schmierung, der Kühlung der Motoren, die der Reparaturmöglichkeiten mußte ganz neu erwogen werden, kurzum es bedurfte erst jahrelanger Vorarbeiten und des Sammelns und der Zusammenstellung des bereits auf dem Gebiete Vorhandenen, das sich weit zerstreut in der Großindustrie, fast gar nicht aber in der technischen Literatur vorfand, um zu einem abschließenden Resultate zu gelangen.

Abbildung 8. Neuere Elektrohängebahn.

Abbildung 9.

Kohlentransporthängebahn für das Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva in Schwientochlowitz.

Wenn nun auch die modernen Elektrohängebahnen in verhältnismäßig einfacher Form sich uns darbieten, wenn auch mancher Techniker geneigt sein könnte zu sagen: „die Sache ist ja ungeheuer einfach", so muß eben daran erinnert werden, daß diese verhältnismäßige Einfachheit auf einem ungeheuren Umwege nur erreicht werden konnte, daß sie nach tausend-

fältiger Wahl aus einem sehr großen Gebiete der Technik erst zu erreichen war.

Die einfachste Form der Elektrohängebahn, wie sie in Abbildung 7 sich zeigt, stellt sich als eine Hängebahn der bekannten Form dar, an deren einem Seitenschild ein Motor besonderer Art angebaut ist, der seinen Strom aus einer parallel der Hängebahnschiene gespannten Fahrleitung entnimmt und der seine Kraft mittels eines Ritzels einem oder beiden Laufrädern, deren Spurkränze zu diesem Zwecke als Zahnkränze ausgebildet sind, zuführt. Diese Art der Elektrohängebahn genügt in ihren verschiedenen Variationen überall da, wo es sich darum handelt, einfache horizontale Strecken mit Luftbahnbetrieb elektrisch zu betreiben, sie bedarf keiner weiteren Erklärung.

Das Geleise, auf dem diese Art Elektrohängebahn läuft, besteht aus den Doppelkopf-Hängeschienen bekannter Art, so daß der Wagen nur durch sein Gewicht und die Spurkränze auf dem Schienenstrang gehalten wird. Da, wo es sich darum handelt, derartige elektrisch betriebene Hängestrecken etwa an fahrbare Brücken mit Hilfe von Schleppweichen, die sich an festliegende Hängegeleise anlegen, anzuschließen, ist wohl auch nicht gut eine andere Konstruktion verwendbar, da in diesem Falle das Geleise nach oben frei sein muß, damit die Wagen die einzelnen veränderlichen Weichenstellen passieren können. Nur muß man bei derartigen Hängeschienen berücksichtigen, daß sie immer besonders unterstützt werden müssen, wenn sie große Spannweiten überschreiten sollen, was mit Hilfe von Hängeschuhen geschieht, die dann gewöhnlich an einem hölzernen oder eisernen Träger, der über der Hängeschiene liegt, angebracht werden. Man wird deshalb da, wo es sich nicht um verschiebbare Abzweigungen handelt, mit Vorteil als Laufbahn einen weitspannenden I-Träger derart verwenden können, wie die nächstfolgende Abbildung 8 zeigt, die einen ganz neuen Typ von Elektrohängebahnen darstellt.

Wie sie sehen, laufen hier vier ziemlich dicht aneinander gerückte Räder paarweise auf der Innenseite des unteren Flansches eines I-Trägers. Die Spurkränze der Räder sind wieder als Zahnkränze ausgebildet, in welche das Antriebsritzel des Zahnrädervorgeleges gemeinsam eingreift. Der Motor ist nun unterhalb des Trägers in den durch die beiden Seitenschilder gebildeten Zwischenraum vollständig verdeckt eingebaut. Zwischen den Seitenschildern hängt aber auch gleichzeitig der Zapfen für die Aufhängung des pendelnden Wagenkastengehänges, so daß der ganze Fahrmechanismus einschließlich der Gehängebefestigung einen nach allen Seiten abgeschlossenen Körper bildet. Der Motor ist nun so tief gerückt, daß zwischen ihm und dem Trägerflansch noch die Fahrleitung durchgezogen werden kann, die mittels Stromabnehmers den Strom abnimmt. Die Stromrückleitung findet dann durch die Fahrschiene statt. Die Wagenkasten sind, wie bei der hier vorliegenden Konstruktion zu ersehen ist, nicht zum Kippen sondern mit Bodenentleerungen eingerichtet, wodurch die Höhenausdehnung der ganzen Anlage eine außerordentlich niedrige wird.

Abbildung 10. Hängebahn der Bethlen-Falvahütte.

Diese Art der Elektrohängebahn für horizontale Strecken — es können auch mit ihnen, da alle vier Räder angetrieben werden, übrigens Steigungen bis zu 5 % befahren werden — eignen sich in ganz hervorragender Weise für den Einbau in Berg- und Hüttenbetriebe, namentlich zum Verkehr zwischen Wäsche und Kohlenlager, zum Verladen der aus der Wäsche kommenden Kohlen, zum Transport von Kohlenschlamm und Bergen. Eine solche Anlage (Abbild. 9 und 10) ist als erste im oberschlesischen Industriebezirk von der Bethlen-Falvahütte bei Schwientochlowitz in Betrieb gesetzt worden, eine Anlage, die dazu dient, auf eine Entfernung von 150 m in der Stunde 60 Tonnen Kohlen zu transportieren, und bei der ein Höhenunterschied von 3 m zu überwinden ist. Die Anlage besteht aus einer I-Schienenlaufbahn, die in den Gebäuden an der Dachkonstruktion, im Freien an besonderen Stützen befestigt ist und auf der acht Wagen der beschriebenen Art laufen.

Abbildung 11.

A = Füllrumpf. B = Fahrleitung. C = Hängeschiene. D = Streckenumschalter. E = Hilfsleitungen. F = Endausschalter.

Da diese Wagen jedoch unabhängig von einander laufen und da durch die verschiedene Art der Beladung, durch kleine äußere Umstände eventuell verschiedene Geschwindigkeiten bei den einzelnen Laufwerken eintreten könnten, wäre immerhin die Möglichkeit vorhanden, daß die Regelmäßigkeit des Betriebes durch Zusammenstöße oder Zurückbleiben einzelner Wagen gefährdet wäre. Aus diesem Grunde mußte man, was übrigens für das ganze Elektrohängebahnsystem von besonderer Wichtigkeit ist, darauf sinnen, Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die derartige Vorfälle unmöglich machen.

Eine solche Einrichtung ist die von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis konstruierte Zugdeckungseinrichtung, bei der die Fahrleitung in einzelne Blockstrecken unterteilt ist und durch den Wagen die gerade durchfahrene Blockstrecke von der Speiseleitung abgeschaltet wird, indem an jedem Blockpunkte von dem Fahrzeug mechanisch gesteuerte Umschalter angebracht werden, die mittels zweier, in der von dem Blockpunkte aus vorwärts gelegenen Blockstrecke liegenden Hilfsleitungen die einzelnen Fahrstrecken ein- und ausschalten. In beistehender Abbildung 11 ist eine solche Zugdeckungseinrichtung schematisch dargestellt, die gleichzeitig auch eine Sicherung für Kreuzungen und Weichen zeigt, bei der die von dem Fahrzeug mechanisch gesteuerten Umschalter das der Kreuzung oder Abzweigung zunächst liegende Stück der andern Fahrleitung außer Strom setzen, während die Kreuzung oder Abzweigung selbst unter Strom bleibt, so daß niemals ein Wagen in der Kreuzung selbst stehen bleiben kann.

Eine derartige Zugdeckungseinrichtung ist aber auch gleichzeitig die Grundlage für die weiteren charakteristischen Merkmale des ganzen Systems, denn sie führt zum erstenmale auf das so sehr wesentliche Moment der selbsttätigen Steuerung und damit der Unabhängigkeit von der Handbedienung hin. Denn ebensogut wie man die einzelnen Strecken durch den Wagen selbst schalten, steuern und bedienen lassen kann, ebenso kann man dieses auch mit den einzelnen Streckenpunkten bezw. mit den überhaupt vorkommenden Arbeitsvorgängen tun. Zunächst kommt natürlich das Anhalten und Abfahren in Frage. Der leer oder voll in die Nähe der Be- oder Entladestelle kommende

Abbildung 12.

A = Streckenschalter. B = zweipol. Umschalter und Kontakt zum wechselweisen Betätigen von Füllrumpf und Fahrmotor. C = Hängeschiene. D = Oelkatarakt. E = Umschalter zum absatzweisen Aus- und Einschalten des Motors und der Leitung über dem Wagebalken. F = Verschlußklappe.

Wagen betätigt vor der Einfahrt in diese einen Schalter, der das Anhalten bewirkt, so daß die einzige Arbeit, die der den Wagen füllende Mann zu leisten hat, das Füllen selbst und Einschalten des Wagens zur Abfahrt ist. Das Entleeren in der Entladestation erfolgt einfach dadurch, daß sich die Bodenklappen an einem

Abbildung 13.

Anschlag selbsttätig öffnen, während der Wagen weiterfährt und zur Beladung zurückkehrt, wo er hält, so daß an der Entladestelle absolut keine Bedienung erforderlich ist. Aber auch die Bedienung an der Beladestelle kann vollkommen wegfallen, da sich sehr leicht Einrichtungen treffen lassen, mittels deren das Anhalten, Beladen und Abfahren auch automatisch geschehen kann, so daß nur dafür zu sorgen ist, daß stets die Füllrümpfe, aus denen entnommen werden soll, genügend gefüllt sind. Eine derartige ebenfalls der Firma Bleichert patentierte Einrichtung ist in Abbildung 12 gezeigt. Diese Vorrichtung zum selbsttätigen Beladen von elektrisch betriebenen Hängebahnwagen besteht darin, daß der vor dem Füllrumpf ankommende leere Wagen auf einen als Fortsetzung der Fahrschiene ausgebildeten Wagebalken auffährt, sich mit Hilfe eines Umschalters selbsttätig ausschaltet, so daß er zur Ruhe kommt, und daß gleichzeitig durch dieses Ausschalten und Anhalten auf dem Wagebalken die Füllvorrichtung unter Vermittlung eines Elektromotors in Tätigkeit gesetzt wird. Mit dem zunehmenden Gewicht des sich mit dem Ladegut füllenden Wagens sinkt aber der Wagebalken, welche Bewegung dazu benutzt wird, ebenfalls auf elektrischem Wege die Verschluß-Vorrichtung des Füllrumpfes, die Verschlußklappe, abzustellen und den Wagen wieder auf Fahrt einzuschalten, so daß er den Wagebalken verläßt, der dann wieder seine höchste Stellung einnimmt, während der Wagen selbst zur Entladestelle sich begibt. Stellt man sich nun vor, daß außerdem noch in die Strecke eine Zählvorrichtung und eine selbstregistrierende Wage eingebaut sind, so hat man den Fall, daß eine solche Elektrohängebahn alle im Betriebe vorkommenden Bewegungen selbsttätig macht, alle Tätigkeiten ohne Hilfe eines Arbeiters mit absoluter Sicherheit vollführt.

Nun werden Sie fragen, wie verhält es sich aber mit den Kosten dieser Arbeit? — Diese Frage ist ziemlich einfach beantwortet. Man muß sich nur vorstellen, daß eine derartige Anlage Kraft, d. h. elektrischen Strom, nur so lange verbraucht, als sie wirklich nutzbare Arbeit liefert, da bei jedem Anhalten des Wagens der Strom vollständig ausgeschaltet wird. Der Stromverbrauch selbst ist aber nur ein ganz minimaler, da ja auf dem ganzen Wege nur ein einziges Mal das Anfahrmoment des Wagens, im übrigen aber nur das geringe Reibungsmoment zwischen Rad und Schiene zu überwinden ist. Bei einer in Holland ausgeführten Anlage, die für 15 t stündlich gebaut ist und die dazu dient, Schiffe zu entladen, stellt sich die Tonne Kohle, abgewogen und abgelagert, auf 10 ₰ an Arbeitslöhnen und 0,3 KW.-Stunden an Kraftverbrauch, wobei zu berücksichtigen ist, daß hier das selbsttätige Füllen nicht zur Ausführung gekommen ist, und daß in den 10 ₰ Arbeitslöhnen ein Mann auf der Ladebühne und zwei Leute im

Abbildung 14.

Schiff zur Führung eines besonderen Elevators und zum Herbeischaufeln der Kohlen notwendig sind. Da wo jedoch die Kohle, wie in der Wäsche auf den Zechen, überhaupt nicht mit Handarbeit in Berührung kommt, wo sie vollkommen mechanisch vom Wipper bis zur Verladung gefördert wird, fallen auch diese Löhne weg, so daß nur mit der geringen Amortisation und Verzinsung der ziemlich billigen Anlage

und dem minimalen Stromverbrauch, der Schmierung usw. zu rechnen ist.

Wie man sieht, sind nun diese einzeln angetriebenen Wagen sowohl zur Durchführung eines intermittierenden sowie auch eines kontinuierlichen Betriebes geeignet — käme also noch hinzu die Ueberwindung größerer Höhenunterschiede, von denen vorhin gesprochen worden ist. Da die Wagen mit Adhäsion laufen, schließt sich das unmittelbare Befahren von Schrägbrücken ohne besondere Hilfsmittel von selbst aus, wenn nicht etwa eine Zahnschiene in Anwendung kommen sollte. Der Betrieb einer solchen würde aber eine wesentliche Vergrößerung des Motors mit sich bringen, somit auch eine Erhöhung des toten Gewichtes, das dann nutzlos auf den horizontalen Strecken mitgeschleppt würde. Man würde also gerade den großen Vorteil, den die Elektrohängebahnen besitzen, daß das Verhältnis zwischen toter Last und Arbeitslast ein sehr günstiges ist, darangeben müssen.

Aus diesen Erwägungen ließ man den Gedanken des unmittelbaren Befahrens von Schrägbrücken fallen und griff bei der weiteren Durchbildung des Systems zu einer Kombination zwischen zwangläufigem und kraftschlüssigem Betriebe, indem man durch die ebenfalls der Firma Bleichert patentierte Elektroseilbahn ein System schuf, das derart arbeitet, daß Hub- und Reibungsarbeit vollkommen voneinander getrennt, beide von besonderen Maschinenelementen geleistet werden. Auf den horizontalen Strecken geschieht der Betrieb rein elektrisch mit Hilfe der Motoren. Die schrägen Strecken (Abbild. 13) werden jedoch derart befahren, daß an ihnen entlang ein ständig bewegtes Zugorgan, ein Zugseil, läuft, genau wie bei den vorbeschriebenen Gichtseilbahnen, das sich selbsttätig mit einem Mitnehmer oder einer Zugseilklemme, die an dem Wagenlaufwerk des Motors befestigt ist, kuppelt, indem durch diesen Kupplungsvorgang gleichzeitig der Motor ausgeschaltet wird. Das Zugseil schleppt nun den Wagen über die Steigungen hinweg bis zur höher gelegenen horizontalen Strecke, woselbst er sich wieder entkuppelt, während gleichzeitig der Motor wieder in Tätigkeit tritt und den Wagen weiterbewegt, bis er nach Entleerung auf die absteigende Schrägstrecke kommt, woselbst sich der Vorgang des Entkuppelns und Kuppelns in umgekehrter Reihenfolge wiederholt (Abbildung 14 und 15). Diese Art von Elektrohängebahnen ist von besonderer Wichtigkeit geworden für solche Anlagen, bei denen es sich bei einer gleichzeitigen Beförderung sehr großer Massen um die Ueberwindung von sehr bedeutenden Höhenunterschieden handelt. Da man bei dem Zugseilbetrieb nicht an eine bestimmte Steigungsgrenze gebunden ist, kann man mit Hilfe dieser Anordnungen ermöglichen, die sich sonst auf große Längen erstreckenden Steigungen auf ein sehr kurzes Maß bei starker Bahnneigung zusammenzudrängen, so daß man weit ausgedehnte horizontale Strecken erhält, die nur durch eine kurze, dafür aber steilere Steigungsstrecke verbunden sind. Die vorzüglichste Anwendung dieses Systems ist wohl die zur Begichtung von Hochöfen.

Ich habe an einem früheren Beispiel die Hochofen-Schrägbrücken schon erwähnt. Diese bleiben unverändert, wie sie schon seit Jahren sich bewährt haben, dagegen können die horizontalen Strecken unter den Erzrümpfen und auf der Gichtbühne in viel weitergehender Weise selbsttätig ausgebaut werden, als dieses mit Seilbetrieb seither möglich war. Ein besonderer Nachteil der seilbetriebenen Horizontalstrecken

Abbildung 15.

unter den Erzrümpfen und auf der Gichtbühne war bisher der, daß ein verhältnismäßig großer Teil von Handbetrieb zu leisten war, insofern als der Hängebahnwagen nach den Füllrumpfverschlüssen von den Entkupplungsstellen des Zugseils von Hand hingeschoben und von dort aus wieder durch Handbetrieb nach den Kuppelstellen zurück gefahren werden mußte. Aber abgesehen von dieser immerhin erheblichen Handarbeit, die allerdings wesentlich geringer ist, und die höchstens ein Drittel derjenigen Handarbeit erfordert, die notwendig ist, wenn Standbahnwagen verwendet werden, litt auch das Zugseil durch die Einschaltung der vielen Kuppelstellen Not, und man mußte sich in bezug auf die Verzweigung des Hängebahnnetzes großen Beschränkungen unterwerfen, da, wie schon früher ausgeführt, Ablenkungen in horizontaler Richtung immerhin bedeutende Einrichtungen, Lagerscheiben, Umführungen usw. notwendig machen.

(Schluß folgt.)

Eisenschüssiger Koks aus Kohle und Gichtstaub.*

Auf den Hochofenwerken, welche Feinerze verhütten, erhält man täglich eine große Menge Gichtstaub, der, wie bekannt, ohne vorherige Behandlung nicht wieder zur Schmelzung verwendet werden kann. Das bis jetzt gebräuchlichste Mittel der Staubverarbeitung, das Brikettieren, findet naturgemäß nur auf den Hütten selbst Anwendung, weshalb der Gichtstaub auch gar keinen Marktwert besitzt. Ebenso wie die Eisenerzbrikettierung leidet dieses Verfahren jedoch an zu hohen Gestehungskosten.

Auf dem Alexandrowskywerke in Ekaterinoslaw betragen die laufenden Ausgaben beim Brikettieren des Gichtstaubes 2,4 Kop., wie die folgende Tabelle zeigt.

	Gehalt in %	Wert in Kop. Pud	In Summa Kop. Pud Briketts
Gichtstaub . . .	94,5	—	—
Kalk	5,0	0,65	—
Koksgrus	1,5	0,05	—
Erzeugungskosten	—	0,70	1,70
		Summa	2,4

Man erhält dort an Gichtstaub im Mittel 15 % vom Gewichte des fallenden Roheisens, somit bei einer täglichen Erzeugung von 42500 Pud (= etwa 700 t) im Mittel 6375 Pud Staub. Zum Brikettieren des Staubes ist eine Presse System Couffinhal mit einer Maximal-Leistungsfähigkeit von 7500 Pud Briketts in 24 Stunden vorhanden, die also bis 7500 × 94,5 % = 7087 Pud Gichtstaub zu verarbeiten imstande wäre, d. h. mehr, als die tägliche Erzeugung. In Wirklichkeit jedoch ist einerseits die Leistungsfähigkeit der Presse im Mittel geringer, und anderseits muß man zur Aufbesserung der Briketts zu dem leichten Staube bis 20 % Feinerz zusetzen.

Angenommen, daß das ganze Gichtstaubquantum zu Briketts verarbeitet werden kann, daß der Preis der Presse 20000 Rubel, die Kosten des Fabrikgebäudes 16000 Rubel, die Amortisationsdauer 10 Jahre betragen, so müßte man täglich $\frac{36\,000}{10 \cdot 300} = 12$ Rubel amortisieren; auf 1 Pud Briketts entfallen 0,16 Kop. bei genannter Leistungsfähigkeit der Presse. Demnach werden sich die gesamten Erzeugungskosten von 1 Pud Briketts mindestens zu 2,4 + 0,16 = 2,56 Kop. berechnen. Den Wert des Staubes im Brikett erhält man, indem man den Brikettwert von 2,56 Kop. weniger Wert des Kalkes 0,65 Kop. = 1,91 Kop. durch den Prozentgehalt Gichtstaub im Brikett dividiert. So erhalten wir den Preis eines Pud Staub im Brikett: $\frac{1,91}{0,945} = 2,02$ Kop.

Bei der Frage der Gichtstaubverwertung zur Darstellung eines eisenschüssigen Koks kam noch ein anderer Umstand zur Geltung: Auf der Zeche Berestowo-Bogoduchowo bei der Eisenbahnstation Ischeglowka (Donez-Becken) wurde Koks mit einem Gehalt von 9 bis 10 % Asche erzeugt. Wiederholte Beobachtungen hatten ergeben, daß mit einer Vermehrung des Aschengehalts die physikalischen Eigenschaften des Koks sich besserten. Der Abnehmer halber konnte der Aschengehalt auf 11 bis 12 %, jedoch nicht mehr, erhöht werden. Es verblieb noch ein Mittel — den Aschengehalt durch Zusatz eines für die Hochofenschmelzung nutzbaren Materials bedeutend zu erhöhen. Von dem bekannten Verfahren der Erzeugung von eisenhaltigem Koks durch ein Mischen der Kohle mit Erz wurde der Kostspieligkeit halber abgesehen.

Durch das Zuschlagen von Gichtstaub zur Kohle wird zwar einerseits der Gehalt an für die Hochofenschmelzung unerwünschten Bestandteilen der Asche vermehrt und der Kohlenstoffgehalt gleichzeitig verringert, anderseits jedoch findet eine starke Anreicherung des Eisens statt.

Versuche im Apparat von Simmersbach hatten ergeben, daß Koks aus der Mischung von Berestowokohle mit 4 und 7 % Gichtstaub ungefähr denselben Widerstand gegen Zerdrücken wie der gewöhnliche Berestowo-Koks aufweist; mit 10 % Gichtstaub ist der Widerstand geringer.

Durch Untersuchungen auf der Trommel wurde festgestellt, daß durch Beimengung von Magerkohle oder Gichtstaub die Koksqualität verbessert wird, und bei einem Gichtstaubgehalt von 7 % die besten Resultate erzielt werden.

Die Versuche mit der Beimengung von Magerkohle wurden noch dahin fortgesetzt, daß Anthrazitgrus zugegeb n wurde, doch stieß man dabei auf ein Hindernis insofern, als zur Zerkleinerung des festen Anthrazits Mühlen aufgestellt werden mußten.

Die mittlere Zusammensetzung des Gichtstaubs der Alexandrowsky-Hütte ist wie folgt:

Fe_2O_3 %	FeO %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	Mn %	C %	S %	Summa %
50,10	28,56	10,81	0,29	5,03	0,32	4,68	0,33	100,12

Demnach reines Eisen 57,14 %. Im Koksofen werden Fe_2O_3 und FeO reduziert, weshalb aus 100,12 Gewichtsteilen Staub im ganzen 78,60 (= 78,52 %) erhalten werden, und zwar:

Fe	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Mn	S	C	Summa
57,14	10,81	0,29	5,03	0,32	0,33	4,60	78,60 (od. 78,52 %)

* Nachstehender Aufsatz ist einer in dem russischen „Gorny-Journal" 1905 Nr. 8 enthaltenen längeren Arbeit von W. Auerbach über die bekannte Darstellung von eisenschüssigem Koks aus Kohle und Gichtstaub entnommen.

Unter der Annahme, daß das Koksausbringen 72 % beträgt, und bei einem Zuschlag von 7 % Gichtstaub mit einem Ausbringen von 78,52 % ersehen wir, daß aus 100 – 7 = 93 Gewichtsteilen Kohle nach der Verkokung erhalten werden 93 × 0,72 = 66,96 Gewichtseinheiten Koks, und aus 7 Gewichtsteilen Gichtstaub 7 × 0,7852 = 5,5 Gewichtseinheiten; durch den Zuschlag von Gichtstaub wird der Aschengehalt des Koks um 5,50 : (66,96 + 5,50) = 0,076 = 7,6 % vermehrt, während um das gleiche der Kohlenstoffgehalt vermindert wird. Mit der Erhöhung des Aschengehalts der Kohle um 7,6 % wird vermehrt der Gehalt an

$$\begin{array}{llll}
Fe & \text{um } 57{,}14 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} & = 5{,}55\ \% & \\
SiO_2 & \text{"}\ \ 10{,}81 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} & = 1{,}04\ \text{"} & \left.\right\} 1{,}06\ \% \\
Al_2O_3 & \text{"}\ \ 0{,}29 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} & = 0{,}02\ \text{"} & \\
CaO & \text{"}\ \ 5{,}03 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} & = 0{,}48\ \text{"} & \\
Mn & \text{"}\ \ 0{,}32 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} & = 0{,}03\ \text{"} & \\
S & \text{"}\ \ 0{,}33 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} & = 0{,}03\ \text{"} & \\
C & \text{"}\ \ 4{,}68 \cdot \frac{7{,}6}{78{,}52} & = 0{,}45\ \text{"} &
\end{array}$$

Das im Koksofen aus den Oxyden reduzierte Eisen verbindet sich teilweise oder vollständig mit dem Schwefel der Kohle; zur Reduktion von $Fe_n S_m$ im Hochofen muß eine gewisse Wärmemenge verbraucht werden, deshalb können wir dieses Eisen nur als Eisen des Erzes betrachten. Wenn ein Pud Eisenerz auf den südrussischen Hüttenwerken des Donezbeckens im Mittel zu 12 Kopeken gerechnet wird, würden 5,55 % Fe im Koks den Wert eines Pud Koks um 0,666 Kop. erhöhen. Die mit dem Gichtstaub in die Koksasche eingeführte Kieselsäure (1,04 %) verlangt im Hochofen einen Kalksteinverbrauch von 1,04 × 3 vermindert um 0,48 × 2, gemäß dem im Gichtstaub enthaltenen Kalk, d. h. 1,04 × 3 – 0,48 × 2 = 2,16 % Kalkstein.

Der Preis des Kalksteins schwankt auf den verschiedenen Hütten; bei der Annahme eines mittleren Preises von 4 Kopeken ersehen wir, daß der Mehrverbrauch des Kalksteins um 2,16 % den Wert des Koks vermindert um 0,0214 × 6 = 0,086 Kop. Infolge des geringen Gehalts der Schlacke an Tonerde, Mangan und Schwefel ist die Feststellung des Einflusses derselben auf die Qualität oder den Wert des Koks überflüssig.

Wie oben bemerkt, war mit der Erhöhung des Aschengehalts um 7,6 % auch der Gehalt des „eigentlichen Koks“ um ebenfalls so viel vermindert; dieser besteht gewöhnlich aus 11 % Asche, 2 % Schwefel und demnach 87 % Kohlenstoff. Bei der Annahme des mittleren Preises für Koks auf der Hütte zu 15 Kop. für 1 Pud wirkt die Abnahme des „eigentlichen Koks“ um 7,6 % oder 0,076 Pud auf den Wert des Koks in der Höhe von 0,076 × 15 = 1,140 Kop. ungünstig. Mit dem Gichtstaub wird 0,45 % Kohlenstoff oder 0,0045 Pud Kohlenstoff eingeführt. Wenn ein Pud Koks mit 87 % Kohlenstoff zu 15 Kop. bewertet wird, so kosten 0,0045 Pud Kohlenstoff 0,078 Kop. Hieraus ergibt sich, daß einerseits die Abnahme und anderseits die Zunahme des Kohlenstoffgehalts in der Gesamtheit den Wert eines Pud Koks um 1,140 + 0,078 = 1,062 Kop. vermindern.

Die Veränderung des Wertes des Koks im chemischen Sinne wird also ausgedrückt: + 0,066 – 0,086 – 1,062 = – 0,482 Kop., d. h. im Mittel wirkt die Veränderung der chemischen Bestandteile des Koks ungünstig. Durch das Vorhandensein von Eisen (für 0,666 Kop.) wird das Endresultat jedoch begünstigt.

Bei der Kokserzeugung verflüchtet sich ein Teil des in der Asche befindlichen Schwefels im Ofen selbst; ein weiterer Teil wird durch das Wasser beim Kokslöschen entfernt, während endlich ein dritter Teil in der Koksasche in Verbindungen mit Eisen und Kalk verbleibt. Man könnte befürchten, daß mit der Zunahme des Gehalts an Eisen und Kalk im Koks auch der im Koks restierende Schwefel zunehmen würde; jedoch sind die gewöhnlichen Schwankungen des Schwefelgehalts so groß, daß eine Zunahme desselben im Koks durch den Zusatz von Gichtstaub nur nach einer längeren Zeitperiode und nach zahlreichen Analysen verfolgt werden kann; auch diese Ergebnisse können aber keine große Zuverlässigkeit beanspruchen, da während dieser langen Zeit die Kohlenbestandteile, der Ofengang, die atmosphärischen Verhältnisse usw. sich verändern können. Infolgedessen kann man die Möglichkeit einer Zunahme des Schwefelgehalts außer acht lassen. Wenn der Zuschlag von Gichtstaub das Festhalten von Schwefel begünstigen würde, so kann diese Erscheinung keine großen Folgen haben, die sonst sofort hätten bemerkt werden müssen, und wäre durch ein Waschen der Kohle vor dem Verkoken leicht dagegen vorzugehen.

Die Kosten der Verarbeitung des Gichtstaubes im Koksofen können nicht genau berechnet werden, jedoch können wir die Kosten denjenigen der Kohlenverarbeitung annähernd gleichstellen. Wenn bei einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von 28 % die Kosten der Kokserzeugung im Mittel 0,9 Kop. sind, so sind die Kosten für die Verarbeitung der Kohle und, wie angenommen, auch des Gichtstaubes = 0,9 (1 – 0,28) = 0,648 = 0,65 Kop.

Wenn die Koksöfen in der Nähe der Hochöfen Aufstellung gefunden haben, so können die Transportausgaben gleich Null genommen werden, denn der Gichtstaub muß ohnehin vom Hochofen abgefahren werden.

Aus 100 Gewichtseinheiten der Mischung von Kohle und Gichtstaub erhält man 67,0 + 5,5 = 72,5 Gewichtseinheiten des eisenschüssigen Koks, wie aus den eingangs angestellten Erwägungen hervorgeht. Bei der Annahme, daß der Preis der Kokskohle auf der Hütte 10 Kop. für ein Pud beträgt, wird sich der Preis von einem Pud des gewöhnlichen Koks zu (10 + 0,65) : 0,72 = 14,79 Kop. und des eisenschüssigen zu

$$\left[\frac{(93 \times 10) + (7 \times 4)}{100} + 0{,}65\right] : 0{,}725 = 14{,}11 \text{ Kop.},$$

d. h. um 0,68 Kop. billiger stellen.

Betrachten wir nun den Fall, daß die Koksöfen sich weit entfernt von der Hütte auf der Steinkohlenzeche befinden. Da die Fracht des Gichtstaubes von Alexandrowskyhütte bis zur Berestowo-Bogoduchowo-Zeche 3,2 Kop. für ein Pud beträgt, so wird bei einem Preise der gewaschenen Kokskohle (ohne hygroskopisches Wasser) auf der Zeche von 6,3 Kop. der gewöhnliche Koks auf (6,3 + 0,65) : 0,72 = 9,65 Kop., und der eisenschüssige auf

$$\left[\left(\frac{93 \times 6{,}3 + 7 \times (4 + 3{,}2)}{100}\right) + 0{,}65\right] : 0{,}725 = 9{,}67 \text{ Kop.},$$

d. h. um 0,02 Kop. teurer zu stehen kommen.

Das Ergebnis ist also, daß der auf der Hütte erzeugte Koks um 0,68 Kop. billiger, und der auf der Zeche um 0,02 Kop. teurer wird; sein Wert erleidet durch die Veränderung in den chemischen Bestandteilen eine Einbuße um 0,48 Kop., d. h. im Resultat erhält man einen Gewinn von 0,68 − 0,48 = 0,20 Kop. oder einen Verlust von 0,02 + 0,48 = 0,50 Kop.

Bei dem Vergleich der Verarbeitungskosten für 1 Pud Gichtstaub beim Brikettieren und beim Verkoken ersieht man, daß im ersten Falle die Verarbeitung um 2,02 − 0,65 = 1,37 Kop. teurer ist.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß die Anwendung des besprochenen Verfahrens am meisten den Hüttenwerken Vorteile bringen kann, welche über eigene Koksöfen verfügen, denn zugleich mit der Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Koks ist die Möglichkeit geboten, in billiger Weise den im Ueberfluß erhaltenen Gichtstaub zu verwerten. Die mit eigenen Kokereien ausgestatteten Hüttenwerke ziehen gewöhnlich vor, Kohle mit einem Gehalt von 18 bis 22 % flüchtiger Bestandteile zu kaufen, da aus solcher Kohle ein Koks mit besseren physikalischen Eigenschaften erzielt wird, das Koksausbringen höher und demnach der Koks billiger ist. Bei Verwendung eines eisenschüssigen Koks aus Gichtstaub wird es für viele Hütten vorteilhafter sein, die billigere Kohle mit größerem Gehalte an flüchtigen Bestandteilen zu beschaffen. Das Verfahren verliert vollständig seine Vorteile nur bei einer sehr großen Entfernung der Koksöfen von dem Hochofenwerke, wenn die Ausgaben für den Transport des Gichtstaubes dermaßen groß werden, daß der Staub bedeutend teurer als die Kohle wird; deshalb muß in jedem gegebenen Falle die Berechnung, wie oben ausgeführt, wiederholt werden; hierbei müssen die örtlichen Verhältnisse Berücksichtigung finden und der Einfluß eines Zusatzes von Gichtstaub auf die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Koks klargelegt werden.

* * *

Zu vorstehender Arbeit äußert sich Hr. A. Custodis, Düsseldorf: „Das betr. Verfahren ist genau identisch mit dem mir im In- und Auslande geschützten Verfahren. Die bisherigen praktischen Erfahrungen stimmen im allgemeinen mit den obigen Auseinandersetzungen überein; die Druckfestigkeit des Koks nimmt auch da noch wesentlich zu, wo Fett- und Flammkohlen miteinander gemischt werden. Inwieweit diese

Ergebnisse der Prüfung von zwei Kokssorten auf Druckfestigkeit.

Probe Nr.	Bezeichnung des Materials	Abmessungen				Bruchlast		Bemerkungen
		Kanten		Höhe	Druckfläche	Gesamt	Spannung	
		a	b	h	F	B	$\sigma_B = \frac{B}{F}$	
		cm	cm	cm	qcm	kg	kg/qcm	
1	I. eisenhaltig	6,11	5,96	6,04	36,4	7850	216	Zwei weiter herausgeschnittene Würfel der Sorte I von etwa 6 cm Kantenlänge waren so stark rissig, daß Stücke abfielen, sie wurden daher nicht geprüft.
2		5,99	6,03	6,03	36,1	7880	218	
3		6,06	6,05	6,11	36,7	7030	192	
4		3,42	3,57	3,41	12,2	2400	197	
5		3,35	3,34	3,28	11,2	3630	324	
6		3,34	3,26	3,18	10,9	2500	229	
Mittel		—	—	—	—	—	229	
7	II. ohne Eisengehalt	4,15	4,05	4,11	16,8	2550	152	Proben 1, 2, 3 und 7 waren vor dem Versuch stark rissig.
8		3,10	3,09	3,10	9,6	1150	120	
9		3,09	3,03	3,02	9,4	2700	287	
10		2,97	3,01	3,05	8,9	1720	193	
11		3,12	3,03	3,09	9,5	2130	224	
		—		—	—	—	195	

Druckfestigkeit des Koks erzielt wird, geht hervor aus der beiliegenden Prüfungstabelle des Königl. Materialprüfungsamts, wonach sich ein Mehr von 17 bis 18 % ergeben hat. Dieser Erfolg tritt wie gesagt auch da noch ein, wo Fett- und Magerkohle miteinander gemischt werden, und nur bei ausgesprochener Magerkohle ist eine erhöhte Druckfestigkeit nicht zu erreichen.

Ich bin auch fest überzeugt, daß vielfach das starke Ausblühen der gestampften Kohle, wodurch das Mauerwerk der Koksöfen leicht beschädigt wird, durch Zusatz von Gichtstaub verhindert wird, da diese Erscheinung bei denjenigen Werken, die das Verfahren aufgenommen haben, nicht aufgetreten ist.

Das Verfahren selbst bietet keinerlei Schwierigkeiten da, wo Stampfwerke vorhanden sind: es braucht nur der Gichtstaub beim Einbringen der Kohle in das Stampfwerk entsprechend unter die Kohle gemischt zu werden. In der Regel wird der Gichtstaub gesiebt und werden die gröberen Teile mit den Erzen wieder in den Hochofen gebracht. Das von Hrn. Auerbach angegebene Quantum von 7 % ist nach meinen Erfahrungen richtig. Eine schädigende Wirkung tritt vielleicht da auf, wo besonderer Wert auf die Gewinnung von Nebenprodukten gelegt wird, da diese letzteren bis zu einem gewissen Grade vermindert werden; wo aber Nebenprodukte nicht gewonnen werden, entspricht der Vorteil den von Hrn. Auerbach angestellten Berechnungen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Einiges über das Zementieren.*

Durch die Kritik Ledeburs in der Ausgabe vom 15. Januar 1906 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ (Seite 72) über meine Arbeit „das Zementieren des Stahls“ fühle ich mich veranlaßt, auf die dort erhobenen Vorwürfe zu antworten. Zunächst bin ich sehr erstaunt, daß Ledebur meine Arbeit nach einem Auszug beurteilt hat und nicht nach dem Urtext in dem „Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France“. Auf die erhobenen drei kritischen Bemerkungen sei es gestattet, der Reihe nach zu antworten.

1. Ledebur macht mir zuerst den Vorwurf, mich nur der Metallographie als Hilfsmittel für die Untersuchung bedient zu haben. Leider rührt dieser Vorwurf von einer Nichtprüfung des Urtextes her; sonst hätte Ledebur bemerken müssen, daß äußerst genaue chemische Analysen angefertigt worden sind, um namentlich den Einfluß des Zementierens auf die Höhe des Kohlenstoffs der äußeren Schichten zu bestimmen. Was die Verwendung der chemischen Analyse anbelangt, um die Geschwindigkeit des Eindringens des Kohlenstoffs zu ermitteln, so kann ich den Nutzen davon nicht einsehen. Vom Standpunkt der Praxis aus — worauf das Lesen der Abhandlung hätte leicht hinweisen müssen — wollte ich die verschiedene Stärke der gekohlten Schicht bei den einzelnen Stählen bestimmen. Es ist dies ein Punkt von größter Wichtigkeit nicht für die Herstellung von Zementstahl, sondern für das in der Praxis so häufige Verfahren, ein Stück durch Zementieren oberflächlich zu härten, während der Kern seinen niedrigen Kohlenstoffgehalt beibehält.

2. Der von Ledebur ebenfalls angeführte Versuch Saniters steht keinesfalls im Gegensatz zu dem erhaltenen Ergebnis, daß die Geschwindigkeit des Eindringens gleichbleibend ist, wenn der anfängliche Kohlenstoffgehalt von 0 bis 0,5 v. H. schwankt. Es ist dies also kein Widerspruch.

3. Der einzige interessante Vorwurf betrifft die Kritik über die verschiedene Art der Auffassung des Zementiervorganges. Ledebur stellt die Behauptung auf, daß der Kohlenstoff das Zementieren bewirke. Ich glaube jedoch erwiesen zu haben, daß in der Praxis stets entweder eine Cyan- oder andere Kohlenstoffverbindung der Vermittler ist, und bin ich sogar der Ansicht, daß der Kohlenstoff allein nicht zementiert. Die Versuche von Margueritte, Roberts-Austen u. a. sind mir gar wohl bekannt, doch halte ich das Zementieren durch Diamant im Wasserstoffstrom nicht für einen ausreichenden Beweis, indem Wasserstoff in der Tat nicht der gewünschte untätige Körper ist. Verschiedene Gelehrte haben betont, daß bei diesen Versuchen ein Zementieren nur dann eingetreten sei, wenn eine Berührung mit dem Kohlenstoff stattgefunden habe. Ich bin der Ansicht, daß im luftleeren Raum gearbeitet werden muß; die vollkommen reine Zuckerkohle war in der geheizten Röhre rings um den Stahl dicht geworden, derart, daß die Berührung möglichst vollkommen war. Nach 24stündiger Erhitzung zeigten sich keine Spuren

* Indem wir die vorstehende Zuschrift zum Abdruck bringen, müssen wir mit Bedauern feststellen, daß der Gesundheitszustand des Hrn. Geh. Bergrats Ledebur zurzeit ihm nicht gestattet, auf die Ausführungen zu antworten. *Die Red.*

von Kohlung, weder unter dem Mikroskop, noch durch die chemische Analyse. Ledebur wirft mir weiterhin vor, meine Versuche nur auf 4 Stunden ausgedehnt zu haben. Ich bedauere von neuem, daß meine Urarbeit nicht gelesen wurde, denn sonst hätte Ledebur sehen müssen, daß die Versuche an sich gar nicht beschrieben sind und daß ich nur vom Standpunkt der Praxis aus mein Ergebnis angeführt habe; letzteres ist übrigens durch andere neuere Versuche, besonders die von Lecarme, bestätigt worden.

Bei einem praktischen Versuche, der 300 Stunden bei einer Temperatur von 1000 Grad dauerte, erreichte ich mit Zuckerkohle nur ein $^{2}/_{10}$ mm tiefes Eindringen des Kohlenstoffs; den Grund dafür messe ich der geringen Menge der in der Kohle enthaltenen Asche bei. Unter denselben Bedingungen hatte man mit Holzkohle, der Baryumkarbonat beigemischt war, 20 mm erhalten.

Die Versuche Ledeburs sind keineswegs beweiskräftig, und man wird aus ihnen nicht schließen können, daß der Kohlenstoff allein zementiert. In den meisten Fällen genügt der Aschengehalt der verwendeten Kohle, um das Zementieren als durch eine Cyanverbindung erfolgt zu erklären. In einem einzigen Fall bestand die Asche der Zuckerkohle nur aus fast reinem Eisenoxyd. In diesem Falle aber konnten sehr wohl den Prozeß fördernde Bestandteile aus der Verpackung in Wirksamkeit treten.

Ich ersuche daher Ledebur, im luftleeren Raum in Gegenwart von vollständig reiner Zuckerkohle einen längeren Zementierversuch anzustellen.

4. Ich weiß nicht, ob ich eine Stelle des deutschen Textes richtig verstanden habe, in der man mir zuschreibt, gesagt zu haben: „wird die Temperatur noch mehr gesteigert, so tritt sogar eine Entkohlung des Eisens ein". Wo man eine derartige Behauptung in dem Text meiner Veröffentlichung hat finden können, ist mir nicht klar.

In kurzen Worten antwortete ich auf die Kritik von Professor Ledebur folgendermaßen:

1. Ich bedauere lebhaft, daß meine Arbeit nicht im Urtext beurteilt wurde, sonst würde man gesehen haben, daß ich mich an passender Stelle der chemischen Analyse bedient habe.

2. Der Versuch Saniters konnte keineswegs dem Schluß meiner Untersuchungen widersprechen, nämlich daß der anfängliche Kohlenstoffgehalt des Stahls keinen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Eindringens des Kohlenstoffs ausübt, wenigstens bis zu 0,5 % C.

3. Die Versuche Ledeburs sind nicht unter solchen Bedingungen angestellt worden, daß die Behauptung, die Zementierungserfolge würden durch den Kohlenstoff veranlaßt, dadurch begründet wird.

4. Man hat eine Behauptung aufgestellt, die in dem ursprünglichen Text meiner Veröffentlichung nicht vorhanden ist. *L. Guillet.*

Elektrischer Antrieb von Walzenstraßen im Wettbewerb mit Dampfmaschinen-Antrieb.

Auf die Aeußerungen des Hrn. Weideneder in Nr. 6 S. 344 dieser Zeitschrift habe ich folgendes zu erwidern: Es hat mich interessiert, aus diesen Entgegnungen zu entnehmen, daß ich mich in meinen Zahlen geirrt haben müsse, weil diese aus der Praxis entnommenen Zahlen nicht mit den von Hrn. Weideneder berechneten in Uebereinstimmung zu bringen sind.

Hr. Weideneder benötigt auch nachträglich noch für den Antrieb einer Dampfreversiermaschine 16 Cornwallkessel zu je 100 qm, ganz gleichgültig ob sie mit oder ohne Kondensation oder sonstiger Einrichtung für Dampfersparnis ausgebaut ist, also ob sie zu den sogenannten Dampffressern, oder zu ökonomisch arbeitenden Maschinen gehört, wenn die Straße 1200 t per 24 Stund. ausblocken soll; auf das Walzprogramm kommt es dabei wohl nicht an. Das sagt genug.

Ferner ist Hr. Weideneder anscheinend der Ansicht, daß, wenn das Walzprogramm derart beschaffen ist, daß zwei Blockstraßen zur Bewältigung desselben erforderlich sind, und diese jetzt zufällig mit Dampf angetrieben werden, seine elektrisch angetriebene Blockstraße allein die Leistung der beiden vorhandenen Blockstraßen übernehmen wird. Diese Ansicht richtet sich selbst, und möchte ich meine Zeit für eine Diskussion über diesen Punkt nicht opfern.

Daß es ferner stationäre Dampfkesselanlagen gibt, welche 25 kg f. d. qm Heizfläche verdampfen, bezweifle ich durchaus nicht; ob es aber Zweck hat, eine Dampfkesselanlage, welche in Westfalen z. B. steht und mit guten Kohlen 25 kg verdampft, mit einer solchen, die an der Saar aufgestellt ist und normal nur 20 kg verdampft, zu vergleichen, überlasse ich dem Urteil der Herren Fachgenossen.

Völklingen a. d. Saar, den 22. März 1906.

H. Ortmann.

Kupolofenhöhe und Koksverbrauch.

Von E. Freytag, Zivilingenieur in Berlin, Hüttendirektor a. D.

Daß der Koksverbrauch beim Schmelzen von Roheisen im Kupolofen von der Höhe des Schachtes beeinflußt wird, ist allgemein bekannt; aber direkte Vergleichszahlen in dieser Richtung sind wohl selten veröffentlicht worden. Ich hatte nun Gelegenheit, bei dem Umbau von vorhandenen Oefen genau festzustellen, welcher Anteil am Erfolge der größeren Schachthöhe und welcher der besseren Windzuführung und Verbrennung zuzuschreiben war, und möchte die betreffenden Zahlen hiermit der Oeffentlichkeit übergeben.

Im Jahre 1902 wurde ich durch den sehr hohen Koksverbrauch veranlaßt, an den Umbau von zwei älteren im Jahre 1872 erbauten Krigaröfen heranzutreten. Bevor dies indes geschah, ersuchte ich zuerst die Betriebsleiter, mit den Oefen, wie sie waren, sparsamer zu arbeiten. Dies hatte auch einen nicht unbedeutenden Erfolg, aber immerhin brauchte der Ofen A in 18 Schmelztagen für 560 t verschmolzenes Roheisen noch 17,3 % und der Ofen B in 50 Schmelztagen für 246 t verschmolzenes Roheisen noch 17,6 % Koks. Der Ofen A hatte 1 m lichten Schachtdurchmesser und 3,03 m lichte Schachthöhe. Er hatte vor dem Umbau 30 Jahre ununterbrochen täglich fünf bis sechs Stunden geschmolzen und hatte keinen Reserveofen neben sich gehabt. Dieser Ofen wurde nun in der Weise umgebaut, daß er zuerst um $2^1/_4$ m erhöht und dann weiter betrieben wurde. Inzwischen wurde neben ihm ein neuer hoher Ofen aufgestellt, nach dessen Inbetriebsetzung bei dem alten Ofen Windzuführung, Düsen und das Ofenfutter in der Schmelzzone neu hergestellt wurden.

Der alte Ofen ging mit höher gezogenem Schacht sechs Tage und schmolz 196,4 t Roheisen mit 13,8 % Koksverbrauch. Beide Oefen, welche nun modernisiert waren, schmolzen darauf abwechselnd in sechs Tagen 246 t mit 8,97 % Koks. Die Schmelzdauer war früher fünf bis sechs Stunden, später war sie bei gleicher Produktion etwa eine halbe Stunde geringer, genaue Aufzeichnungen darüber haben nicht stattgefunden. Später stieg der Koksverbrauch um etwa $^1/_2$ %.

Ein zweiter Ofen B von denselben Abmessungen wie Ofen A, aber mit einer Schachthöhe von 3,8 m, wurde zuerst um 2 m erhöht und dann wurde die Zustellung erneuert. Die Vergleichszeiten bei diesem Ofen waren zwei Monate des regelmäßigen Betriebes. Im niedrigen Ofen waren in 50 Schmelztagen bei durchschnittlich täglich 13 t Schmelzung 17,6 % Koks gebraucht, nach erhöhtem Schacht schmolz der Ofen 26 Tage lang durchschnittlich 16,2 t mit 14,7 % und mit erhöhtem Schacht und neuer Zustellung schmolz er in 50 Tagen 774 t mit einem Koksverbrauch von 11,5 %. Der von der Firma Krigar & Ihssen, Hannover, welche die Zeichnungen geliefert hatte, garantierte Verbrauch von 7 % Setzkoks konnte zwar innegehalten werden, der Betrieb verlangte aber doch etwas mehr Koks. Zum Vergleich sei noch ein dritter Ofen C erwähnt, welchen ich früher für andere Verhältnisse nach dem System Greiner & Erpf ausgeführt hatte. Derselbe konnte wegen vorhandener Baulichkeiten nicht so hoch ausgeführt werden als es wünschenswert war, und deshalb stellte sich auch sein Koksverbrauch verhältnismäßig hoch. Dieser Ofen hatte 0,9 m Durchmesser und 4,7 m lichte Schachthöhe, ein Fassungsvermögen von 3275 kg flüssigem Eisen, eine stündliche Leistung von 3500 kg und brauchte bei einer Schmelzung von 11 t 13 % Koks. Wenn man die Höhe des Roheisenbades im Schachte in Abzug bringt, um die Schachthöhe dieses Ofens mit der des Krigarofens zu vergleichen, so bleibt eine wirksame Schachthöhe von vier Meter. Die Oefen bieten folgende Vergleichszahlen:

	A			B			C
	mit alter Zustellung		mit neuer Zustellung	mit alter Zustellung		mit neuer Zustellung	
	a	b	c	d	e	f	g
Schachtdurchmesser des Ofens . . . Meter	1	1	1	1	1	1	0,9
Höhe „ „ . . . „ .	3,03	5,28	5,28	3,8	5,8	5,8	4,0
Beobachtungszeit. . . . . . . Schmelztage	18	6	125	50	26	50	25
Geschmolzenes Roheisen . . . . . Tonnen	560	196,4	4853	650	421	774	275
Durchschnittliche Schmelzung f. d. Tag „	27,1	35,5	38,8	13	16,2	15,5	11,0
Koksverbrauch im ganzen . . . . Prozent	17,3	13,8	9,57	17,6	14,7	11,5	13,0
davon Füllkoks . . . . „	2,2	1,8	1,50	4,6	3,7	4,0	4,0
davon Setzkoks . . . . „	15,1	12,0	8,07	13,0	11,0	7,5	9,0

Mit den Koksmengen, welche von den Konstrukteuren des Kupolofens nachgewiesen werden, arbeitet man nach meinen Erfahrungen im Betriebe niemals, sondern man setzt immer etwas mehr Koks, um sicher zu gehen und heißeres Eisen zu haben.

Wenn wir aus vorstehender Zahlenreihe die geeigneten Folgerungen ziehen wollen, so müssen wir berücksichtigen, daß Füllkoks und Setzkoks in ihrer Wirkung nicht scharf getrennt werden können. Ersterer soll den Ofen erwärmen und in den Beharrungszustand versetzen; er wird aber meistens auch noch zum Schmelzen der ersten Sätze beitragen. Aus diesem Grunde muß man die in einer Hitze oder an einem Tage geschmolzene Gesamtroheisenmenge in Betracht ziehen; man wird dann finden, daß es möglich ist, unter sonst gleichen Verhältnissen bei starken Güssen den Koksverbrauch etwas herabzuziehen.

Nehmen wir nun an, daß in unserer Versuchsreihe der Füllkoks wirklich nur dazu gedient hätte, um den Beharrungszustand des Ofens herzustellen, so zeigen die auf Zeile 8 ermittelten Mengen Setzkoks folgendes: Die Krigaröfen A und B haben mit alter Zustellung bei vier verschiedenen Schachthöhen und mit neuer Zustellung bei zwei verschiedenen Schachthöhen gearbeitet, und ergaben folgenden Verbrauch an Setzkoks:

Schachthöhe d. Ofens Meter	3,03	3,8	5,28	5,8
Verbrauch an Setzkoks				
bei der alten Zustellung %	15,1	13	12	11
bei der neuen Zustellung %	-	—	8,07	7,5

Die Erhöhung des Ofens von 3,03 auf 5,8 m gab also einen Gewinn von 4,1 % und die Verbesserung der Zustellung nur einen Gewinn von 3,5 % bei dem 5,8 m hohen und von 3,93 % bei dem 5,28 m hohen Ofen. Manche Konstrukteure machen die Schachthöhe des Kupolofens von seinem Durchmesser abhängig. Nach meiner Erfahrung ist dies bei den gebräuchlichen Durchmessern von 0,7 bis 1,3 m nicht richtig, und ich bin überzeugt, daß diese Oefen bis zu 6,5 m Schachthöhe besser arbeiten werden, als solche von geringerer Höhe. Die vorstehenden Ergebnisse zeigen wenigstens recht bemerkbare Ersparnisse, sobald ein niedriger Ofen erhöht wird.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

II. Formerei.

(Fortsetzung von Seite 353.)

1. Modelle. Von Interesse ist die Anwendung natürlicher Modelle in der Kunstgießerei. Organische Gegenstände, welche leicht verkohlen, so z. B. Blätter, Blüten etwa von der Teichrose, Disteln und tierische Modelle, wie Reptilien und dergleichen, werden direkt mit einem Brei von Gips und Ziegelmehl umgossen und nach dem Trocknen desselben durch Erhitzen verkohlt. Die Kohle ist sehr leicht durch Hineinstechen mit starken Nadeln und Hineinblasen mit einem Handblasebalg zu entfernen. Will man z. B. ein Ziergefäß mit einem Blumenstrauß abformen, so wird das Modell des Gefäßes und der stärkeren Zweige aus Wachs hergestellt, während natürliche Blätter, Blüten oder Früchte den übrigen Teil bilden. Das Wachs fließt beim Ausschmelzen durch die spätere Eingußöffnung aus. Die Formmasse muß nur nach dem Trocknen und Erhitzen porös sein, weil ein Luftstechen mit Rücksicht auf die Weichheit der Modelle nicht tunlich ist.

Abbildung 4. Kernkasten.

2. Herstellung der Kerne. Kerne aus Sand werden bei kleineren Abmessungen und rein zylindrischer Gestalt auf Formmaschinen bekannter Konstruktion hergestellt. Zylindrische Kerne mit Vorsprüngen oder Einschnürungen werden gewöhnlich von Hand im zweiteiligen Kernkasten gemacht. Zur Anfertigung des in Abbildung 4 dargestellten Kernes wird ein aus zwei Hälften bestehender Messing- oder Gußeisenmantel A in die Kernkastenhälften B eingelegt, und diese werden sodann nach entsprechendem Zusammenklammern aufgestellt und unter Einlage eines Eisenstabes wird der Kern eingestampft, wobei zuletzt durch Einschlagen und Herausziehen eines langen Drahtstiftes für Luft gesorgt wird. Der Kernkasten wird nun horizontal gelegt, sein Oberteil abgehoben und sodann die obere Hälfte des Mantels A gelockert und abgenommen. Bei C und D ist der Sand teilweise abgerissen, daher wird nacheinander an beiden Stellen ein halbzylindrisches Holzplättchen E angelegt und der Sand nach demselben glattgestrichen. Die obere Hälfte des Kernkastens wird nun wieder aufgesetzt und nach dem Wenden und Abheben der andern Hälfte wird auch der zweite Teil des Mantels A weggenommen und der Kern wie früher nachgebessert. Ein Junge fertigt in der Stunde 10 bis 15 solcher Kerne an. Solche und ähnliche Kerne mit ebener Symmetriefläche können übrigens auf Preßformmaschinen hergestellt werden, wie weiter unten noch erwähnt werden soll.

Auch gekrümmte Kerne werden im zweiteiligen Kasten hergestellt, wenn letzterer nach einer vorhandenen Symmetriefläche teilbar ist. So z. B. ist für ein Hahngehäuse mit Krümmung der Kernkasten nach Abbildung 5 geteilt. Die Herstellung des Kernes selbst darf als bekannt übergangen werden.

Zur Anfertigung von Kernen von geschweifter oder bauchiger Form können auch Handformmaschinen mit seitlicher Abziehung des vertikal geteilten Kernkastens Verwendung finden. Wie Abbildung 6 zeigt,

lassen sich dabei zwei bis drei Kernbüchsen nebeneinander gleichzeitig bedienen. Nach dem Aufstampfen der Kerne wird die Verbindung der Kernbüchsenhälften gelöst, und dieselben werden mechanisch nach beiden Seiten auseinandergezogen, so daß die Kerne frei stehen bleiben. Dazu haben die Tischplatten, auf welchen die Kernbüchsenteile festgeschraubt sind, auf ihrer Unterseite Schraubenmuttern, die durch eine Schraubenspindel mit entgegengesetzt geschnittenen Gewinden von der Handkurbel aus verschoben werden. Stündlich sollen sich auf dieser Maschine 12 bis 20 Kerne je nach der Größe für jede einzelne Kernbüchse herstellen lassen.

Abbildung 5. Kernkasten.

Große Lehmkerne, wie z. B. für Röhren, werden durch Drehen schabloniert. Zur Drehung der Kernspindeln benutzt man auch den elektrischen Antrieb. Ein kleiner Elektromotor wird unter der Hüttensohle vor der Drehbank aufgestellt und treibt durch Zahnrad- und Riemenübersetzung eine Scheibe vor der Drehbank, welche einer zweiten, auf dem Ende der Kernspindel aufgesetzten Scheibe gegenübersteht. Ist A (Abbildung 7) die vom Riemen angetriebene Scheibe, so besitzt sie einen radial angesetzten Bolzen B, welcher bei der Umdrehung gegen den von der Scheibe C auf der Kernspindel vorstehenden Zapfen D drückt und so die Kernspindel bewegt. Jede Drehbank erhält ihren eigenen Antriebsmotor.

Bei Muffenrohren bezw. auch bei Säulen kann der Kern für die Muffe oder für den Säulenkopf im zweiteiligen Kernkasten aus Sand für sich hergestellt werden oder er wird gleichzeitig mit dem übrigen zylindrischen Teile des Röhren- oder Säulenkernes in Lehm schabloniert, indem ein eingelegter Blechstreifen A (Abbildung 8) die spätere Loslösung des Muffenkernes behufs getrennter Einsetzung in die Form ermöglicht.

Kerne aus Masse werden bekanntlich mittels Schablone gezogen. Schwere Kerne dieser Art werden nicht durch Zusammenbinden beider für sich schablonierten Hälften, sondern in der Weise hergestellt, daß zuerst auf der Ziehplatte die eine Hälfte angefertigt wird (Abbildung 9), in welche eine starke Gußeisenplatte zur späteren Lagerung und zum Fassen mit den Kranketten eingelegt wird. Die fertige Kernhälfte wird getrocknet, geschwärzt und nachgetrocknet. Nun legt man sie, die ebene Fläche nach aufwärts, mit den Enden der Platte auf zwei Böcke und zieht die zweite Hälfte des Kernes direkt auf der ersten. Sodann wird der ganze Kern wieder getrocknet, in der zweiten Hälfte geschwärzt und nachgetrocknet.

Wenn man für eine Form vollständig in sich geschlossene Kerne benötigt, so macht das Herausbringen des Kerneisens aus dem Gußstücke Schwierigkeiten. Ein solches Beispiel zeigt die Herstellung von Heizelementen oder Radiatoren. Ein Heizelement (Abbildung 10a) besteht bekanntlich aus einem in sich geschlossenen flachen Rohre mit kurzen Rohransätzen an beiden Krümmungen zur Verbindung mit dem Nachbarelement. Diese Verbindung erfolgt durch Doppelnippel A (Abbildung 10b) mit entgegengesetzt geschnittenen Gewinden. Das Modell für ein solches Element, welches aus einer Zinklegierung besteht, wird im zweiteiligen Formkasten abgeformt. Nach dem Einstäuben der Form mit Graphit wird das Modell zweckmäßig noch einmal in der Form abgedrückt, um die Flächen rasch und genügend zu glätten. In Anbetracht der geringen Höhe des halben Modells können für die Herstellung der Form auch Preßformmaschinen mit einseitiger, nicht drehbarer Modellplatte und mit Abhebung des Formkastens bezw. auch solche doppelte Formmaschinen mit zwei hydraulischen Preßzylindern sehr vorteilhaft gebraucht werden. Auf den letzteren werden gleichzeitig Ober- und Unterkasten geformt. Man kann mit den gewöhnlichen eisernen Formkasten arbeiten, doch wendet man besser Scharnierkasten aus Holz mit Eisenbeschlag an, welche nach dem Ablegen der fertigen Formen von diesen abgenommen und zur Maschine zurückgebracht werden. Weil aber kastenlose Formen geringe Festigkeit haben, so wird beim Abgießen die Form zweckmäßig durch einen eigenen Gießkorb geschützt, welcher nach dem Gusse sogleich wieder abgehoben und über die nächste gußfertige Form gestreift wird. Auf einer Doppelformmaschine können zwei Former in der Stunde bis zu zehn Formkasten herstellen.

Abbildung 6. Kernformmaschine.

Die Anfertigung der Kerne geschieht im zweiteiligen Kasten. Jede Kastenhälfte (Abbildung 10c)

hat zwei durch Häkchen B festzumachende und um Scharniere C seitlich zu öffnende Endteile. Die Konizität der kurzen Kerne D für die Oeffnungen E ist nämlich sehr gering, so daß man diese Kernteile beim Ausheben des Kernes aus dem ungeteilten Kernkasten leicht beschädigen würde. In die eine Kernhälfte werden zwei stärkere Drähte F und G zur Freihaltung der Luftkanäle eingelegt und durch einen Draht H zur Bildung eines Querkanales verbunden. Um diese Drähte entsprechend tief in den Kern einbetten zu können, hat der Kernkasten die erforderlichen Einschnitte J, K und L. Die Ableitung der Luft nach außen erfolgt durch einen bei M senkrecht aufgesetzten Kanal, welcher durch ein kleines Modell abgeformt wird und beim Einlegen des Kernes in die gußfertige Form (Abbild. 10e) in die Windpfeife N unter dem Eingusse O mündet. Zur Aufnahme der Blättchen von den Kernstützen werden Vertiefungen P im Kern abgeformt, indem im Kernkasten entsprechende Vorsprünge vorgesehen sind. Die nötige Steifigkeit kann nun der Kern auf zweierlei Art erhalten. Entweder wird er aus gewöhnlichem Formsande hergestellt, und es wird ein eigentliches Kerneisen, das aus vier Stäben zusammengesetzt ist, eingelegt. Diese Stäbe bestehen aus sprödem, phosphorhaltigem Gußeisen von etwa 3 bis 4 mm Dicke und müssen beim Auskratzen des Kernes aus dem Gußstücke zerbrochen werden, was durch die Zähnelung der Stäbe (Abbildung 10d) erleichtert wird. Auf diese Art bringt man also die Kerneisen stückweise aus dem Gusse heraus. In anderer Weise kann man verfahren, wenn für den Kern scharfkantiger, magerer Sand mit einem Zusatze von Leinöl oder besonderen Oelmischungen verwendet wird. Der Kern wird in diesem Falle gut gebrannt und ist danach so fest und hart, daß er bei kleineren Abmessungen ohne jede steife Einlage transportiert und verwendet werden kann, während bei größeren Abmessungen das Kerneisen aus einem Draht von 5 mm Stärke bestehen kann, der sich nach dem Herausziehen aus dem Gußstücke und nach dem Geraderichten wieder verwenden läßt. Durch die Einwirkung der Wärme, welche vom Gußstücke auf den Kern übertragen wird, zerfällt dieser und der Sand kann leicht herausgekratzt werden. Selbstverständlich muß dabei die Bindung des Kernsandes in der Form so lange anhalten, bis das flüssige Eisen erstarrt ist. Es soll möglich sein, mit einem Ausschusse von weniger als 10 v. H. zu arbeiten.

Abbildung 7 und 8. Lehmkernformerei für Röhren.

Abbildung 9.

Abbildung 10. Herstellung von Radiatoren.

Mitunter werden in Kerne auch Eisen- oder Stahlstücke eingeformt, welche bestimmt sind, im fertigen Gußstück zurückzubleiben. Die Einformung eines Schmierringes in die ungeteilte Oelkammer von Radbüchsen* ist hierfür ein Beispiel. Aelter ist dieser Kunstgriff in der Geschoßgießerei, wie etwa das Einformen des Stoßspiegels aus Schweißeisen in den Kern der Schrapnells oder das Einformen gezahnter Gußeisenringe in den Kern für Granaten.

3. Formmaschinen. Die meisten Konstruktionen sind bereits wiederholt beschrieben worden, so daß

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 529.

hier hauptsächlich nur einige Bemerkungen zu ihrer Einteilung und Anwendung folgen mögen. Die Einteilung der Formmaschinen kann bekanntlich von mehrfachen Gesichtspunkten ausgehen; es empfiehlt sich jedoch, als Grundlage für dieselbe den Arbeitsvorgang zur Verdichtung des Formmaterials sowie die Art und Auslösung des Modells festzuhalten, weil dann in der Einteilung Raum genug bleibt, um auch in der Zukunft noch hinzukommende Maschinentypen einreihen zu können. Wir unterscheiden daher:

A. Formmaschinen, bei welchen das Formmaterial durch Stampfen verdichtet wird. B. Preßformmaschinen und C. Rüttelformmaschinen.

A. I. Formmaschinen für Schablonenformerei. Das Formmaterial wird nach einem Modell gestampft, welches bloß einen Teil der Form ergibt, so daß zur Herstellung der ganzen Form entweder das Modell oder der Formkasten eine fortschreitende bezw. drehende Bewegung ausführen muß. Hierher gehören die Zahnradformmaschinen bekannter Konstruktion.

II. Formmaschinen, bei welchen das Formmaterial um ein vollständiges Modell gestampft wird:

1. Das Formen erfolgt mit nicht drehbarer, einseitiger Modellplatte. Die Auslösung der Modelle aus der Form wird bewirkt: a) durch Abheben des Formkastens; b) durch Senken der Modellplatte, während der Formkasten auf festen Stützen liegen bleibt; c) durch Senken der Modellplatte, während der Formkasten auf einer Durchzugplatte liegen bleibt; d) durch seitliche Abziehung des vertikal geteilten Formkastens (Maschinen zum Formen von Bauchtöpfen, (Modelloberteil), sowie verschieden gestalteter Kerne und dergl.); e) durch Abstreifung des Formkastens oder Auspressen der Form aus dem Kasten (Kernformmaschinen für zylindrische Kerne).

In dieser Gruppe sind bereits sämtliche Auslösungsarten enthalten außer dem Absenken des Formkastens, was nur bei drehbarer Modellplatte oder bei nicht drehbarer Modellplatte und Pressung des Formmaterials möglich ist. Bei den folgenden Gruppen sind nicht mehr alle der unter II 1 angeführten Auslösungsarten zweckmäßig bezw. gebräuchlich.

2. Das Formen erfolgt mit einseitiger oder doppelseitiger drehbarer Modellplatte (Wendeplatte). Die Auslösung der Modelle geschieht: a) durch Wenden der fertigen Form und Abheben der Modellplatte; b) durch Wenden der fertigen Form und Absenken des Formkastens; c) durch Wenden der fertigen Form und Ausziehen derselben aus dem Formkasten nach abwärts; d) durch Wenden der fertigen Form und Abheben des vertikal geteilten Kastens nach seitlicher Abziehung desselben. (Fortsetzung folgt.)

Amerikanisches Gießereiroheisen.

In der Zeitschrift „The Iron Age" * ist nachfolgende Aufstellung von Analysen amerikanischer Gießereiroheisen veröffentlicht:

Marke	Silizium %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %
Hecla	1,61	1,27	0,23	0,061
Mannie (Holzkohlenroheisen) . . .	4,36	0,51	2,16	0,073
Isabella	3,09	1,00	0,745	0,028
Clinton	1,81	1,29	0,512	0,013
Ella	1,24	0,45	0,251	0,044
Olive	1,38	0,59	0,874	0,156
Pioneer	2,09	0,56	0,68	0,048
Mabel	0,98	0,40	0,122	0,034
Emporia	3,29	0,63	0,804	0,010
Tonawanda	1,62	0,31	0,628	0,066
Bellefonte	2,21	0,39	0,66	0,079
Punxsutawney . .	1,22	0,49	0,64	0,022
Ella	1,08	0,43	0,246	0,070
Cherry Valley . .	2,21	0,61	0,941	0,066
Hinkle (Holzkohlenroheisen)	1,36	0,31	0,136	0,019
Mary Nr. 3	1,17	0,77	0,325	0,031
Seneca Nr. 2	2,39	0,41	0,277	0,009
Seneca Nr. 3	1,41	0,46	0,237	0,028
Embreyville	2,87—1,59	0,82	0,278	0,089

* 15. Februar 1906 Seite 591.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. März 1906. Kl. 7a, H 33 232. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Auswalzen von Rohren und Hohlkörpern zur Erzielung einer stoßfreien Einführung des Werkstücks zwischen die Walzen. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 45.

Kl. 7b, S 19 799. Vorrichtung zum Stumpfschweißen von Rohren. Fa. C. Senßenbrenner, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 7f, H 34 193. Verfahren zur Herstellung von Pflugscharwerkstücken verschieden wählbarer Länge durch Auswalzen und Trennen des Walzstabes. Hasenclever & Sohn, Vogelsang i. W.

Kl. 12e, Sch 21 551. Vorrichtung zur Reinigung von Hochofengasen und dergl. Louis Schwarz & Co., Dortmund.

Kl. 18b, Sch 24 322. Sicherheitsvorrichtung gegen das Umkippen der Konverter beim Ausgießen der Charge. Wilhelm Schnell, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19a, B 39 077. Nachstellbare Laschenverbindung für Schienen. Hermann Budde, Düsseldorf, Oststraße 167.

Kl. 24e, B 38 068. Sauggasgenerator zur Herstellung teerfreier Generatorgase, bei dem die abgesogenen Teergase durch ein Strahlgebläse, einen Ventilator oder dergl. zu ihrer Verbrennung in den Generator zurückgeführt werden. Deutsche Bauke-Gas Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, A 11 786. Vorrichtung zum Füllen von in Reihen liegenden Gußformen, z. B. für Masseln, Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 31c, Sch 21 676. Zusammenziehbarer Kern zur Herstellung von Glühtöpfen in eisernen Formen. Wilhelm Schürmann, Düsseldorf, Hildenerstr. 17.

Kl. 49e, K 30 402. Steuerung für Lufthämmer; Zusatz zum Patent 161 755. Moritz Kroll, Pilsen, Böhmen; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 50c, B 41 825. Durch Rippen gestütztes Sieb für Kollergänge. Braunschweigische Mühlenbauanstalt Amme, Giesecke & Konegen, Braunschweig.

Kl. 50c, P 16 838. Kugelmühle mit stufenförmiger Mahlbahn und Austragung zwischen den einander überdeckenden Enden der Mahlplatten. Oskar Pfeiffer, Kaiserslautern.

12. März 1906. Kl. 18b, K 30 576. Blockzange mit einer festen und einer auf dem Zangenarm gleitenden, mittels Schraube und Mutter passend einstellbaren Klaue. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 18b, N 7717. Verfahren zum ununterbrochenen Vorfrischen von flüssigem Roheisen durch oxydisches Eisenerz im Schachtofen. Jean Baptiste Nau, New York; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, B 41573. Ausführungsform der nachstellbaren Laschenverbindung für Schienen nach Anmeldung B 39077 V/19a; Zus. z. Anm. B 39077. Hermann Budde, Düsseldorf, Oststr. 167.

Kl. 19a, F 20338. Einrichtung zur Befestigung der Schienen auf Schwellen durch kegelförmige Holzdübel. Armand Flamache und Jules Gernaert, Brüssel; Vertr.: Robert Deißler, Dr. Georg Döllner und Max Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24a, E 10427. Feuerungsverfahren und Feuerung für Flammöfen. Eldred Process Company, New York; Vertr.: Albert Elliot, Patent-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, S 21224. Verfahren und Gaserzeuger zur Herstellung von Kraftgas; Zus. z. Pat. 164358. Adolph Saurer, Arbon, Schweiz; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24i, J 7704. Wellblech-Flammrohr. Walter John, Posen, Nollendorfstr. 25.

Kl. 31c, G 20997. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlräumen in Formmassen durch Einschneiden mittels messerartiger Modellteile. Alfred Gutmann Akt.-Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen.

Kl. 31c, St 9280. Form für Hartgußwalzen. Heinrich Stächer, Kramatorskaja, Rußland; Vertr.: C. Pataky und E. Wolf, Patent-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 31c, U 2653. Endloser Gießtisch. Edward A. Uehling, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

15. März 1906. Kl. 1a, F 20222. Doppelmantelige, drehbar gelagerte Entwässerungs- und Fördertrommel für Kohlen und dergl. mit in ihr fest angeordneten Schraubengängen. Gustav Freimuth, Dortmund, Münsterstraße 46.

Kl. 10b, E 10578. Verfahren zur Herstellung von Briketts, insbesondere aus Brennstoff mit Sulfitzelluloseablauge. Max Elb G. m. b. H., Dresden-Löbtau.

Kl. 16, K 28826. Verfahren zum Zerkleinern von Thomasschlacke durch Wasserdampf. Traugott Kalinowsky, Biebrich a. Rh.

Kl. 18a, G 18221. Verfahren und Schachtofen zur Erzeugung von Eisenschwamm durch mittelbare, mittels Verbrennung eines Gemisches von Gas und Luft bewirkte Erhitzung eines Gemenges von Eisenerz und Kohle. Gustaf Gröndal, Djursholm, Schweden; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, B 38863. Ausfahrbare Roste an Gaserzeugern für Halbgas- und Vollgasfeuerungen; Zus. z. Pat. 167469. A. Blezinger, Duisburg, Merkatorstraße 98.

Kl. 31b, B 40065. Formmaschine mit Modell- und Durchziehplatte. Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Kl. 31c, W 22840. Verfahren, Lagerschalen zu verdichten und mit ihrem Tragkörper innig zu vereinigen. Max Wagner, Wiesbaden, Uhlandstr. 9, und Karl Georg Laub, Budenheim.

Kl. 80a, H 35367. Preßstempel, dessen Arbeitsfläche zur gleichzeitigen Herstellung einer größeren Anzahl Briketts gleicher Größe mit Erhöhungen und Vertiefungen versehen ist. Bruno Happach, Borna i. S.

19. März 1906. Kl. 1a, K 27510. Verfahren und Vorrichtung zur Entwässerung von Feinkohlen auf dem Wege von der Wäsche zu den Vorratstürmen unter Benutzung entwässernder Fördermittel und Aufleitung des vorher abgetrennten Schlammwassers auf das mit Kohle belegte Fördermittel. Wilhelm Kain, Bernterode, Untereichsfeld.

Kl. 1b, H 34828. Verfahren und Einrichtung zur Scheidung von Erzen nach ihrer magnetischen Empfindlichkeit in mehrere Gruppen mittels umlaufender Magnetwalzen, auf deren Umfang ringförmige Polstücke in Abständen nebeneinander liegen und mit den ungleichnamigen Polenden einander zugekehrt sind. Hernádthaler Ung. Eisenindustrie Akt.-Ges., Budapest; Vertr.: E. Hoffmann, Pat.-Anw., Berlin SW. 68.

Kl. 1b, P 16174. Magnetischer Erzscheider mit zwischen Polstücken drehbarer, in der Querrichtung unterteilter Scheidewalze. International Separator Company, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 19a, D 15318. Vorrichtung zur Verhütung des Wanderns von Eisenbahnschienen; Zus. z. Pat. 139865. Heinrich Dorpmüller, Aachen, Kasinostr. 36.

Kl. 24c, K 27055. Verfahren zur Vermeidung von Gasverlusten bei Regenerativöfen unter Abschluß der Gasleitung vor dem Umsteuern; Zus. z. Pat. 155047. Adalbert Kurzwernhart, Wien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24e, B 40716. Gaserzeuger für teerfreies Heizgas, bei welchem die im Entgasungs- und Verbrennungsraume entstandenen Gase in einem angrenzenden, von dem ersteren durch eine nicht bis zur Decke reichende Querwand getrennten Reduktionsraume in beständige Gase übergeführt werden. L. Boutillier & Cie., Paris; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anw., Dresden. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 1. 9. 04 anerkannt.

Kl. 24f, B 41071. Einstellbarer Schlackenstauer für Kettenroste. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau.

Kl. 24k, D 16202. Vorrichtung für Kettenroste; Zus. z. Anm. D. 15471. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen.

Kl. 31b, O 4661. Verfahren zum Einbringen und Festpressen des Sandes in den Formkasten. Gustav Adolf Oertzen, Düsseldorf, Moltkestr. 87.

Kl. 49e, B 39967. Treibvorrichtung für hydraulische Arbeitsmaschinen mit durch ein Schubkurbelgetriebe bewegtem Plungerkolben des Druckmultiplikators. Jacob Becker, Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 49e, H 29398. Hydraulische Presse mit Druckübersetzer; Zus. z. Pat. 130951. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, G 20559. Verfahren zur Vermeidung von schädlichen Veränderungen, insbesondere von Porenbildung im Werkstück wie im verbindenden Metall beim Vereinigen von Metallstücken, z. B. Schienen, Trägern, mittels aluminogenetischen Metalles. Fa. Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 49f, S 20058. Richtbank für Flach- oder Universaleisen und ähnliche Profile. Hugo Sack, Rath bei Düsseldorf.

Kl. 49g, B 39876. Verfahren und Preßwerk zur Herstellung von Hufeisen-Schweißgriffen mit einseitig ausgesparten Einschlagspitzen. Fa. Ferd. Braselmann, Voerde i. Westf.

Kl. 80a, W 24344. Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung und Reinigung der Stempel und Stempelformen von Brikettpressen. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstr. 99.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. März 1906. Kl. 10a, Nr. 271597. Fahrbarer Koksofentür-Aufzug zum Heben der Koksofentüren mittels Flaschenzuges und Kolbens, betätigt durch

Druckluft, Druckwasser oder Dampf. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum.

Kl. 12e, Nr. 270734. Gasreiniger mit zwei getrennt voneinander liegenden, mit Schnecken zur Gasführung versehenen Rohrbündeln. Ernst Weiße, Köln, Alpenerstr. 16, und Clemens Kießelbach, Rath.

Kl. 18c, Nr. 271477. Apparat zum Anlassen von Metall mit in der einen hohlen Welle eingeführtem Hitzemesser. Robert Hönneknövel, Remscheid.

19. März 1906. Kl. 10a, Nr. 271971. Koksofentüraufzug an doppelter Kette, mit doppeltschwerem Gegengewicht an Differential-Aufhängung. F. G. Ludwig Meyer, Bochum, Wiemelhauserstr. 38.

Kl. 18a, Nr. 271806. Anordnung von Scheidewänden bei wassergekühlten Heißwindschiebern, durch die das Wasser zunächst nach unten geführt und dann gezwungen wird, den Schieber zickzackförmig zu durchströmen. Westfälische Metallwerke Goercke & Comp., Annen i. W.

Kl. 24f, Nr. 271808. Rost, dessen jeder zweite Roststab unterhalb der Rostbahn liegt. Gg. Depenheuer, Köln, Hohenstaufenring 26.

Kl. 31b, Nr. 271923. Zahnräder-Formmaschine mit zwei diametral gegenüberliegenden Formsegmenten. Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte. Franz Wagenführ, Tangerhütte.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 165421, vom 17. Juni 1904. J. Gentrup in Brochterbeck i. W. *Feststehendes Trichtersieb mit Aufgabe des Siebgutes durch einen Verteilungskegel auf den Trichterrand.*

Der feststehende Verteilungskegel *c*, dem das Siebgut aus dem Aufgebetrichter *h* zugeführt wird, ist als Siebfläche ausgebildet und geht unten in einen vollmanteligen Auffangtrichter *d* über, der in dem Hauptsiebe *a* aufgehängt ist. Sämtliche Rutschflächen sind so steil gehalten, daß das Siebgut völlig selbständig abrutscht oder -rollt. Der Siebdurchfall der beiden Siebe wird zusammen abgeführt, während das Siebgrobe durch das seitliche Rohr *f* ausgetragen wird. Das Kegelsieb *c* soll zur Entlastung des Siebes a dienen, indem ein großer Teil des Siebfeinen bereits hier ausgeschieden wird.

Kl. 7f, Nr. 164223, vom 6. Juli 1902. H. Sichelschmidt in Brackwede bei Bielefeld. *Kombiniertes Preß- und Walzwerk.*

Das Werkstück *w* wird auf einen rotierenden Preßtisch *g* gelagert, dessen Oberfläche eine kegelförmige Gestalt besitzt. Die Formgebung bewirken zwei an dem heb- und senkbaren Preßschlitten *a* auf einer Welle *c* dreh- und verschiebbare Walzen *d*, die durch Federn *i* oder dergleichen in ihrer Anfangsstellung gehalten, bei der Drehung des Werkstückes aber durch den Druck des Preßschlittens *a* infolge der Kegelgestalt des Preßtisches *g* unter Auseinandergehen sich abwälzen. Die Rollen *o* geben hierbei dem Radkranz die richtige Form. Dem so gewalzten Rad wird dann durch einfachen Druck seine endgültige Gestalt gegeben (Abbild. 2).

Kl. 31c, Nr. 164522, vom 28. Juli 1904. Paul Esch in Duisburg. *Mehrteilige und hinsichtlich ihres Querschnitts verstellbare Blockform.*

Die Form wird aus Platten *a* zusammengestellt. Die Platten besitzen schwalbenschwanzförmige Nuten *b*, welche zum Halten der mit entsprechend geformten Köpfen *i* versehenen Befestigungsschrauben *c* dienen. Letztere wiederum halten die Winkel *d*, mittels welcher die einzelnen Platten miteinander verbunden werden. Um beide Plattenseiten verwenden zu können, sind diese auf beiden Seiten mit Nuten *b* versehen.

Die Kanten *e* der Platten *a* sind abgeschrägt, um die aufeinanderstoßenden Teile der zusammengefügten Form mit feuerfester Masse *k* ausschmieren zu können.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1905	1906	1905	1906
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	666 729	894 793	592 653	636 413
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	134 666	158 996	2 813	5 478
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	17 299	31 238	18 553	23 367
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	7 240	11 823	13 238	24 559
Roheisen	15 601	26 408	49 752	69 438
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	895	920	71 711	86 533
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	23 736	39 151	134 701	180 530
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	85	34	46 575	99 062
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	3	1	16 804	37 133
Unterlagsplatten	2	—	1 095	527
Eisenbahnschienen	97	73	38 431	61 340
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz-, Pflugschareneisen	3 052	4 763	42 546	72 699
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	417	277	36 333	65 774
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	150	580	2 401	5 887
Weißblech	3 905	7 397	27	26
Eisendraht, roh	978	1 578	26 472	37 317
Desgl. verkupfert, verzinnt usw.	219	286	17 317	28 721
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	8 908	14 988	228 001	408 486
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	1 325	1 782	9 741	13 740
Ambosse, Brecheisen usw.	131	524	1 269	2 928
Anker, Ketten	171	608	203	219
Brücken und Brückenbestandteile	—	31	2 306	1 092
Drahtseile	28	55	576	1 146
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	11	18	1 701	1 991
Eisenbahnachsen, Räder usw.	148	337	6 264	10 656
Kanonenrohre	3	—	61	244
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 068	3 416	10 953	15 381
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	4 885	6 771	33 074	47 397
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	920	2 003	19 528	24 638
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	—	93
Drahtstifte	4	3	11 108	14 700
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	53	46
Schrauben, Schraubbolzen usw.	180	258	1 083	1 498
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	22	43	—	—
Waren, emaillierte	31	112	3 886	5 486
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	962	1 362	14 627	20 589
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	16	118	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	32	57	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	51	140	438	1 636
Grobe Eisenwaren im ganzen	2 218	4 096	50 723	68 686
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	127	120	1 621	2 503
Geschosse, vernick. od. m. Bleimänteln, Kupferringen	3	1	223	1 181
Waren aus schmiedbarem Eisen	302	423	3 992	5 933
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	311	588	1 220	1 714
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	41	123	880	1 903

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1905	1906	1905	1906
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	5	38	14	20
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	18	22	1 559	2 304
Schreib- und Rechenmaschinen	26	32	27	38
Gewehre für Kriegszwecke	—	1	264	34
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	25	43	22	53
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	1	3	216	272
Schreibfedern aus unedlen Metallen	21	65	11	14
Uhrwerke und Uhrfurnituren	8	12	102	164
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—		56	107
Feine Eisenwaren im ganzen	888	1 471	10 207	16 240
Maschinen:				
Lokomotiven	80	123	4 006	3 872
Lokomobilen	132	187	744	1 602
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	4	26	321	597
„ nicht z. Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	145	515	262	473
Desgl., andere	11	54	61	326
Dampfkessel mit Röhren	25	22	847	983
„ ohne „	53	117	286	617
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	828	690	1 318	2 155
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	7	18	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	26	45	81	118
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	626	8 081	1 387	2 570
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	14	22	585	622
Müllerei-Maschinen	123	397	1 190	1 977
Elektrische Maschinen	174	292	2 210	3 569
Baumwollspinn-Maschinen	1 711	2 335	344	871
Weberei-Maschinen	894	1 009	1 560	1 963
Dampfmaschinen	457	379	3 284	6 278
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	40	57	1 448	2 588
Werkzeugmaschinen	662	1 823	4 103	6 549
Turbinen	16	93	488	326
Transmissionen	22	46	620	977
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	205	216	804	1 547
Pumpen	147	386	1 316	2 537
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	18	29	121	186
Gebläsemaschinen	16	11	83	122
Walzmaschinen	85	197	1 498	2 673
Dampfhämmer	—	11	34	136
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	79	234	538	724
Hebemaschinen	173	269	1 265	1 812
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	2 210	3 881	11 969	19 951
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	2	83
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	8 983	21 565	42 775	68 804
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	5	13	4 355	6 668
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	23	27	16	20
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	3	1	5	2
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	2	1	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	7	5	24	34
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen t	49 618	88 042	499 481	790 143
Zusammen: Eisen und Eisenwaren t	40 635	66 477	456 706	721 339

Die Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reich und in Luxemburg während des Jahres 1905.

(Vorläufiges Ergebnis, zusammengestellt im Kaiserlichen Statistischen Amt.)

Gattung der Erzeugnisse	Die Werke, über deren Gewinnung im Jahre 1905 bis Mitte März 1906 Berichte eingegangen waren, haben erzeugt						Diejenigen Werke, über deren Betrieb während des Jahres 1905 Berichte bisher nicht eingegangen sind, hatten im Jahre 1904 erzeugt	
	an Menge		an Wert		Durchschnittswert für die Tonne			
	1905 t	1904 t	1905 1000 M	1904 1000 M	1905 M	1904 M	Menge t	Wert 1000 M
Bergwerks-Erzeugnisse.								
Steinkohlen	121298167	120815503	1050089	1033861	8,66	8,56	—	—
Braunkohlen	52498507	48635080	120767	112101	2,30	2,30	—	—
Eisenerze	23444073*	22047393*	81771	76668	3,49	3,48	—	—
Zinkerze	731281	715728	47839	39479	65,42	55,16	—	—
Bleierze	152725	164440	15346	14706	100,48	89,43	—	—
Kupfererze	793488	798214	23500	21731	29,62	27,22	—	—
Zinnerze	123	99	63	53	510,02	536,60	—	—
Hütten-Erzeugnisse.								
Roheisen:								
a) Gießereiroheisen	1797680	1740270	102055	96440	56,77	55,42	—	—
b) Gußwaren erster Schmelzung	61320	56072	6120	5031	99,81	89,72	—	—
c) Bessemerroheisen (saures Verfahren)	410963	429577	24954	25927	60,72	60,36	—	—
d) Thomasroheisen (basisches Verfahren)	7032322	6371993	351978	306749	50,05	48,14	—	—
e) Stahleisen und Spiegeleisen, einschließl. Eisenmangan, Siliziumeisen usw.	580344	514012	41480	37318	71,47	72,60	—	—
f) Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen)	976986	932679	51598	48788	52,81	52,31	—	—
g) Bruch- und Wascheisen	15446	13661	539	483	34,86	35,32	—	—
Zusammen Roheisen**	10875061	10058273	578724	520736	53,22	51,77	—	—
Zink (Blockzink)	198208	193058	97920	84650	494,03	438,47	—	—
Blei: a) Blockblei	152590	137580	41049	32546	269,01	236,56	—	—
b) Kaufglätte	3786	4332	1077	1117	284,52	257,87	—	—
Kupfer: a) Blockkupfer	31717	30264	44611	36305	1406,54	1199,60	—	—
b) Schwarzkupfer und Kupferstein zum Verkauf	1635	641	652	304	398,48	474,51	—	—
Zinn: a) Handelsware	5233	4216	13947	10500	2665,01	2490,80	—	—
b) Zinnsalz (Chlorzinn)	811	866	1300	1383	1603,52	1596,51	—	—
Eisenvitriol	12949	13438	209	209	16,15	15,53	—	—
Verarbeitung des Roheisens.								
Gußeisen zweiter Schmelzung	2045477	1879879	345765	314642	169,04	167,37	160044	31058
Schweißeisen u. Schweißstahl:								
a) Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	43308	50587	3826	4243	88,34	83,89	1675	201
b) Zementstahl zum Verkauf	3	5	1	2	343,41	298,16	—	—
c) Fertige Schweißeisenfabrikate	787277	778122	108211	106258	137,45	136,56	23908	4208
Flußeisen und Flußstahl:								
a) Blöcke (Ingots) zum Verkauf	657670	575287	51073	43672	77,66	75,91	480	86
b) Halbfabrikate (Blooms, Billetts, Platinen) zum Verkauf	2067828	1798680	167265	143351	80,89	79,70	—	—
c) Fertige Flußeisenfabrikate	6753604	6036621	875027	773886	129,56	128,20	111190	16451

* Außerdem 7095 t im Wert von 21 000 M nicht bergmännisch gewonnen.

** Die Vereinsstatistik ergab 10 987 623 t ohne Bruch-, Wasch- und Holzkohleneisen.

Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburg 1890 bis 1905.

(Nach einer Mitteilung vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

	1890	1900	1901	1902	1903	1904	1905
	t	t	t	t	t	t	t
1. Hochofenproduktion	4658451	8520541	7880088	8529900	10085634	10103941	10987623
2. Einfuhr:							
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	405627	827095	293866	215668	265422	288726	198953
b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren, einschl. Maschinen aus Eisen	143169	254235	174468	144687	156668	189677	123596
Zuschlag zu letzterem behufs Reduktion auf Roheisen 33⅓ %	47723	84745	58156	48229	52223	63226	41199
Summe der Einfuhr	596519	1166075	526490	408584	474313	541629	363748
Summe der Produktion und Einfuhr	5254970	9686616	8406578	8938484	10559947	10645570	11351374
3. Ausfuhr:							
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen	181850	190505	303846	516994	527814	316255	498703
b) Materialeisen und Stahl. Eisen- und Stahlwaren, einschl. Maschinen aus Eisen	864127	1589079	2250168	3011623	3202098	2721042	2849401
Zuschlag 33⅓ %	288042	529693	750056	1003874	1067366	907014	949800
Summe der Ausfuhr	1334019	2309277	3304070	4532491	4797278	3944311	4297904
Einheimischer Verbrauch (1 + 2 — 3) .	3920951	7377339	5102508	4405993	5762669	6701259	7053467
Pro Kopf Kilo	81,7	131,1	89,4	76,0	97,9	112,2	116,4
Eigene Produktion pro Kopf Kilo . . .	97,1	151,4	138,0	147,2	171,4	169,2	181,3

Erzeugung von Flußeisen im Jahre 1905.

(Aufgestellt für den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

Auf sämtlichen 101 Werken,* die im Jahre 1905 im Betrieb waren, wurden in diesem Jahre erzeugt:

	Tonnen zu 1000 kg		
	Saures Verfahren	Basisches Verfahren	Zusammen Flußeisen
I. Rohblöcke:			
a) im Konverter	424 196	6 203 706	6 627 902
b) im offenen Herd (Siemens-Martinofen) . . .	165 930	3 086 590	3 252 520
II. Stahlformguß	65 369	120 762	186 131
Zusammen	655 495	9 411 058	10 066 553
im Jahre 1904 . . . . Zusammen	610 697	8 319 594	8 930 291
„ „ 1903 . . . . „	613 399	8 188 116	8 801 515
„ „ 1902 . . . . „	517 996	7 262 686	7 780 682
„ „ 1901 . . . . „	565 040	5 929 182	6 394 222
„ „ 1900 . . . . „	422 452	6 223 417	6 645 869

* 4 Werke nach Schätzung.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

American Institute of Mining Engineers.

(Schluß von Seite 421.)

Weiterhin hielt Professor J. W. Richards von der Lehigh-Universität einen vorher nicht angemeldeten Vortrag über den gegenwärtigen Stand der amerikanischen Aluminiumindustrie,* worin er ausführte, daß die Reduktion des Aluminiums aus dem Rohbauxit deshalb schwierig sei, weil auch die Begleitmetalle gleichzeitig reduziert werden, wodurch das so erhaltene Aluminium minderwertig werde. Bis jetzt sei noch kein für die Entfernung dieser Bestandteile aus dem metallischen Aluminium brauchbares Verfahren entdeckt worden. Man müsse daher den Rohbauxit reinigen und die so raffinierte Tonerde zu Metall reduzieren. Nach einer Abschweifung auf frühere Versuche kommt Redner auf das Bauxit-Reinigungsverfahren von Ch. M. Hall zu sprechen. Der Rohbauxit wird zuerst gebrannt, um das Wasser auszutreiben. Sodann wird er mit Kohle gemischt und langsam in den elektrischen Ofen aufgegeben.

* Nach „The Engineering and Mining Journal", 17. März 1906 S. 505.

Der Ofen selbst ist ein Schachtofen, dessen Wandungen, aus einer Mischung von Kohle und Bauxit, durch zwei konzentrische ringförmige Blechplatten zusammengehalten werden. Die Pole bilden einesteils der aus einem Kohlenstoffblock bestehende Boden und anderseits ein von oben in den Ofen ragender, auf und ab beweglicher Kohlenstab. Bei Beginn der Operation wird der Kohlenstab bis nahe an den Boden herabgelassen und der Strom bei 30 bis 75 Volt Spannung durchgeschickt. Hierbei schmelzen die leichter reduzierbaren Bestandteile, Eisen, Silizium und schließlich Titan und sinken zu Boden; allerdings wird bei der gewöhnlich herrschenden Temperatur von 3000 bis 3500 ° C. auch etwas Aluminium reduziert. Mit dem Anwachsen der geschmolzenen Masse wird der Kohlenstab höher gezogen und fortwährend Bauxitmischung aufgegeben, bis der 15 t fassende Ofen mit der geschmolzenen Masse angefüllt ist. Der Inhalt wird dann einer langsamen Abkühlung überlassen, wodurch man die Tonerde als granulierte, zuckerförmige, lilafarbige Masse erhält, die frei von Eisen und Silizium ist und nur Spuren von Titan enthält. Die Gewichtsanalyse ergab, daß das Aluminium in einer niedrigeren Oxydationsstufe, wahrscheinlich als Al_2O, vorhanden sein müsse, was durch mikroskopische Studien bestätigt wurde; metallisches Aluminium wurde nicht gefunden. Der Ofen für die Reduktion des Aluminiums ist ein gußeiserner Herdofen mit Kohlenstoffutter; 48 Kohlenstäbe, jeder 76 mm stark, bilden die Anoden, während das Futter als Kathode dient. Der Ofen wird zuerst mit geschmolzenem, bis Kirschrotglut erhitztem (850 bis 900 ° C.) Kryolith und etwas reinem Aluminiumfluorid beschickt; auf dem Bad schwimmt eine dünne Schicht kleingebrochener Kohle. Die gereinigte Tonerde wird auf letztere zum Trocknen und Anwärmen ausgebreitet und von Zeit zu Zeit durch Umrühren zum Untersinken gebracht. Das geschmolzene Aluminium sammelt sich in der Mitte des Ofens an und wird durch eine konische Oeffnung abgestochen, die für gewöhnlich durch einen Stopfen aus Kohle und Pech verschlossen ist. Das Ausbringen aus einem solchen Ofen beträgt gegen 0,8 kg auf den P. S.-Tag. *G.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Eine interessante Probe der Leistungsfähigkeit ihrer Werkstätten hatte kürzlich die Gutehoffnungshütte auf ihrem Werke in Sterkrade abzulegen Gelegenheit. Die doppeltgekröpfte Kurbelachse der 1800 pferdigen Zwillings-Gasmaschine zum Antrieb der Drahtstraße auf der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Differdingen war gebrochen und die Walzenstraße infolgedessen außer Betrieb gekommen. Am Donnerstag, den 22. Februar d. J. nachmittags, wurde der

Auftrag auf eine Ersatzwelle

mündlich erteilt. Da weder ein passender Schmiedeblock noch ein vielleicht verwendbares, für andere Zwecke bestimmtes Schmiedestück vorhanden war, mußte die Welle von Grund auf neu angefertigt werden. Sie ist, wie Abbildung zeigt, zusammengesetzter Bauart, hat im Schwungradsitz 600 mm und an den Lagerläufen 425 mm Durchmesser sowie eine Gesamtlänge von 8930 mm. An beiden Enden sind Kurbeln zum Antrieb der Luft- und Gaspumpenkolben vorgesehen. Die Kurbelzapfen sind zwecks Schmierung der Lenkstangenlager durchbohrt. Das Fertiggewicht der vollständigen Achse beträgt 33 600 kg. Die Fertigstellung der Welle wurde derart beschleunigt, daß sie bereits am 7. März das Werk verlassen konnte. Die Anfertigung der Welle mit sämtlichen Keil- und Schmiernuten, aufgezogenen Pumpenantriebskurbeln, fix und fertig zum Einlegen in die Maschine, hatte sonach genau 13 Tage nach Auftragserteilung in Anspruch genommen, gewiß eine hervorragende Leistung deutschen Gewerbfleißes. —

Abbildung 1.

Das „Jahrbuch“ für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen“ (Jahrgang 1905) bringt in seinem Bericht über das Jahr 1904 auch einige Zahlen über den

Eisenerz- und Kohlenbergbau in Sachsen.

Menge und Wert des Ausbringens in den betreffenden Bergbaubetrieben gehen aus folgender Zusammenstellung hervor.

	Ausbringen in t		Wert des Ausbringens in Mark	
	im Jahre 1904	gegen das Vorjahr ±	im Jahre 1904	gegen das Vorjahr ±
Steinkohlen	4475107	+ 24996	50826322	— 547776
Braunkohlen	1922006	+ 82674	4814154	+ 216848
Eisenstein. .	217,85	+ 129,97	1732	+ 976

Von den Steinkohlen wurden 62 768 t Koks im Werte von 1 053 117 ℳ und 40 206 t Briketts im Werte von 548 347 ℳ hergestellt; von den Braunkohlen 77 624 Stück Braunkohlenziegel im Werte von 570 434 ℳ und 181 672 t Briketts im Werte von 1 474 833 ℳ erzeugt. An der Produktion waren 27 Steinkohlenbergbaue und 92 Braunkohlenbergbaue

beteiligt. Der Eisenstein wird bei Scheibenberg, Johann Georgen-Stadt und Schneeberg gegraben. Die durchschnittliche Jahresleistung eines Arbeiters betrug beim Steinkohlenbergbau 181 t im Werte von 2057 ℳ, im Braunkohlenbergbau 583 t im Werte von 1461 ℳ und im Erzbergbau 8 t im Werte von 704 ℳ. Der durchschnittliche Jahresverdienst eines Arbeiters betrug beim Steinkohlenbergbau 1094,06 ℳ, im Braunkohlenbergbau 960,33 ℳ und im Erzbergbau 801,25 ℳ. Der Eisenerzbergbau spielt bekanntlich im sächsischen Bergwerksbetrieb nur eine untergeordnete Rolle. Der Gesamtwert des Ausbringens im sächsischen Bergbau betrug 57 703 744 ℳ, davon entfallen nur 2 063 268 ℳ auf den Erzbergbau überhaupt, 32 522 ℳ auf Eisenstein und das übrige auf Steinkohle (50 826 322 ℳ) und Braunkohle (4 814 154 ℳ). Im Steinkohlenbetrieb waren 24 706, im Braunkohlenbetrieb 3296 und im Gesamt-Erzbergbau 2932 Arbeiter beschäftigt. In sämtlichen Bergbaubetrieben arbeiteten 30 934 Arbeiter und 1372 Beamte.

Im vergangenen Jahr wurde für das Gaswerk Mariendorf-Berlin

der größte Gasometer auf dem europäischen Festlande

mit 150 000 cbm Inhalt errichtet.* Das ganze aus Eisen ausgeführte Bauwerk (vergl. Abbild. 2) besteht aus einem dreiteiligen Behälter, der Glocke und zwei Teleskopringen

Abbildung 2.

von 12,62 m Höhe. Das Bassin hat 74 m im Durchmesser. Die Glocke ist ohne Versteifungsrippen im Dach ausgeführt und wird, solange sie nicht vom Gasdruck gehalten wird, also in ihrer tiefsten Stellung, von 97 eisernen Stützen getragen; sie bewegt sich zwischen 32 Führungsböcken von 38,7 m Höhe, die durch vier Ringträger und Diagonalen versteift sind. Das Gesamtgewicht der Eisenkonstruktion, die in neun Monaten aufgerichtet wurde, beträgt etwa 1 730 000 kg.

England. Die „Gaskraft- und Nebenprodukten-Gesellschaft“ (Gas power & By-Products Co.) in Glasgow empfiehlt

Kohlen-Vergasungsanlagen,

deren Gase nach Gewinnung der Nebenprodukte zum Stahlschmelzprozeß im Martinofen verwendet werden können. Die Gesellschaft baut diese Anlagen auf Grund vieler und eingehender Versuche. Bei ihrer Rentabilitätsberechnung geht sie davon aus, daß der Wert des gewonnenen Ammoniumsulfats bei weitem die Selbstkosten der zur Gewinnung notwendigen Kohlen übersteigt und sich infolgedessen ein so hoher Verdienst herausstellt, daß man praktisch die Kohlenkosten vernachlässigen kann. Einstweilen ist die Firma die erste, die diese Anlagen baut; das System soll sich in mancher Hinsicht von den bekannten Ammoniak-Gewinnungsanlagen wesentlich unterscheiden und besonders als Nebenanlage für Stahlwerke eignen.

* „Prometheus“ Nr. 855, 1906.

Nach einer Mitteilung des „American Manufacturer“ * ist auf den Manchester-Werken, Openshaw,

der größte Stahlblock

im Gewicht von 120 t hergestellt worden, und zwar nach dem Withworth-Verfahren. Die ganze Stahlmasse von 120 t wurde aus dem Ofen in eine 180 t wiegende Kokille abgestochen und der Block unter einer hydraulischen Presse mit 12 000 t Druck (3 t auf 6,45 qcm) gepreßt. Der Block ist für die 70 000 P. S.-Maschine eines Turbinendampfers der Cunardlinie bestimmt.

J. Kend Smith** berichtete über

Vanadium als Bestandteil des Stahls

in der Gesellschaft für chemische Industrie in Liverpool. In seiner Einleitung hebt Redner hervor, daß das Vanadium weit mehr in der Natur verbreitet sei, als man gewöhnlich annehme, und daß er selbst das Vorkommen in der Handelssoda und anderen Produkten festgestellt habe. Die Hauptquelle des Vanadiums ist zurzeit ein in Spanien vorkommendes Vanadium-Bleierz. Das Ferro-Vanadium, das bis zu 30 % Vanadium enthält, wird in England hauptsächlich von der neuen Vanadium Alloys Company auf ihren Werken in Llanellyn, Südwales, hergestellt und die Legierung zum größten Teil von den Vanadiumstahlfabrikanten Williams und Robinson zur Herstellung ihrer Spezialstähle gekauft. Gegenwärtig werden etwa 800 t dieser Stähle jährlibh erzeugt, von denen 80 % für Motorfahrzeuge Verwendung finden. Sie enthalten 10 bis 20 % Vanadium, und da das Metall noch ein halbmal so teuer ist als Silber, muß selbst bei dem geringen Zusatz an Vanadium der Stahl ziemlich teuer sein. Die Wirkung des Vanadiums auf Ternär- und Quaternärstähle scheint hauptsächlich darin zu bestehen, daß beim Abkühlen die Abscheidung von Karbid beeinträchtigt wird. Bei Besprechung der physikalischen Eigenschaften des Vanadiumstahls wurde hervorgehoben, daß die Nickel-Vanadiumstähle trotz ihrer hohen Festigkeit in bezug auf Stoßbeanspruchung und Torsion hinter den Chrom-Vanadiumstählen zurückstehen, und daß man von den letzteren für den Bau von Motorfahrzeugen noch vieles erwartet. Der Zusatz von geringen Mengen Vanadium zu Ternär- und Quaternärstählen erhöht ihre Festigkeit bei dynamischen Beanspruchungen bedeutend, ohne die Festigkeit bei statischer Beanspruchung zu verringern. Beim gewöhnlichen Stahl kann man die Bruchfestigkeit durch besondere Wärmebehandlung merklich erhöhen, aber die Festigkeit bei Stoßbeanspruchung sinkt dann schnell. Dagegen steigt durch Anlassen die Festigkeit des Chrom-Vanadiumstahls bei dynamischen Prüfungen auf das Doppelte der besten Kohlenstoffstähle. Gleichzeitig tritt eine bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen

* 8. März 1906.

** „The Engineer“, 23. März 1906 S. 293.

Torsion ein, und durch Tempern und Abschrecken in Oel können diese Eigenschaften noch erhöht werden. So zeigte einer dieser Probe-Vanadiumstähle nach einer besonderen Wärmebehandlung eine Festigkeit von 16 t a. d. qcm, während er gleichzeitig eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen die dynamische Beanspruchung und Torsion zeigte. Das ist bisher noch bei keinem Stahl erreicht worden, und darin liegt auch die Bedeutung des Materials.

Algier. Die im Jahre 1900 begründete Société minière Franco-Africaine* hat sich die Untersuchung und Ausbeutung der

Eisenerzlager in der Provinz Oran

zum Ziele gesetzt. Von allen Erzvorkommen, die in dem Besitze der Gesellschaft sind, ist das von Kristel, das zwischen Arzew und Oran liegt, das wichtigste. Das Erz ist ein Brauneisenstein mit 40 bis 50 % Eisen, kalkhaltiger Gangart, ohne Kieselsäure, Schwefel und Phosphor. Der verhältnismäßig geringe Eisengehalt und der Mangel an jeder Transportmöglichkeit hatten bislang alle Abbauversuche unmöglich gemacht. Obgleich die Grube am Meere in etwa 500 m Höhe liegt, war ein Verfrachten des Erzes zur See gänzlich ausgeschlossen. Eine englische Gesellschaft hatte bereits früher eine Drahtseilbahn nach dem Meere angelegt, aber mehrere Schiffe, die hier zum Laden anlegen wollten, mußten ihre Absicht aufgeben, da die Seeküste dem vollen Westwind ausgesetzt und infolgedessen die Schiffahrt zu gefährlich ist. Die englische Gesellschaft ließ daher von ihren Abbauversuchen ab und das Unternehmen ruhte viele Jahre hindurch. Mit dem Bau der Bahn von Oran nach Arzew, die an dem von der Grube 6 km entfernt liegenden Ort St. Cloud vorbeifährt, änderte sich die Sachlage. Man konnte das Erz mittels Drahtseilbahn oder Eisenbahn an die neue Bahnlinie, die nach dem Hafen von Arzew führt, anschließen. Um das Umladen in St. Cloud zu umgehen, beschloß die Franco-Afrikanische Gesellschaft, die sich im Jahre 1904 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt hatte, eine Anschlußbahn von der Grube nach St. Cloud zu bauen, die dann am 1. Juli 1904 begonnen wurde. Die Arbeiten konnten, obgleich sie durch den felsigen Boden sehr erschwert und durch andere Umstände verzögert wurden, im April 1905 fertiggestellt werden. Für den Erztransport sind 2 Lokomotiven und 20 Wagen von 12 t Tragfähigkeit eingestellt worden. Auf einer Ebene am Ausgangspunkt der Zweiglinie hat man verschiedene für den Betrieb notwendige Gebäulichkeiten errichtet: die Lokomotivschuppen und Reparaturwerkstätten, Bureaus, die Schmiede, das Magazin und zwei Wohnhäuser. Zum Verladen des Erzes ist eine Rampe von 200 m Länge angelegt worden. Ueber der Rampe hat man einen Damm aufgeworfen, auf dem ein Geleise für die kleinen Erzwagen liegt. Entweder wird das Erz auf die Rampe gestürzt oder über eine Rutsche in die Waggons gekippt. An das oberste Ende des Dammes stößt eine automatisch bewegte schiefe Ebene, mittels welcher die Erze aus den verschiedenen Teilen der Grube heranbewegt werden. Das Erz wird ähnlich wie in Somorrostro und in Beni-Saf im Tagebau durch terrassenförmiges Abstufen des Geländes gewonnen und sorgfältig ausgelesen. Es werden täglich 150 bis 250 t Erz gefördert und jeden Tag fahren zwei Erzzüge mit 80 bis 100 t Ladegewicht nach Arzew, wo sie auf einer Mole ins Schiff entladen werden. Am Hafen hat die Gesellschaft ein Erzlager von etwa 5000 t angelegt, wodurch es ermöglicht wird, täglich 500 bis 600 t zu verladen. Man trägt sich mit der Absicht, den Erzbergbau noch weiter auszudehnen und auch das 3 km von dieser Grube entfernte Lager von „Djébel Borousse" aufzuschließen, wodurch die jetzige Förderung verdoppelt würde. Zu diesem Zweck ist das Kapital bereits von 880 000 ℳ auf 1 200 000 ℳ erhöht worden. Durch die Erweiterungspläne ist außer der Beschaffung einer weiteren Lokomotive und 12 neuer Wagen auch die Anlage einer 3 km langen Drahtseilbahn notwendig geworden. Außerdem besitzt die Gesellschaft in derselben Gegend sehr schöne Marmorsteinbrüche, die sie ebenfalls auszubeuten gedenkt. Die Untersuchung der Erzlager Kléber, Loramel und Bon Tlélis wird fortgesetzt.

* „L'Echo des mines et de la Métallurgie", 8. März 1906, S. 279.

Amerika. Der „American Machinist"** bringt eine eingehende Beschreibung über die

Entfernung einer Hochofensau,

ohne den Namen des Werkes anzugeben. Bereits bei früheren Hochofenreparaturen hatte man die infolge Ansammlung der Eisenmassen herbeigeführten Uebelstände durch Reparaturen am Herde zu beseitigen versucht, aber es hatte sich mit der Zeit über der alten Ofensau eine neue gebildet, die mit der ersten

Abbildung 3. Lage der Hochofensau.

zu einer großen Masse zusammengeschmolzen war, etwa 46 cm über die Herdsohle hinausragte und aus reinem Gußeisen bestand. Um dieses neu entstandene Gebilde zu entfernen, hat man den Ofen (Abb. 3), der übrigens älterer Konstruktion war, und bei dem das Schachtmauerwerk noch auf gemauerten Säulen bezw. Bogen ruhte, unterhalb der Rast vollkommen freigelegt, indem man das Mauerwerk, die Düsen, Kühlkästen usw. beseitigte, so daß über der Hochofensau eine freie Rotunde entstand. Man umgrub zunächst die ganze Eisenmasse, legte einzelne, 1 bis 5 t schwere Stücke, die schalenartig übereinanderlagen, frei, um sie dann mit Dynamit von der Hauptmasse loszusprengen. Beim Tiefergraben stellte sich heraus, daß eine unter dem Einfluß des Eisens äußerst hart gewordene Schamottmasse, die sich zwischen Sau und Mauerwerk gebildet hatte, ebenfalls weggesprengt werden mußte, was einschließlich der Entfernung der kleineren Eisenstücke $2^1/_2$ Tage in Anspruch nahm. Beim weiteren Freilegen der Ofensau fand man, daß dieselbe außer den bereits entfernten Teilen eine Höhe von 1,5 m, einen Durchmesser von 3,6 m und ein Gewicht von 145 t hatte. Aus mehreren Gründen mußte man sich entschließen, die Sprenglöcher mit der Bohrknarre herzustellen. Zu diesem Zweck brachte man etwa

** 10. März 1906.

1 m über der Sau einen schweren Balken als Gegenlager an und bohrte im Abstand von 40 cm acht Löcher quer über die nach oben liegende Fläche der Eisenmasse. Auch versuchte man, einen auf der Seite befindlichen Riß als Bohrloch auszunutzen, derselbe ging jedoch nicht tief genug und die in dem Loch vorgenommene Sprengung hatte nur geringe Wirkung. Um aber doch von der Seite her Sprengungen vornehmen zu können, stellte man mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens ein Loch von 35,5 cm Tiefe, 7,5 cm Durchmesser und sehr unregelmäßiger Form her. Die Anordnung des elektrischen Apparates war eine ähnliche wie die beim Aufschmelzen der Abstichöffnungen benutzte. Eine 3,8 cm starke, 1,2 m lange Kohle wurde in ein ausgebohrtes Stück Schweißeisen gesteckt, das auf der andern Seite mit dem Kabel verbunden und isoliert war. Als Rheostat diente eine in einem Faß befindliche Salzlösung, in die zwei Zinnplatten bis zu einer bestimmten Tiefe getaucht waren, um den durchgehenden Strom einigermaßen messen zu können.

Abbildung 4.

Sprengwirkung an der Hochofensau.

Aber bei dem einen Versuch hatte die Maschine und besonders der große Treibriemen derart gelitten, daß man diese Methode aufgeben mußte, um die Maschine nicht weiter zu gefährden. In den vorhandenen Bohrlöchern wurde nun der Reihe nach gesprengt und erst bei der achten Runde bemerkte man in der Längsrichtung der Bohrlöcher einen Sprung, der nach jedem weiteren Schuß immer größer wurde. Auch die Löcher hatten sich an ihrem Boden erweitert, so daß man mit der doppelten Menge Dynamit laden konnte. Nachdem man nun noch zweimal in sämtlichen Löchern geschossen hatte, war der Block in der Ebene der Bohrlöcher in zwei Teile gespalten. Die beiden Stücke wogen aber immer noch 60 t, weshalb man senkrecht zu der Spaltungsebene in jede Hälfte nochmals drei Löcher von 46 und 50 cm Tiefe bohrte und dann jede Hälfte wie das ganze Stück behandelte. Alsbald waren die beiden großen Teile wieder in zwei Hälften geteilt. Das Sprengen der Eisenstücke wurde fortgesetzt, bis alle Teile etwa ein Gewicht von 15 t erreichten. Mit Hilfe eines Krans wurden die Stücke dann auf einen Wagen gehoben, für den man ein Schienengeleise bis an den Rand der Grube, in welcher die Ofensau lag, gelegt hatte. Das Dynamit hatte die eigenartige Wirkung, das Metall unterhalb der tiefsten Stelle des Bohrloches unter einem bestimmten Winkel von annähernd 120° in Form eines Konus auseinanderzutreiben (Abbildung 4). Zum Anbohren und Entfernen der ganzen Eisenmasse brauchte man 6½ Tage, während man bei Benutzung eines mit Dampf getriebenen Bohrers knapp 5 Tage nötig gehabt hätte. Von den in der Umgebung befindlichen Teilen des Hochofens war durch die Sprengarbeit nur die Windleitung und das Mauerwerk der Steinsäulen und ein Teil der unterhalb der Sau liegenden Kanalmauerung etwas beschädigt worden.

Das „Engineering and Mining Journal“ * bringt einige Mitteilungen über die

Eisenerz-Lagerstätten bei Las Truchas (Mexiko)

in der Nähe der Grenze zwischen den mexikanischen Staaten Michoacan und Guerrero, etwa 11 km vom stillen Ozean. Wenige Meilen davon, an der Küste, befindet sich eine tiefe Lagune, die von dem Meer durch einen etwa 100 m breiten Sandbarren getrennt ist, und wo sich verhältnismäßig leicht ein Hafenplatz zur Verschiffung der Erze anlegen lassen wird. Die Gesamtlänge des zutage liegenden Erzes beträgt etwa 3000 m bei einer Breite bis zu 1200 m. Nach einer genauen Aufnahme erstreckt sich das Vorkommen über einen Flächenraum von mehr als 2 000 000 qm und enthält ohne Berücksichtigung der Fortsetzung in der Tiefe unterhalb des Horizontes rund 237 600 000 cbm entsprechend 1 069 000 000 metr. Tonnen, das spezifische Gewicht des Erzes zu 4,5 angenommen. Da keine Gangart erkenntlich, und der Eisenstein frei von jeder Beimengung eines andern Gesteins ist, so kann das gesamte Vorkommen ohne Sortieren abgebaut werden. Das Erz ist ein Roteisenstein, mit etwas Magneteisenstein versetzt. Der Eisengehalt schwankt von 62,40 bis 66,65 %, Schwefel von 0,046 bis 0,160 %, Phosphor von 0,025 bis 0,038 %, Kieselsäure von 4,60 bis 6,20 %.

Das Gebirge, in dem die Ablagerung auftritt, ist granitischer bezw. dioritischer Natur. Es enthält Quarz, Plagioklas, Orthoklas und Glimmer. Ueber die Entstehung des Vorkommens sind noch keine eingehende Studien angestellt worden.

Kupfererzeugung und Kupferverbrauch in Deutschland.

Die letztjährige statistische Zusammenstellung, die von der Firma Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt kürzlich veröffentlicht worden ist, gibt wiederum ein erfreuliches Bild der Entwicklung unserer heimischen Kupferindustrie. Denn wie der Bericht aufs neue betont,** war im Laufe von zwei Dezennien nur einmal, und zwar im Jahre 1901, ein Rückgang des Verbrauches zu verzeichnen, alle übrigen Jahre aber zeigten einen Fortschritt. Allerdings bleibt die statistisch nachweisbare Verbrauchsziffer für 1905 hinter der Zahl des vorhergehenden Jahres um 9000 t zurück. Kenner der Verhältnisse sind jedoch überzeugt, daß die Beschäftigung der kupferverbrauchenden Industrien in Wirklichkeit lebhafter war. Der Widerspruch mit der Statistik dürfte dadurch zu erklären sein, daß, während die Verbraucher am Schlusse der früheren Jahre stets noch größere Rohmaterialvorräte auf Lager hatten, dies Ende 1905 nicht der Fall war, weil der hohe Durchschnittspreis des Kupfers (140 ℳ für 100 kg) die deutsche Industrie veranlaßte, zunächst ihre Bestände völlig zu verarbeiten und Neubestellungen auf

* 3. März 1906 Seite 421.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 6 S. 369.

das Notwendigste zu beschränken. Die Verhältnisse in den letzten drei Jahren veranschaulicht die folgende Tabelle:

	Einfuhr	Ausfuhr	Produktion	Verbrauch	Ausfuhr von Fabrikaten
	t	t	t	t	t
1903	83 260	4332	31 446	117 615	61 272
1904	110 231	4223	30 456	145 085	64 085
1905	102 217	5957	30 533	136 875	77 993

Hierbei beziehen sich die Angaben für die Ein- und Ausfuhr nur auf Rohkupfer; bei den Verbrauchsziffern ist für 1903 und 1904 die Einfuhr des in Erzen und Schwefelkiesen enthaltenen Kupfers mit berücksichtigt. An der Produktion für 1905 war die Mansfeldsche Gewerkschaft allein mit 19 878 t beteiligt, die Herstellung von seiten der übrigen Hüttenwerke belief sich auf 10 655 t.

Die vorgenannten Gesamtzahlen des Verbrauches, in denen neben dem Rohkupfer auch das verwendete Altmaterial enthalten ist, verteilen sich, wie die Firma Hirsch aus den Formarten und den Urteilen von Fachleuten schließt, auf die Verwendungszwecke des Kupfers ungefähr in nachstehender Weise:

	1903 t	1904 t	1905 t
Elektrizitätswerke	46 000	59 000	57 500
Kupferwalzwerke usw.	18 000	23 000	24 000
Messingwalzwerke usw.	32 500	37 000	35 000
Chemische Fabriken einschließl. Vitriolwerke	2 000	2 000	2 000
Schiffswerften, Eisenbahnen, Gießereien, Armaturenfabriken	18 500	25 000	18 500
	117 000	146 000	137 000

In der Reihe der kupferproduzierenden Staaten nahm Deutschland sowohl im Jahre 1904 (nach den Angaben der HH. Henry R. Merton & Co., London), als auch im Jahre 1905 (nach der Schätzung der Firma Hirsch & Sohn) die siebente Stelle ein. Allen übrigen Ländern weit voraus waren, wie hier noch vergleichsweise bemerkt werden möge, die Vereinigten Staaten; ihre Kupfererzeugung belief sich in derselben Zeit auf 361 980 t bezw. 397 545 t.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - März			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	6 675	10 048	35 988	35 353
Roheisen	32 412	21 071	180 487	285 942
Eisenguß	430	689	1 455	2 261
Stahlguß	409	926	213	285
Schmiedestücke	137	171	164	265
Stahlschmiedestücke	2 289	2 724	220	1 492
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	20 719	36 811	31 286	32 652
Stahlstäbe, Winkel und Profile	10 994	17 872	30 860	43 666
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	9 966	9 907
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	9 961	11 686
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	148 214	164 268	1 221	705
Träger	27 730	42 701	15 173	27 296
Schienen	9 964	4 580	133 586	100 919
Schienenstühle und Schwellen	—	—	15 996	15 217
Radsätze	287	373	4 880	9 794
Radreifen, Achsen	691	1 652	3 148	3 333
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	14 681	19 415
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	9 730	23 921	28 787	40 522
Desgleichen unter 1/8 Zoll	4 438	6 871	10 586	15 769
Verzinkte usw. Bleche	—	—	101 801	116 234
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	13 484	15 012
Verzinnte Bleche	—	—	95 659	91 771
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	16 426	8 886	10 775
Drahtfabrikate	—	—	9 559	12 636
Walzdraht	7 959	13 455	—	—
Drahtstifte	9 304	11 199	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	3 181	3 177	6 334	8 172
Schrauben und Muttern	1 232	1 470	4 741	5 813
Bandeisen und Röhrenstreifen	3 893	4 016	7 953	9 698
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	3 497	20 372	31 663
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 025	18 363	40 343
Ketten, Anker, Kabel	—	—	6 736	7 783
Bettstellen	—	—	4 069	4 489
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	23 526	7 035	17 047	16 896
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	324 214	395 978	843 763	1 027 764
Im Werte von £	1 991 152	2 516 190	7 290 882	9 191 197

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Die Martinstahl-Produktion in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Die „American Iron and Steel Association"* hat eine vollständige Statistik über die Erzeugung der Vereinigten Staaten an Martinstahl aufgestellt. Danach beträgt die Gesamtproduktion an Martinstahl-Blöcken und -Formguß im Jahre 1905 9 114 916 t gegen 6 002 696 t in 1904. Das bedeutet eine Zunahme von 3 112 220 t oder 51,8 %. Die Produktion war größer als in einem der vorhergehenden Jahre und nur 2 001 520 t geringer als die Erzeugung an Bessemerstahl-Blöcken und -Formguß in demselben Jahre. Das Jahr mit der nächstgrößten Martinstahl-Produktion war 1904. Rechnet man die Erzeugung aller Stahlsorten, also auch an Tiegelstahl und gemischtem Stahl, hinzu, so beläuft sich die Gesamtproduktion auf über 20 320 000 t. In der folgenden Tabelle ist die Erzeugung an Martinstahl-Blöcken und -Formguß der verschiedenen Staaten innerhalb der letzten vier Jahre zusammengestellt.

Staaten	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
New-England	182802	171916	199036	243110
New York und New Jersey	94247	106272	168642	353641
Pennsylvanien	4445370	4513436	4375402	6575367
Ohio	283316	375157	488093	698390
Jllinois	442428	429686	363946	627507
Andere Staaten	330570	334727	407070	616901
Zusammen	5778733	5931194	6002189	9114916

Diese Mengen wurden erzeugt von 111 Werken, die sich auf 17 Staaten verteilen. Die Stahlerzeugung im sauren und basischen Martinbetrieb stellt sich innerhalb der letzten drei Jahre wie folgt:

	1903 t	1904 t	1905 t
Saures Verfahren	1112517	814120	1174138
Basisches Verfahren	4810671	5188069	7940778
	5923188	6002189	9114916

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Erzeugung an basischen und sauren Martinstahl-Blöcken und ebensolchem Formguß im Jahre 1905, verteilt auf die verschiedenen Staaten. Pennsylvanien produzierte 70,3 % des basischen Materials und 84,1 % des sauren gegen 71,8 bezw. 79,6 % im Vorjahre; Ohio und Jllinois kommen an zweiter Stelle.

Staaten	Basisches Verfahren t	Saures Verfahren t	Zusammen t
New-England	178524	64586	243110
New York und New-Jersey	325473	28167	353640
Pennsylvanien	5587086	988280	6575366
Ohio	653616	44774	698390
Jllinois	623003	4503	627506
Andere Staaten	573075	43826	616901
Zusammen	7940777	1174136	9114913

Die Produktion an Martinstahl-Blöcken allein betrug 1905 8 579 953 t gegen 5 695 017 t in 1904, womit eine Zunahme von 50,6 % erreicht ist. Die Martinstahl-Formgußproduktion belief sich 1905 auf 534 964 t gegen 307 679 t, was eine Zunahme von 73,8 % ausmacht. Die folgende Tabelle gibt die Produktion an sauren und basischen Martinstahlblöcken im Jahre 1905 unter Vernachlässigung des Stahlformgusses.

Staaten	Basische Blöcke t	Saure Blöcke t	Zusammen t
New-England, New York und New Jersey	478924	57673	536597
Pennsylvanien	5570150	767179	6337329
Ohio, Jllinois u. andere Staaten	1682247	23778	1706025
Zusammen	7731321	848630	8579951

Die Gesamterzeugung an Martinstahl-Formguß im Jahre 1905 kam, wie bereits erwähnt, auf 534 964 t, im übrigen stellt sich die Erzeugung der beiden letzten Jahre wie folgt:

Martinstahl-Formguß	1904 t	1905 t
im sauren Verfahren	207 177	325 507
„ basischen Verfahren	100 501	209 457
Zusammen	307 678	534 964

Die folgende Tabelle gibt die Produktion an basischem und saurem Stahlformguß im Jahre 1905 nach Staaten geordnet an:

Staaten	Basischer Stahlformguß t	Saurer Stahlformguß t	Zusammen t
New-England, New York und New Jersey	25073	35080	60153
Pennsylvanien	16935	221100	238035
Ohio, Jllinois und andere Staaten	167447	69325	236772
Zusammen	209455	325505	534960

Besonders auffallend erscheint, daß die Produktion an Martinstahl noch stärker zugenommen hat als die des Bessemerstahls. 1899 wurde an Martinstahl noch weniger als die Hälfte, 1900 und 1901 nur etwas mehr als die Hälfte der Bessemerstahlerzeugung hergestellt. Von 1899 bis 1905 nahm die Produktion an Bessemerstahl um etwas mehr als ein Drittel zu, während sich die Martinstahlerzeugung verdreifachte; seit 1889, wo in den Vereinigten Staaten 374 543 t erzeugt wurden, ist die Produktion an Martinstahl in keinem Jahr zurückgegangen.

* 15. März 1906.

Radsatz-Präzisions-Schnelldrehbank.

Die Werkzeugmaschinenfabrik Ernst Schieß, Düsseldorf, hat eine neue Radsatz-Präzisions-Schnelldrehbank fertiggestellt, der von fachkundiger Seite ein besonders gutes Urteil über die Leistungsfähigkeit zugesprochen wird. Der Zweck, welcher der Konstruktion der Bank (vergl. Abbildung) zugrunde gelegt war, ist der, mittels Schnelldrehstahls bekannter Güte und in Form von Schablonenmeißeln alle Flächen der beiden Radreifen eines Radsatzes zugleich und in möglichst kurzer Zeit vollständig vorschriftsmäßig und selbsttätig abzudrehen.

Nachdem bei einem normalen Radsatz die Totalspanbreite demnach 620 mm beträgt, ergibt sich bei einem Supportvorschub von 1 mm pro Umdrehung ein Gesamtmeißeldruck von 45 000 kg, der auf zwei gleiche Spindelstöcke gleichmäßig verteilt wird. Diesem Meißeldruck reichlich entsprechend, ist die Satzbank konstruiert, so daß auch nicht die geringste nachteilige Vibration auf die Meißel übertragen wird, zwecks glatten Schnittes. Die Anwendung der Schablonen-

meißel hat Veranlassung gegeben, den Radsatz nicht wie bisher in den Körnern und Spannklauen, oder den Achsläufen, Körnern und Spannklauen festzuspannen, sondern im Notlauf mit Zuhilfenahme der Körner, zwecks unentwegbarer Zentrierung. Zur Erzielung dessen werden beide Drehbankhohlspindeln mittels horizontaler Bewegung schließend über die Achszapfen geschoben, womit dann die Kopfflächen der Drehbankspindeln sich bei Scheibenrädern mit Einführung der Mitnehmer gegen die Radscheiben legen und bei Speichenrädern diese direkt in die Speichen greifen. Diese einfache Einspannungsweise verhütet jedes Verspannen des Radsatzes, so daß ein zentrales Abdrehen der Reifen im Interesse der Erzielung gleicher Radreifenquerschnitte und der damit verbundenen Verhütung von Radreifenbrüchen, gesichert ist. (D. R. P. Nr. 156 142.) Behufs schnellen Aufspannens gleichartiger Radsätze jeder Gattung ist auf der Plattform der Bank eine eigenartige Lagerung der Radsätze vorgesehen, in welche der Radsatz gelegt, sofort zentriert ist. (D. R. P. Nr. 156989.) Endlich ist die Supportanordnung so getroffen, daß auf der einen Seite der Bank zwei Supporte je eine Lauffläche des Radreifens in einem Schnitt abdrehen, auf der andern Seite zwei Supporte je die beiden Seitenflächen abdrehen. Sobald das vorgeschriebene Maß erreicht ist, setzen sämtliche Supporte selbsttätig aus. (D. R. P. Nr. 167 606.)

Angestellte eingehende Versuche haben ergeben, daß bei einer richtig eingerichteten Massenfabrikation ein normaler Radsatz in 25 bis 30 Minuten vollständig fertiggestellt werden kann.

Es wird auch besonders hervorgehoben, daß mit der Satzbank in Gegenwart der Königlichen Eisenbahnbehörden und Interessenten der Industrie des In- und Auslandes, abgelaufene Wagen- und Tenderradsätze von besonderer Härte und mit sehr harten Stellen in derselben Zeit wie gewöhnliche Radsätze vorschriftsmäßig und ohne Verletzung der Meißel abgedreht wurden.

Das optische Strahlungspyrometer von Féry.

Die Frage der Temperaturmessung wurde bis in die letzte Zeit meist nach empirischen Prinzipien gelöst. Seit einigen Jahren aber werden Bestimmungsmethoden der Praxis übergeben, deren Grundlagen auf formulierbare Naturgesetze zurückzuführen sind und daher höheren Anspruch auf Exaktheit haben. Ein Apparat, der dieser Anforderung in erhöhtem Maße gerecht wird, ist neben dem bereits früher besprochenen Pyrometer „Wanner"* das optische Strahlungspyrometer des Franzosen Ch. Féry. Das Gesetz, auf dem die Konstruktion des Apparates beruht und das zuerst von Stéfan erkannt wurde, läuft auf die einfache Erscheinung hinaus, daß die Strahlungsenergie eines ursprünglich vollkommen schwarzen Körpers der vierfachen Potenz der absoluten Temperatur gleich ist, woraus zugleich erhellt, daß die Empfindlichkeit der Temperaturmessung mit der Höhe

A B C D E F

Abbildung 1.

A = Fernrohr. B = Plankonvexlinse aus Flußspat. C = Lötstelle des Thermoelements. D, E = Drähte des Thermoelements aus Eisen und Konstantan.

der Temperatur stark zunimmt und jeder auf dem Gesetz begründete Apparat sich besonders für Bestimmung hoher Temperaturen eignet. So hat Professor Féry zum Beispiel die Temperatur der Sonne auf 7800° C. festgestellt und die Temperatur des mittels Thermit geschmolzenen Eisens auf 2500° C.

Die Strahlung des schwarzen Glühkörpers wird auf eine kleine geschwärzte Silberscheibe (siehe Abbildung 2) geworfen, in deren Mitte die eine Lötstelle eines Thermoelements befestigt ist, während die andere Lötstelle desselben mit Metallteilen verbunden ist, die außerhalb des Strahlungsbereichs liegen. Der Apparat hat die Form eines Fernrohrs. Das Objektiv bildet eine plankonvexe Flußspatlinse in dem für das Labora-

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 4 S. 211.

torium bestimmten Apparat, und ein System von zwei Linsen mit geringer Absorption in dem für gewerbliche Zwecke bestimmten. Hinter dem Objektiv, in bestimmter Entfernung von der kleinen Silberscheibe, befindet sich ein Diaphragma, welches den Winkel konstant erhält, unter dem die von dem erhitzten Körper ausgehenden Strahlen diese Scheibe treffen — gleichgültig, welche Entfernung der glühende Körper besitzt, und welche Einstellung der Apparat hat, der immer ein klares Bild geben muß.

Abbildung 2.
B, B¹ = Linsen.
Apparat für den industriellen Gebrauch.

Ein Schirm in Kreuzform, welcher nur die kleine Scheibe unbedeckt läßt, schützt die beiden Drähte, welche sich rückwärts mit denen eines Fadennetzes schneiden. Das Augenglas ermöglicht bei einer derartigen Anordnung ein ganz müheloses Betrachten bezw. Einstellen. Man hat bloß noch die Ablenkung abzulesen, die das mit dem Apparat verbundene Galvanometer anzeigt, um den Wärmegrad des schwarzen Körpers oder Ofens festzustellen. — Der Apparat erhält seine Gradeinteilung durch Vergleichung mit einem Normalapparat, der seinerseits wieder mit dem Chatelierschen Pyrometer verglichen ist. Zwei Einwendungen gegen die praktische Anwendung des Apparates soll noch begegnet werden. Erstens der, daß auf dem Wege, den die Strahlen bis zu dem Apparat machen, eine gewisse Menge Energie verloren geht und daher das Resultat fehlerhaft wird. Es ist jedoch festgestellt worden, daß die Temperatur eines Stromes von geschmolzenem Eisen in beiden Fällen genau 1200° C. betrug, ob der Apparat 1 m oder 18 m entfernt aufgestellt war. Ferner könnte man einwenden, daß die Strahlungsoberfläche nicht immer als vollkommen schwarz angesehen werden kann; aber die meisten Körper, und namentlich Eisen und Stahl, nähern sich bei Erhitzung auf Rotglut in ihren Eigenschaften dem vollkommen schwarzen Körper so sehr, daß die gesetzmäßige Beziehung auf alle Fälle ohne weiteres angewendet werden darf, auch da, wo es sich um Temperaturmessungen eines Ofeninnern handelt, da man auch einen Raum, der nur durch eine verhältnismäßig kleine Oeffnung mit der Außenwelt in Verbindung steht, als vollkommen schwarz ansehen kann.

Der Hitzemesser von Féry vereinigt große Genauigkeit mit Leichtigkeit der Handhabung und solider Ausführung, was ihn besonders für gewerbliche Zwecke verwendbar macht und einem wirklichen Bedürfnis des Eisenhüttenmannes abhilft. *L.*

Bücherschau.

Die Bodenschätze Schlesiens: Erze, Kohlen, Nutzbare Gesteine. Von Dr. Arthur Sachs, Privatdozent der Mineralogie an der Universität Breslau. Leipzig 1906, Veit & Comp. 5,60 *M*

Wie der Verfasser in seinem Vorworte anführt, war ihm vor allem maßgebend der technische Gesichtspunkt, die Absicht, eine zusammenfassende Uebersicht über die technisch nutzbaren Bodenschätze Preußisch-Schlesiens zu geben, seine Erze, Kohlen und nutzbaren Gesteine. Während es sich in Niederschlesien um zahlreiche, aber — mit wenigen Ausnahmen — ökonomisch unbedeutende Erzlagerstätten handelt, stellt das Oberschlesische Zink-, Blei- und Eisenerzvorkommen in seiner engen räumlichen Verbindung mit der Steinkohle nicht nur für Schlesien, sondern für ganz Deutschland einen wirtschaftlich höchst bedeutsamen Faktor dar. Verfasser hat sich der Mühe unterzogen, diese gesamten Bodenschätze Schlesiens, getrennt in zwei Hauptabschnitte, Nieder- und Oberschlesien, die wieder in je drei Unterabteilungen, metallische Fossilien, fossile Brennstoffe und nutzbare Gesteine zerfallen, sorgfältig und in übersichtlicher Weise zusammenzustellen und, was dem Werk einen besonderen Wert verleiht, den einzelnen Abschnitten eine umfassende Literatur-Uebersicht vorauszuschicken. Naturgemäß nehmen in beiden Abschnitten die fossilen Brennstoffe den breitesten Raum ein, ohne daß jedoch die verschiedenen Erzvorkommen in ihrer Bedeutung für einst und jetzt zu kurz kommen. Näher auf den reichen Inhalt des Buches einzugehen, fehlt an dieser Stelle der Raum, doch kann das Werk jedermann empfohlen werden, bildet es doch ein überaus wertvolles Nachschlagebuch nicht allein für den Gelehrten und Mineralogen, sondern überhaupt für jeden, der mit der schlesischen Industrie in Verbindung steht und sich Kenntnis über die im dortigen Boden verborgenen Schätze verschaffen will. *C. G.*

The Mechanical Engineering of Collieries, by T. Campbell Futers. Vol II. Chapter 5. Winding. London E. C. (30 and 31 Furnival Street, Holborn) 1906, The Chichester Press. sh 7/6 d.

Das Buch bildet ebenso wie der frühere Band eine Zusammenfassung von Aufsätzen, die vorher einzeln in Fachblättern erschienen sind. Das Ganze ist wohlgeordnet und beginnt mit der Konstruktion der Förderseile, geht dann auf die Dampffördermaschinen über und kommt von da zu den elektrischen Fördermaschinen und zum Schluß auf Einzelheiten, Sicherheitsvorrichtungen, Käps, Seilauslösevorrichtungen, Seileinbände usw. Bei den Dampffördermaschinen sind auch die Bestrebungen eingehend gewürdigt, welche bemüht sind, die langen Trommelwellen zu vermeiden und beide Seile von oben auflaufen zu lassen, für die in Deutschland zuerst Tomson mit seiner bekannten Fördermaschine eine Lösung fand. Ebenso hat die Kombination von konischen und zylindrischen Fördertrommeln an mehreren Beispielen Platz gefunden. Bei den elektrischen Fördermaschinen sind es hauptsächlich deutsche Ausführungen, die behandelt werden und über welche reiches Material vorhanden ist. Für England ist die Arbeit jedenfalls ein sehr verdienstliches Werk, und wenn auch für Deutschland im einzelnen nicht viel Neues gebracht wird, so wird das Material in dieser Zusammenstellung auch dem deutschen Fachmanne sehr angenehm sein. *Riemer.*

Le Vanadium, par P. Nicolardot, Capitaine d'Artillerie. (Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire.) Paris, Gauthier-Villars. 2,50 Fr., kart. 3 Fr.

Es ist seit einigen Jahren viel über die Verwendung von Vanadium bei der Eisen- und Stahlfabrikation geschrieben und gesprochen worden. In dem vorliegenden

Werke nun haben wir auf etwa 170 Seiten eine eingehende Beschreibung dieses Metalls, seiner Eigenschaften und seiner Geschichte. Von der unter eigentümlichen Verhältnissen im Jahre 1804 erfolgten ersten Entdeckung des Vanadiums an bis zur Gegenwart führt uns der Verfasser die Arbeiten und Namen hervorragender Chemiker und Metallurgen, die sich alle mit der Erforschung dieses Metalls beschäftigt haben, vor, und bespricht das Vorkommen und die Verbreitung der Vanadiummineralien, die Gewinnung und Verwendung von Vanadium und seiner Legierungen, in früheren Jahren und zur Jetztzeit. Von besonderem Interesse sind für unsere Leser die Kapitel, die sich mit der Verwendung des Vanadiums im Hüttenwesen befassen und aus denen nur die Schlagworte angeführt seien: Darstellung der Eisen-Vanadium-Legierungen und des Vanadiumstahles; metallographische Untersuchungen. In einem Schlußabschnitt werden noch die Einwirkungen der heutzutage in Eisen und Stahl als Fremdkörper vorkommenden Metalle und Metalloide besprochen. Wenn der Verfasser im allgemeinen auch keine neuen Tatsachen bringt, so kann die Schrift doch zweifellos jedem empfohlen werden, der die Absicht hat, mit diesem in der Zukunft vielleicht große Bedeutung erlangenden Elemente sich näher zu beschäftigen. *C. G.*

Lasthebemaschinen. Ein Hand- und Hilfsbuch für den Konstruktionstisch. An Hand einer Sammlung ausgeführter Konstruktionen für Schule und Praxis bearbeitet von Professor W. Pickersgill, Diplom-Ingenieur. Mit 161 Textabbildungen und einem Atlas von 32 lithographierten Tafeln. Stuttgart 1905, Konrad Wittwer. Text geb. 11,50 *M*. Atlas geb. 6,50 *M*.

In dem vorliegenden Werke hat es der Verfasser verstanden, in einfacher, klarer und erschöpfender Weise die Lasthebemaschinen zu behandeln. Da das Werk für technische Fach- und Mittelschulen gedacht ist, ist auch der rechnerische Apparat entsprechend eingefügt. Die Zeichnungen im Text und im Atlas werden durchgehends in klarer Darstellungsweise vorgeführt; besonders hervorzuheben ist dabei, daß es sich hierbei um aus der Praxis stammende und in der Praxis bewährte Konstruktionen handelt. Im Text findet sich auch ein besonderes Kapitel über elektrisch betriebene Hebemaschinen, in welchem bei der allgemeinen Betrachtung die bekannten Vor- und Nachteile der einzelnen Stromarten erörtert werden; im übrigen sind auch hier bemerkenswerte Ausführungen bedeutender Kranfirmen genauer besprochen und als Rechnungsbeispiele herangezogen. *E. W.*

Dampf und Dampfmaschine. Von Dr. Richard Vater, Professor an der Königl. Bergakademie Berlin. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 63. Bändchen.) Mit 44 Abbildungen. Leipzig 1905. B. G. Teubner. 1 *M*, geb. 1,25 *M*.

Seit die Technik den Mittelpunkt des Lebens bildet, ist vielfach in Nichttechnikerkreisen das Verlangen aufgetreten, sich über das Wesen und das weite Gebiet der Technik zu unterrichten. Die Aufgabe nun, dieses Verlangen zu erfüllen, nämlich in gemeinverständlicher, leicht faßlicher und anregender Weise dem in technischen Dingen nicht bewanderten Leser die meist nicht einfachen Vorgänge zu erschließen, ist, so dankbar sie sonst ist, keine leichte. Man darf von dem vorliegenden Werkchen wohl behaupten, daß der Verfasser sein Ziel erreicht hat; er hat seine Aufgabe, die inneren Vorgänge in der Dampfmaschine und im Dampfkessel Laien klarzumachen, mit Geschick gelöst. Die Schrift werden deswegen auch Techniker mit einiger Freude lesen, denn in geschickter Darstellung und Schilderung schwieriger Vorgänge auf elementare Weise liegt ohne Zweifel ein großer und besonderer Reiz. *E. W.*

Saliger, Rudolf, Dr.-Ing., Oberlehrer an der Baugewerkschule in Kassel: *Der Eisenbeton in Theorie und Konstruktion.* Mit 327 Abbildungen. Stuttgart 1906, Alfred Kröner. 4.40 *M*, geb 5 *M*.

In dem genannten Werke ist der Eisenbetonbau auf verhältnismäßig beschränktem Raum sehr eingehend und vollständig und unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse behandelt. Die Arbeit zergliedert sich ihrem Inhalte nach in drei Hauptabschnitte: Material, Statische Berechnung und Konstruktion. Im ersten Teil werden die physikalischen Eigenschaften des Betons und des Eisenbetons bezw. der Einzelmaterialien unter besonderer Hervorhebung derjenigen behandelt, durch welche die große Bedeutung des Eisenbetons für das Baufach begründet ist. Der erste Teil zeichnet sich im besonderen dadurch aus, daß er in Kürze und Klarheit eine Fülle von interessanten und wissenswerten Feststellungen gibt, die die Forschungen bis in die neueste Zeit hinein ergeben haben. Der zweite Teil, die statische Berechnung des Eisenbetons, fußt auf den jetzt allgemein anerkannten und vom Preußischen Arbeitsministerium vorgeschriebenen Annahmen (Vernachlässigung der Zugfestigkeit des Betons, gleichbleibende Elastizität) und befaßt sich in der ersten Hälfte mit den Spannungen in gegebenen Querschnitten und in der zweiten Hälfte mit der Bestimmung der Abmessungen bei gegebenen Belastungen, und übertrifft in dieser Hinsicht an Vollständigkeit alle bisher bekannt gewordenen Literaturerzeugnisse. Der dritte und umfangreichste Teil des Werkes ist der Anwendung des Eisenbetons und verwandter Konstruktionen gewidmet. Es sind eine Anzahl von Systemen und Bauweisen in Wort und Bild vorgeführt, wobei immer das Prinzip und die statische Wirkung der Konstruktion klargestellt wird. Auch der Eisen-Steinkonstruktionen ist gedacht. Es ist zu begrüßen, daß die sehr tragfähigen armierten Stein- und Betonwände, denen vielfach noch recht viel unbegründetes Mißtrauen entgegengebracht wird, hier gebührend hervorgehoben werden. Das vorliegende Werk bietet, trotz seiner verhältnismäßig geringen Ausdehnung, eine vollständige Uebersicht über den gesamten Eisenbeton- und Eisensteinbau. Ein besonderer Vorzug ist der, daß überall da, wo die Materie im Rahmen des Buches nicht erschöpfend behandelt werden konnte, auf geeignete Literaturquellen hingewiesen ist. Keiner, der auf diesem Gebiete Rat sucht, wird das Buch aus der Hand legen, ohne Auskunft oder wenigstens einen willkommenen Fingerzeig erhalten zu haben. *Erich Turley.*

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Deutschen Automobil-Verbandes herausgegeben von Ernst Neuberg, Zivilingenieur. Dritter Jahrgang. 1906. Berlin, Boll & Pickardt. Geb. 12 *M*.

Mit anerkennenswerter Schnelligkeit berichtet der vorliegende Band in der Form selbständiger, zum Teil reich illustrierter Aufsätze über den Stand, die technischen Fortschritte und die wirtschaftliche Entwicklung der Automobil- und Motorboot-Industrie des Jahres

1905. Das Werk enthält außerdem ein 166 Seiten umfassendes Verzeichnis der einschlägigen in- und ausländischen Patente, behandelt die deutsche Gesetzgebung, soweit sie für Fabrikanten und Besitzer von Kraftfahrzeugen wichtig ist, und bringt kurze Referate über bemerkenswerte Mitteilungen aus der technischen Automobil-Literatur des Berichtsjahres. Auch den Motor-Luftschiffen und -Flugmaschinen ist ein längerer Artikel gewidmet. Das gut ausgestattete Jahrbuch bietet den Interessenkreisen eine Fülle schätzbaren Materials.

Jahrbuch der österreichischen Berg- und Hüttenwerke, Maschinen- u. Metallwarenfabriken. Herausgegeben von Rudolf Hanel. Jahrgang 1906. Wien, Alfred Hölder. Kart. 4,30 Kr.

In vorliegendem Jahrbuche, dessen letzte Ausgabe wir seinerzeit* ausführlich besprochen haben, darf man aufs neue einen schätzenswerten Wegweiser durch die im Titel genannten Zweige der österreichischen Industrie erblicken. Die Firmenregister sind sorgfältig durchgesehen und ergänzt, die zahlreichen statistischen Angaben, soweit es möglich war, bis zum Jahre 1904 fortgeführt. Das Buch verdient die gleiche Empfehlung wie der „Compaß“, aus dem es einen Auszug bildet.

Scharowsky, C., Regierungsbaumeister und Zivilingenieur: *Gewichtstabellen für Flußeisen.* Leipzig 1906, Otto Spamer. Geb. 8 ℳ.

Der Verfasser dieser mühe- und verdienstvollen Arbeit hat leider ihr Erscheinen nicht mehr erlebt; denn als er starb,** lag zwar das Manuskript fertig vor, doch war erst ein Teil desselben in Druck gegeben worden. — Sämtliche Tabellen des Buches sind mit dem spezifischen Gewichte 7,85 berechnet und auch auf seltener vorkommende, sehr große und sehr kleine Abmessungen ausgedehnt. Das Werk umfaßt in übersichtlicher, praktischer Anordnung Gewichtstabellen für 1. Flacheisen, Bleche und runde Bleche, 2. Band- und Winkeleisen, 3. Rund-, Quadrat-, Sechskant- und Achtkanteisen, 4. Schrauben, Nieten und Futterringe, 5. Gewichtstabellen der deutschen Normalprofile für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken sowie der breitflanschigen Differdinger Spezial-I-Eisen (System Grey) und 6. Gewichtsangaben für Wellbleche und Röhren. Die Tabellen, deren guter Druck besonders hervorzuheben ist, werden ohne Zweifel von Bau- und Schiffbauingenieuren, Maschinenbauern und Hüttenleuten willkommen geheißen werden.

Briefe eines Betriebsleiters über Organisation technischer Betriebe. Von Georg J. Erlacher, Direktor der Ateliers Electro-Techniques in Bois-Colombes bei Paris. Zweite vermehrte Auflage. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 1,60 ℳ.

In acht sehr flott geschriebenen Briefen verbreitet sich der Verfasser über die Organisation technischer Betriebe, insbesondere solcher zur Herstellung elektrischer Apparate. Er geht dabei sehr streng und sachlich vor, bespricht in eingehender Weise, wie am praktischsten und vorteilhaftesten Zeichnungen und Berechnungen auszuführen sind, und gibt des weiteren Anleitung zu richtiger Kostenrechnung, der vor allem genaue Buchungen über Materialverbrauch, verwendete Arbeitszeit auf sogenannten Werkstattscheinen und Arbeitszettel vorausgehen müssen. Im vorletzten Brief erörtert der Verfasser das Thema „Spesenzuschläge“ und kommt alsdann auch auf die verschiedenen Lohnsysteme mit ihren Vor- und Nachteilen zu sprechen. Das Schriftchen liest sich sehr gut und anregend, es ist in klarer, leicht- und kurzgefaßter Weise geschrieben und darf allen Ingenieuren, seien sie im Bureau oder im Betriebe tätig, aufs lebhafteste empfohlen werden. *E. W.*

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 1 S. 60 und Nr. 21 S. 1273.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 11 S. 687.

Handbuch für das Abgeordnetenhaus. Nachtrag. Berlin (S. 14, Stallschreiberstraße 34/35) 1906. W. Moesers Buchdruckerei. 0,90 ℳ.

Dieser Nachtrag ist wie das im Jahre 1904 erschienene Handbuch selbst von dem Bureaudirektor des Hauses der Abgeordneten, Geheimrat Plate, bearbeitet worden. Aus dem Inhalt hervorzuheben sind die seit der allgemeinen Neuwahl im Herbst 1903 eingetretenen Aenderungen im Mitgliederbestande, sowie die hierdurch und sonst noch notwendig gewordenen Aenderungen und Nachträge zu den Lebensbeschreibungen der Volksvertreter. Ferner sind die äußerst knapp und übersichtlich gehaltenen finanzstatistischen Tabellen bis auf die neueste Zeit weitergeführt worden.

Adreßbuch 1906 sämtlicher Bergwerke, Hütten und Walzwerke Deutschlands. Dresden A. 27, Hermann Kramer. Geb. 7 ℳ.

Das Buch bringt Adressen von Bergwerken, Hüttenwerken und Walzwerken, die Namen der Besitzer oder Direktoren der betreffenden Werke, sowie bei Aktiengesellschaften Gründungsjahr und Höhe des Aktienkapitals.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Kolbe, Ernst (Essen-Ruhr): *Regelung der Streitigkeiten zwischen Grubenbesitzer und Tagesflächeneigentümer bei vorhandenen Bergschäden.* Essen 1906, G. D. Baedeker. 2,40 ℳ.

Gmelin-Krauts *Handbuch der anorganischen Chemie.* Siebente Auflage. Herausgegeben von C. Friedheim, Professor an der Universität Bern. 2. bis 7. Lieferung (Inhalt: 2./3. Lfg. Kalium und Verbindungen, bearbeitet von Dr. Fritz Ephraim-Bern. — 4. Lfg. Zink und Verbindungen, bearbeitet von Dr. Walther Roth-Breslau. — 5. Lfg. Kalium und Verbindungen [Schluß]. Rubidium, bearbeitet von Dr. Fritz Ephraim-Bern. — 6. Lfg. Zink und Verbindungen [Schluß]. Kadmium, bearbeitet von Dr. Walther Roth-Breslau. — 7. Lfg. Rubidium und Verbindungen [Schluß]. Cäsium, Lithium, bearbeitet von Dr. Fritz Ephraim-Bern.) Heidelberg 1905 und 1906, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. Jede Lieferung (Subskriptionspreis) 1,80 ℳ.

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrgang 1905. (Statistik vom Jahre 1904.) Auf Anordnung des Königlichen Finanzministeriums herausgegeben von C. Menzel, K. S. Geh. Bergrat. Mit elf Tafeln und verschiedenen Textfiguren. Freiberg i. S., in Kommission bei Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 8,50 ℳ.

Herbst, Bergassessor, Lehrer an der Bergschule zu Bochum: *Der Bergbau auf der Lütticher Weltausstellung.* (Sonderabdruck aus Jahrgang 1905 der Zeitschrift „Glückauf“.) Essen a. d. Ruhr 1906, Verlag der Zeitschrift „Glückauf“ 3 ℳ.

Le Salon de l'Automobile 8 — 24 Décembre 1905. Edition de la „Revue Technique“. Paris, 60 rue de Provence. 5 Fr.

Prof. Dr. C. J. Fuchs: *Volkswirtschaftslehre.* Sammlung Goeschen Nr. 133. 2. Auflage. Verlag der G. J. Goeschenschen Verlagshandlung, 1905. Preis 80 Pfg.

Dr. jur. et phil. Carl Koehne, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin: *Grundriß des Eisenbahnrechts* mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. O. Liebmannscher Verlag, Berlin 1906. Preis brosch. 2 ℳ, kart. 2,40 ℳ.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben von der Gesellschaft Kosmos in Stuttgart. Bd. III (1906), Heft 1 und 2. Stuttgart, Verlag des Kosmos. Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung. Jeder Band (12 Hefte) 2,80 ℳ, einzelne Hefte 0,30 ℳ.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 2. bis 5. Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Je 0,50 ℳ. (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu je 0,50 ℳ.)

Die volkstümliche Behandlung der Fremdwörter, von einem deutschen Erzieher. (I. Die Deutschen und ihre Fremdwörter. II. Der Patriotismus in der Schule. III. Das Erwachen der Völker.) Zweite Auflage. Kiel 1906, Robert Cordes. 1 ℳ.

Witt, Otto, Ingenieur: *Der Reibungsprozeß.* Eine neue mechanische Aufbereitungsmethode für Erze. Mit drei Figuren. Freiberg i. S. 1906, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 2 ℳ.

Stenographie für Kaufleute. Lehrbuch der Gabelsbergerschen Stenographie. Zweite, nach den Berliner Beschlüssen neu bearbeitete Auflage. Von Dr. A. Weiß, Direktor der Städt. Riemerschmidschen Handelsschule in München, geprüfter Lehrer der Stenographie. Leipzig-R., Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Ludwig Huberti) G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Le Traducteur. 14me Année. 1906, No. 1. — *The Translator.* 3d Vol. 1906, No. 1. Jährlich je 24 Nummern. La Chaux-de-Fonds (Schweiz), Verlag des „Traducteur" („Translator"). Halbjährlich 2,50 Fr.

Kataloge:

The United Coke and Gas Company, New-York: *The United-Otto-System of By-Product Coke Ovens.*

Heinrich Lanz, Mannheim: *Heißdampf-Lokomobilen.*

A. Borsig, Berlin-Tegel: *Mammut-Pumpen. D. R. P.*

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Januar, Februar, März 1906.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarkts war im Berichtsvierteljahr eine durchaus gute. Wenn gegen Ende dieses Vierteljahrs ein Teil der Presse unter dem Hinweis auf das Ausland den Markt weniger günstig beurteilte, so war dies in den Tatsachen nicht begründet; denn der Auftragsbestand für das II. Vierteljahr ist außerordentlich gut, und ebenso lagen für das III. Vierteljahr Ende März schon ganz bedeutende Aufträge vor.

Auf dem Kohlen- und Koksmarkt war die Lage sehr günstig. Die Wagengestellungsziffern wiesen eine Höhe auf, wie sie bis dahin noch nicht vorgekommen ist, so daß teilweise wieder mit Wagenmangel gerechnet werden mußte.

Die Verhältnisse des Erzmarkts waren bei starker Nachfrage unverändert gut.

In Roheisen waren der Eingang an Aufträgen und die Abrufe sehr flott, so daß der Bedarf nicht voll befriedigt werden konnte und bei Gießereiroheisen in steigendem Maße englisches Material zur Hilfe genommen werden mußte. In Luxemburger Gießereiroheisen griffen zur Bekämpfung der englischen Einfuhr vorübergehende Preisermäßigungen Platz, ohne indessen den Verbrauch englischen Roheisens zurückhalten zu können. Für sofortige Lieferungen liegen gegenwärtig sowohl vom Inlande als auch aus dem Auslande vermehrte Anfragen vor, die nicht alle erledigt werden können. Auch für Lieferung für 1907 macht sich neuerdings Nachfrage geltend.

In Stabeisen und Draht herrschte gute Beschäftigung.

Die Grobblechwalzwerke waren durchweg ausgezeichnet beschäftigt, und sie hätten bei der sehr starken Nachfrage noch mehr herausschaffen können, wenn nicht einzelne durch Festlegung unter Produkte B im Stahlwerksverband, andere durch Mangel an Rohstahl gehindert gewesen wären. Namentlich für die Ausfuhr war starker Begehr. Die Preise waren fest und im allgemeinen lohnend. Im März trat eine gewisse Ruhe ein, ohne daß sich die Lage ungünstiger gestaltet hätte. Die in großen Mengen abgeschlossenen Geschäfte sicherten den Werken auf Monate hinaus gute Beschäftigung.

Auch die Lage des Feinblechmarkts war befriedigend.

Ueber die geschäftliche Lage der syndizierten Erzeugnisse des Stahlwerks-Verbandes ist folgendes zu berichten:

Der Beschäftigungsgrad der Verbandswerke in Halbzeug, Eisenbahnoberbaumaterial und Formeisen während des verflossenen Quartals war andauernd sehr gut; die vorliegende Arbeit nötigte die Werke zur Anspannung ihrer vollen Leistungsfähigkeit. Der Versand von Produkten A im Januar und Februar übertraf den der gleichen Monate des Vorjahres um rund 200 000 t oder 22,24 %. Der im März vorliegende Auftragsbestand für das zweite Quartal überstieg die Beteiligungsziffer um mehr als 80 %. Mit Rücksicht hierauf wurde vom Vorstande eine Erhöhung der Beteiligungsziffern für das zweite Quartal um 5 % ausgeschrieben.

Im einzelnen ist zu bemerken:

Halbzeug. Die Beschäftigung der Werke in Halbzeug war während des ganzen Vierteljahres sehr flott. Die Anforderungen der Verbraucher waren namentlich aus dem Inlande derart stark, daß es teilweise nur mit Mühe gelang, ihnen nachzukommen. Um den Wünschen der inländischen Abnehmer nach Möglichkeit gerecht werden zu können, stellte der Verband bereits im Januar den weiteren Verkauf nach dem Auslande für das erste Halbjahr ein. Der Inlandsverkauf für das dritte Quartal wurde Ende März zu den gleichen Preisen wie für das zweite Quartal eröffnet und die Ausfuhrvergütung auf 5 ℳ für die Tonne Halbzeugverbrauch festgesetzt. — Der Exportmarkt in Halbzeug war bei steigenden Preisen fest. Nachfrage und Abruf blieben gut, und der Verband hätte größere Aufträge aus dem Ausland zu lohnenden Preisen hereinnehmen können, wenn er nicht mit Rücksicht auf die inländische Kundschaft mit Verkäufen zurückgehalten hätte. Gegen Ende

des Quartals trat in der Verkaufstätigkeit für die Ausfuhr etwas Ruhe ein, weil die Abnehmer in bezug auf Abschlüsse über das erste Halbjahr hinaus zurückhielten, doch bewegt sich das Geschäft in gesunden Bahnen. — Die Versandziffern dürften sich für die nächsten Monate ungefähr in derselben durchschnittlichen Höhe bewegen wie im letzten halben Jahre.

Eisenbahnmaterial. Das Geschäft in Eisenbahnoberbaumaterial war durchweg befriedigend und bedeutend besser als im vorigen Jahre. Ueberstieg doch der Versand der ersten beiden Monate des Jahres den der entsprechenden Monate des Jahres 1905 um etwa 80 000 t. Besonders in schweren Schienen lagen große Auftragsmengen vor, da die Preußische Eisenbahnverwaltung starke Anforderungen stellt. Die Befürchtung, der Bedarf der Preuß.-Hess. Eisenbahngemeinschaft werde im Etatsjahre 1905/1906 geringer sein als im vorhergehenden Jahre, hat sich nicht verwirklicht, da der diesjährige Bedarf den des Vorjahres noch um etwa 27 000 t übersteigt. Das Rillenschienengeschäft entwickelte sich in den letzten Monaten sehr günstig; verschiedene bedeutende Abschlüsse wurden getätigt, so daß die Rillenschienenwerke schon nahezu für Lieferung im dritten Quartal versorgt sind. In Gruben- und Feldbahnschienen war das Geschäft etwas ruhiger, doch liefen die Spezifikationen befriedigend ein. — Das Auslandsgeschäft verlief, sowohl was Mengen als auch Preise betrifft, günstig. Eine Reihe belangreicher Aufträge auf schwere Schienen und Schwellen wurde abgeschlossen. Auch in Rillenschienen lagen verschiedene Aufträge zu gebesserten Preisen vor. Für Grubenschienen wurden ebenfalls bessere Preise erzielt. Doch trat hier der ausländische Wettbewerb, besonders seitens Belgiens, stark hervor.

Formeisen. Die Geschäftslage in Formeisen war durchweg gut und die Beschäftigung der Werke außerordentlich stark. Die Spezifikationen gingen in erheblichem Umfange ein. Der Verkauf für das zweite Quartal wurde Mitte Februar freigegeben und gestaltete sich durchaus befriedigend und normal. Von einer Preiserhöhung wurde Abstand genommen. Der Trägerkonsum im Inlande hat bisher regelmäßig weiter zugenommen und wäre noch erheblicher, wenn sich nicht der Wettbewerb des Patentdeckensystems ziemlich stark geltend machte. Für das Frühjahr wird allgemein eine lebhafte Bautätigkeit in Aussicht gestellt. — Das Ausfuhrgeschäft war seither gut; zu Beginn des Jahres konnten neue beträchtliche Mengen zu einem etwas höheren Preise hereingenommen werden. Auch weiterhin lagen befriedigende Aufträge vor, und der Bedarf dürfte sich mindestens im Umfange des vergangenen Jahres bewegen.

Der Versand in Produkten A verteilte sich auf die einzelnen Monate folgendermaßen:

	1904	Halbzeug 1905	1906
Dezember . .	187 762 t	169 946 t	
Januar . . .	—	127 081 t	175 962 t
Februar . . .	—	121 905 t	156 512 t
	1904	Eisenbahnmaterial 1905	1906
Dezember . .	134 781 t	155 538 t	—
Januar . . .	—	112 804 t	154 879 t
Februar . . .	—	118 701 t	155 671 t
	1904	Formeisen 1905	1906
Dezember . .	80 605 t	151 951 t	—
Januar . . .	—	137 079 t	129 012 t
Februar . . .	—	80 284 t	125 376 t

Die Versandziffern für März 1906 waren beim Ende des Berichtsvierteljahres noch nicht erschienen.

Der Abruf in gußeisernen Röhren war in den Monaten Januar, Februar und März etwas schwächer, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß Röhren im Winter infolge des Frostes und der kurzen Tage nur in sehr beschränktem Maße verlegt werden. — Der Abruf hat sich im März schon wieder gehoben und es läßt sich annehmen, daß er sich bald weiter heben wird.

Im Maschinenbau waren die Werke durchweg gut beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Jan.	Monat Febr.	Monat März
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75 10,75	10,50–11,50	10,50–11,50
Kokskohlen, gewaschen	9,50 10,00	10,50–11,00	10,50–11,00
„ melierte, z. Zerkl.		—	—
Koks für Hochofenwerke	14,00 16,00	14,50–16,50	14,50–16,50
„ „ Bessemerbetr. .		—	
Erze:			
Rohspat	10,50	10,50	10,50
Geröst. Spateisenstein .	14,50	14,50	14,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .		—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte { Nr. I . . .	78,00	78,00	78,00
Preise ab Hütte { „ III . . .	70,00	70,00	70,00
Preise ab Hütte { Hämatit . . .	82,00	82,00	82,00
Bessemer ab Hütte . .		—	
Preise ab Siegen { Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl. }	65,00	65,00	65,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen . .	67,00	67,00	67,00
Thomaseisen mit mindestens 1.5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	68,00 68,50	68,00–68,50	68,00 68,50
Dasselbe ohne Mangan		—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	86,00	93,00	93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	73,00	72,00	—
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	52,00 52,80	52,80–53,60	52,80–53,60
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	142–145	142–145	142,50
„ Fluß- . . .	120,00	120–125	—
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel- . . .	135,00	140,00	140,00
„ secunda . . .	125,00	135,00	135,00
„ dünne			—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

D. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die oberschlesischen Hüttenwerke übernahmen aus dem Jahre 1905 Auftragsbestände, die im Vergleich mit den letzten Jahren eine außergewöhnliche Steigerung aufwiesen. Die Beschäftigung, welche im Verlauf des ersten Quartals durch umfangreich eingehende Bestellungen weiteren Zuwachs erfuhr, war recht befriedigend. Die Werke waren bei Quartalsschluß auf etwa 10 Wochen mit spezifizierten Orders versehen, der Bedarf war sowohl im Inlande als auch im Auslande umfangreich und die Preise sind für einige Produkte weiter gestiegen. Im verflossenen Quartal sind die alten Handelsverträge abgelaufen, im Zusammenhang hiermit und mit schwächeren Konjunkturberichten, welche die Vereinigten Staaten von Amerika im Februar sandten, kam in der Oeffentlichkeit die Meinung auf, daß auch am inländischen Eisenmarkte die Situation wieder ungünstiger werden könnte, zumal der englische Roheisenpreis einen Rückgang erfuhr. Die ungeklärte

außerpolitische Lage, welche eine vorübergehende Zurückhaltung im Auslandsgeschäft zur Folge hatte, trug zu der Unsicherheit in der Beurteilung der nächsten Zukunft bei. Auf die Situation bei den Werken blieb indessen diese Schwankung ohne Einfluß, da, wie schon erwähnt, die vorliegenden Bestellungen volle Beschäftigung über das erste Quartal hinaus sicherten. Beim Deutschen Stahlwerksverband lag am Ende des Quartals ein die Beteiligungsziffern um 30 % überragender Auftragsbestand vor. Als die vielfach befürchtete Stockung im Verkehr im März, dem ersten Monat unter den neuen Handelsverträgen, über deren Wirkung natürlich noch kein zutreffendes Urteil abgegeben werden kann, nicht eintrat, als beeinflußt von dem großen Bedarf der Staatsbahnen, dem Beginn der Wasserverladungen und der umfangreichen Bausaison die Nachfrage am Inlandsmarkt noch dringender wurde, befestigte sich auch die öffentliche Meinung über die Konjunktur wieder, unterstützt durch die endliche befriedigende Lösung, welche die Marokkofrage fand. Der Geldstand hat keine Ermäßigung erfahren, so wünschenswert dies im Interesse der Industrie gewesen wäre, und auch der Arbeitermangel hielt während des ganzen Quartals unvermindert an, da vom Ausland nicht genügend Arbeitskräfte herangezogen werden konnten.

Kohlenmarkt. Das erste Vierteljahr des Jahres 1906 nahm einen für den oberschlesischen Kohlenmarkt recht günstigen Verlauf. Die bedeutenden Rückstände, welche infolge des Wagenmangels des Vorquartals noch zu verladen waren, vor allem aber die umfangreichen Anforderungen der Industrie absorbierten die volle Förderung der Gruben während des ganzen Berichtsquartals und Lieferungen an Kleinkohlen mußten sogar zeitweise rückständig bleiben. Die außergewöhnlich frühe Eröffnung der Schiffahrt befestigte den Markt weiter, so daß der infolge des milden Winters geringere Bedarf an Hausbrandkohlen keinen Einfluß auf die Marktlage ausübte. Die oberschlesische Kohlenkonvention beschloß, am 1. April eine Erhöhung der Kohlenpreise eintreten zu lassen, was den dringenden Abruf weiter steigerte, weil Handel und Konsum bestrebt waren, sich noch vor dem 1. April möglichst reichlich einzudecken.

Die Kohlenverladungen zur Hauptbahn betrugen:

Im 1. Vierteljahr 1906 . . . . 5 734 480 t
„ 4. „ 1905 . . . . 5 484 120 t
„ 1. „ 1905 . . . . 5 266 260 t

mithin mehr gegen das 4. Quartal 1905 etwa 4,5 %
„ „ „ „ 1. „ 1905 „ 9,0 %

Die erhebliche Versandsteigerung gegen dasselbe Quartal des Vorjahres gewinnt noch an Bedeutung, wenn man berücksichtigt, daß auch die Verladeziffern des ersten Quartals 1905 schon infolge des damaligen Streiks in Westfalen und der Unruhen in den russischen Kohlendistrikten außerordentlich hoch waren.

Auch der Kohlenexport ist im Berichtsquartal gestiegen. Der Versand nach Rußland nahm im Januar erheblich zu, blieb aber im Februar hinter dem gleichen Monat des Vorjahres zurück, da die Grenzbahnhöfe wegen des neuen Handelsvertrages lange vor dem 1. März derart mit Gütern überlastet waren, daß der Versand im Februar wiederholt für mehrere Tage völlig sistiert wurde.

Schwere Schädigungen erleidet der oberschlesische Kohlenbergbau durch den permanenten Arbeitermangel, dem nur einigermaßen durch Aufhebung der Karenzzeit für die Beschäftigung ausländischer Arbeiter abgeholfen werden könnte. Es wäre zu wünschen, daß die diesbezüglichen fortgesetzten dringenden Vorstellungen der Gruben nun Beachtung fänden.

Koksmarkt. In Russisch-Polen machte die Wiederaufnahme der Arbeit Fortschritte, und damit gewannen die allerdings noch immer nicht ganz normalen Betriebsverhältnisse an Stetigkeit. Das wäre dem Koksmarkt, der von der Situation in Russisch-Polen stark beeinflußt wird, zugute gekommen, wenn nicht zufolge der geringen Leistungsfähigkeit der russischen Bahnen durch den gesteigerten Güterversand fortgesetzt Störungen im Eisenbahnverkehr vorgekommen wären, welche die Durchführung der von einer Woche zur andern sorgfältig getroffenen Versanddispositionen vereitelten. Der große Bedarf des Inlandes und besonders auch der oberschlesischen Hochofenwerke trat ausgleichend ein, so daß keine Bestände im Revier angesammelt wurden. Besonders charakteristisch für die Lebhaftigkeit des Inlandsgeschäftes im ersten Quartal ist, daß auch die Sortimente, welche hauptsächlich Heizzwecken dienen, trotz des milden Winters in vollem Umfange der Produktion abgesetzt wurden. Zünder und Asche waren von der gut beschäftigten Zinkindustrie dringend gefragt.

Erze. Das Angebot in Schmelzmaterialien aller Art ist geringer gewesen, als in derselben Zeit des Vorjahres, da der große Rohmaterial- und Halbzeugbedarf aller Werke des Reviers die sofortige Aufnahme jeden disponiblen Erzquantums durch die Hochofenwerke im Gefolge hatte. Die Zufuhr von Krivoi-Rog-Erzen war regelmäßiger, dagegen blieben kaukasische Manganerze fast völlig aus, so daß in diesem Material wiederholt Mangel herrschte. Die meist trockene Witterung war der Zufuhr oberschlesischer Brauneisenerze günstig, es wurden davon größere Quantitäten verhüttet. — Die Preise für Erze und Schlacken haben eine weitere Steigerung erfahren. Mitte Februar wurde die Schiffahrt eröffnet, und die Anfuhr überseeischer Erze konnte beginnen.

Roheisen. Der Selbstverbrauch der Werke ist der steigenden Erzeugung von Fertigprodukten entsprechend gewachsen, so daß trotz vollen Betriebes der 25 zurzeit in Oberschlesien unter Feuer stehenden Hochöfen nicht so viel Roheisen zum Verkauf frei wurde, daß der umfangreichen Nachfrage völlig genügt werden konnte. Einzelne Roheisensorten wurden infolgedessen knapp und die Verkaufsvereinigung des oberschlesischen Roheisensyndikats mußte die Verkaufstätigkeit einschränken. Soweit Roheisen zum Verkauf disponibel war, wurden weitere Preisaufschläge erzielt. Bestände sind im Revier nicht vorhanden. Die von England angebotenen Quantitäten konnten unter diesen Umständen den Markt nicht beeinflussen.

Alteisen. Auf dem Alteisenmarkt hat im ersten Quartal 1906 die steigende Tendenz, welche bereits das Vorquartal kennzeichnete, weitere Fortschritte gemacht. Die gute Beschäftigung, welche allenthalben bei den Werken vorlag, hat naturgemäß auch einen wesentlich größeren Altmaterialbedarf hervorgerufen, der aus Mangel an geeignetem Material nicht immer vollständig befriedigt werden konnte. Die Preise, welche sich zu Ende des vierten Quartals zwischen 58 und 59 ℳ für Brockeneisen, 50 und 51 ℳ für Späne, 45 und 46 ℳ für Schmelzeisen bewegten, haben im Verlauf des ersten Quartals eine Erhöhung von 2 bis 3 ℳ f. d. Tonne erfahren. Diese Preissteigerung ist zum großen Teil auf den starken Export in der ersten Hälfte des Quartals zurückzuführen. Der Alteisenexport bedeutet eine ernste Schädigung der heimischen Arbeit, denn die deutsche Eisenindustrie muß die durch den Export des im Inland so dringend benötigten Materials erhöhten Preise zahlen und wird durch diese Verteuerung der Selbstkosten in ihrer Konkurrenzfähigkeit am Weltmarkt geschwächt. Zu den Ländern, die Alteisen aus Deutschland importieren, gehört auch Schweden, das bekanntlich im Begriff ist, seine Erze mit einem Ausfuhrzoll zu belegen. Das Alteisen wird der deutschen Eisenindustrie aber entzogen und zollfrei, u. a.

auch nach Schweden, exportiert. Als Ende Februar die Berichte über die nächste Zukunft des Eisenmarktes nicht mehr einheitlich lauteten, und speziell der Alteisenmarkt die Stütze des Auslandes verloren hatte, trat eine kleine Abschwächung ein, die eine Erleichterung in der Altmaterialbeschaffung brachte.

Stabeisen. Am Ende des Berichtsquartals standen beim Oberschlesischen Stahlwerks-Verband Bestellungen zu Buche, welche einer fast sechsmonatlichen Produktion gleichkamen. Der hieraus deutlich ersichtliche große Bedarf konnte preislich kaum ausgenutzt werden, denn wenn die Werke nun auch die zu Verlustpreisen getätigten langsichtigen Schlüsse der beiden Vorquartale abgewickelt hatten und für einen Teil der Verladungen im Berichtsquartal die im letzten Viertel des Jahres 1905 erhöhten Preise verrechnen konnten, so entsprachen auch diese Erlöse weder der Konjunktur noch der Steigerung der Rohmaterialpreise. Die Gründe, welche eine preisliche Gesundung des Stabeisengeschäftes vereiteln, wurden an dieser Stelle schon wiederholt erörtert. Der Export hat vorübergehend etwas nachgelassen, teils aus den in der Einleitung erwähnten politischen Gründen, in der Hauptsache aber, weil die Werke durch den starken Bedarf des Inlandes in Anspruch genommen sind. Neue Exportabschlüsse konnten zu erhöhten Preisen hereingenommen werden. Dem Formeisengeschäft kam die milde Witterung zustatten, welche den frühzeitigen Beginn der Bautätigkeit ermöglichte. Die Lager des Großhandels waren infolge des milden Winters geringer als im Vorjahre, und der lebhafte Spezifikationseingang hatte erhebliche Auftragsbestände geschaffen, durch deren Ausführung die Werke besser als sonst beansprucht waren. Die Preise sind unverändert geblieben.

Grobbleche. Der Arbeitsbedarf der oberschlesischen Grobblechwalzwerke war bereits in der ersten Januarhälfte für das erste Quartal gedeckt, und im weiteren Verlaufe der Berichtszeit hat der Grobblechmarkt noch an Festigkeit gewonnen. Der Spezifikationseingang überstieg die Verladungen, welche konform der vollen Besetzung der Werke recht umfangreich waren und gegen das gleiche Quartal des Vorjahres eine Steigerung um 35 % aufweisen. Die Maschinenfabriken, Konstruktionswerkstätten, vor allem aber der Waggon- und der Schiffbau beanspruchten große Quantitäten Grobblech, und bereits im Januar fand eine Preiserhöhung für Handelsbleche statt. Den oberschlesischen Werken wurde der volle Arbeitsanteil an Schiffsblechen vom Schiffbaustahlkontor überwiesen, für Kesselbleche wurden die Preise heraufgesetzt. Gegen Ende des Vierteljahres kam die Preisbewegung zum Stillstand, die Nachfrage blieb aber auf unveränderter Höhe.

Eisenbahnmaterial. Der Wagenmangel, unter welchem bekanntlich auch Oberschlesien im Vorjahre empfindlich gelitten hat, veranlaßte die preußische Staatsbahn, eine das übliche Maß beträchtlich übersteigende Vermehrung des Wagenparks vorzunehmen. Die Lieferungsverpflichtungen der oberschlesischen Werke wurden daher im Berichtsquartal entsprechend umfangreich. Auch im Auslande, speziell in Rumänien, Bulgarien, Serbien und Italien, herrschte große Nachfrage nach Eisenbahnmaterial.

Draht. Im Januar und in der ersten Hälfte des Februar blieb die günstige Beurteilung des Drahtmarktes bestehen; als dann aber weniger günstige Berichte über die Lage einzelner Auslandsmärkte bekannt wurden, trat auch im Inland eine gewisse Reserve ein, welche durch die Ungewißheit darüber, ob der Walzdrahtverband am Schlusse des ersten Quartals prolongiert werden würde, noch verschärft wurde. Diese Verstimmung war aber nur vorübergehend und blieb auf die befriedigende Abwickelung der umfangreichen Geschäfte ohne bemerkbaren Einfluß, auch vermochte sie die feste Preislage für Drahterzeugnisse nicht zu erschüttern, die auf dem Inlandsgrundpreise von 127,50 ℳ f. d. Tonne für Walzdraht basiert. Der Absatz in Drahtwaren konnte die vorjährigen Ziffern der gleichen Periode etwas überschreiten.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die allgemein günstige Marktlage kam auch den Eisengießereien zugute, die während des ganzen Quartals ausreichend beschäftigt waren. Die Preise wurden teilweise erhöht, lassen aber noch immer keinen ausreichenden Gewinn. Sehr lebhaft und auch preislich befriedigend war das Stahlformgußgeschäft. Die Maschinenfabriken sind zwar nicht im gleichen Umfang mit Aufträgen besetzt wie die übrigen Betriebe, doch sind die Bestellungen ebenfalls reichlicher hereingekommen. Die Preise konnten infolge zahlreicher Konkurrenzofferten keine den steigenden Selbstkosten entsprechende Erhöhung erfahren. Die Eisenkonstruktionswerkstätten und die Dampfkesselbauanstalten waren bei befriedigenden Preisen gut beschäftigt.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	60,00—62,00
Hämatit	73,00—76,00
Qualitäts-Puddelroheisen	58,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	60,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	110,00—130,00
Kesselbleche	145,00—155,00
Flußeisenbleche	129,00—136,00
Dünne Bleche	120,00—135,00
Stahldraht 5,3 mm	127,00

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 7. April 1906.

Die zu Anfang des Jahres gehegten großen Hoffnungen auf die Geschäftsentwicklung haben sich hier, was Roheisen anbelangt, nicht erfüllt. Das Geschäft litt unter den Manipulationen in Warrants, welche seit Mitte Januar mehrfach ruckweise beträchtlich nachgaben. Die Warrantslager schwollen immer mehr an und machten die Spekulanten schließlich doch bedenklich. In Gießereiqualitäten war der Inlandsumsatz nicht gerade lebhafter als früher, auch sind die Verschiffungen nach Schottland und anderen Küstenplätzen gegen das letzte Vierteljahr zurückgeblieben. Die Zahlen sind 137 000 tons und 125 000 tons. Ausgeführt wurden 150 000 tons im Vergleich zu 118 000 tons, davon fällt der größte Teil auf Deutschland, welches mit Holland zusammen von hier und den Nachbarhäfen beinahe 62 000 tons gegen 37 000 im Oktober/Dezember 1905 nahm. Trotz dieses günstigen Umstandes und der Tatsache, daß die Hütten überhaupt kaum Gießereieisen vorrätig hatten und sogar häufig mit ihren Verpflichtungen in Rückstand gerieten, gingen die Preise abwärts. Die Warrantslager füllten sich mehr und mehr infolge des großen Begehrs nach den Papieren, und die Ausfuhr litt unter der Konkurrenz der deutschen Hochofenwerke. Die Schwierigkeit, hier Gießereiqualitäten von den Hütten zu erhalten, beruht zum größten Teil darauf, daß einerseits die für die Warrantslager günstig gelegenen Hochofenwerke fortwährend Warrants verkauften für spätere Termine, da sie dafür mehr erzielten als für Konsum-Lieferung und spätere Verschiffung, anderseits wird jetzt auch viel Eisen direkt aus den Hochöfen zur Stahlfabrikation verwendet, besonders seit Einführung des Talbot-Prozesses, zudem das aus hiesigen Erzen erblasene Eisen sich besonders hierzu eignet.

Leider ist seit Jahren keine Statistik über Produktion und Bahnversand erhältlich, so daß die Verschiffungen die einzigen bestimmten Zahlen für Vergleiche bieten. Ein Anzeichen, daß das Geschäft weniger auf Spekulation als auf gutem Absatz — besonders nach dem Auslande — beruht, ist die Tatsache, daß Preise für Warrants nicht mehr höher, sondern niedriger sind als für effektive Ware. Für Gießereieisen sind große Abschlüsse besonders nach Deutschland und Belgien gemacht worden für Verschiffung bis Ende des Jahres. In den letzten Wochen ist der Umsatz weniger lebhaft, aber es scheint doch, als ob die gegenwärtige feste Stimmung weiter dauern wird, denn obgleich die Gießereien auf dem Kontinent — weil der Winter sehr milde war — wenig Schwierigkeiten hatten, sich stets zu versorgen, so ist der Export in diesem Frühjahr dennoch besonders lebhaft. Im März gingen etwa 118000 tons seewärts, ein Quantum, das seit langer Zeit nicht erreicht wurde.

Hämatit blieb ziemlich still und kaum beeinflußt von der Warrantsspekulation. Die Stahlwerke scheinen ihren Bedarf meist schon früher auf längere Zeit eingedeckt zu haben. Die Preisbewegung war eine stetige, wenn auch langsam abwärts gehende. Händler unterbieten die Werke häufig auf Basis alter, billiger Abschlüsse.

Eisen mit 4 bis 5 % Silizium wird immer mehr verlangt, und da die Herstellung keine regelmäßige ist, sind größere Mengen auf bestimmte Lieferzeit recht schwer erhältlich.

Für Ferromangan und überhaupt manganhaltige Sorten bleibt die Nachfrage sehr stark und kann auch selbst nicht in geringem Grade befriedigt werden, so lange die Erzzufuhren ausbleiben.

Hochöfen sind 86 in Betrieb, Ende März war die Zahl 82.

Die Verschiffungen von hier und den Nachbarhäfen betrugen in den ersten drei Monaten 280000 tons, davon 153000 tons Ausfuhr (im ersten Quartal 1905 195000 bezw. 101000 tons), nach Deutschland und Holland 62000 tons (30000 tons), Belgien 10500 tons (4700 tons), Frankreich 14600 tons (5300 tons), Italien 26000 tons (12400 tons), und Amerika 9000 tons (9200 tons). Es wird jetzt viel Eisen aus den Warrantslagern verschifft, wodurch starker Andrang entsteht und Dampfer häufig aufgehalten werden.

Die Vorräte bei den Hütten sind, wie bereits erwähnt, sehr gering. Die Warrantlager stiegen fortwährend weiter und erreichten ihren Höhepunkt am 5. März, als sich darin 751479 tons befanden, bestehend aus 699891 tons Nr. 3, 49704 tons Qualitäten für Standard Warrants (d. i. meist Nr. 4), 500 tons Spezialeisen und 1384 tons Hämatit. Seitdem entstanden wegen der bedeutenden Verschiffungen fast täglich mehr oder minder große Abnahmen. Am Anfang dieses Quartals waren die Bestände 681166 tons Nr. 3, 44985 tons Standard Warrants, 500 tons Spezialeisen und 384 tons Hämatit, das heißt ein Total von 727035 tons.

Die Eisengießereien klagen zwar nicht über Mangel an Beschäftigung, doch läßt sich nicht sagen, daß sie mit Bestellungen überhäuft sind.

Die Stahlwalzwerke haben noch immer sehr viel zu tun, doch scheinen Aufträge nicht mehr so flott einzugehen, als im vorigen Jahre. Die Eisenwalzwerke zeigen bei der Bücherrevision behufs Lohnfeststellung für Januar und Februar folgende Durchschnittspreise: Eisenschienen £ 5.11/8, Eisenbleche £ 6.—/11, Stabeisen £ 6.6/5, Eisenwinkel £ 6.18/11, alle zusammen einen Durchschnittspreis von £ 6.6/7. Von der Gesamtmenge entfallen 77 % auf Stabeisen; selbst im September/Oktober 1901 wurden nur 60 % erreicht, und dies war der günstigste, vorhergehende Abschnitt. Der Durchschnittspreis ist 3/— über November/Dezember 1905 und seit 1904 stetig gestiegen, wo er £ 5.16/4 betrug. Der Schienenpreis ging um 2/3 f. d. ton zurück, Platten um 2/7, Stabeisen um 3/2, Winkel um 7/5 höher.

Die Schiffbauwerften sind noch immer sehr gut beschäftigt, doch scheinen die ablaufenden Schiffe nicht voll durch Neubauten ersetzt zu werden.

Löhne. Die Löhne bei den Hochofenwerken wurden mit Rücksicht auf den in letzter Zeit gestiegenen Durchschnittsverkaufspreis um $3^1/_2$ % erhöht. Bei den Stahlwerken fand keine Aenderung statt. Bei den Eisenwerken erhielten die Leute nach den vorletzten Ausweisen eine Erhöhung von 3 Pence f. d. ton für Puddler und $2^1/_2$ % für Zeitarbeit. Die letzte Ermittlung bringt keinen neuen Aufschlag, weil der Durchschnittspreis dazu um 1/— zu niedrig ist.

Bei den Schiffswerften an der Tyne, Wear, Tees und in den Hartlepool's wurde mit den Leuten Anfang März eine Erhöhung von 5 % auf Stücklohn und 1/— auf Wochenlohn vereinbart auf die im vorigen Juni eingetretenen Herabsetzungen.

Die Frachten sind für den regelmäßigen Dampferverkehr nach Rotterdam und Antwerpen 4/—, Geestemünde 5/—, Hamburg 4/6, Stettin 4/9 für ganze Ladungen. Im allgemeinen herrscht Mangel an Dampfern, der sich auch wieder, besonders in letzter Zeit, durch den Streik und das Unglück in Frankreich fühlbar machte.

Die Preisschwankungen im letzten Quartal betrugen:

	Januar	Februar	März
Middlesbrough Nr. 3 GMB	53/3—55/—	49/9 —52/9	48/3 —49/6
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	$52/2^1/_2$—55/—	49/3 —53/—	$47/2^1/_2$ —$49/0^1/_2$
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	58/9	—	—
Westküsten-Hämatit . . .	69/9—72/5	$62/10^1/_2$—$69/1^1/_2$	62/— —63/9

Heutige Preise (7. April) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . . .	50/6	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „ . . .	49/—	
„ „ 4 Gießerei . . .	48/6	
„ „ 4 Puddel	48/—	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	63/6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants (Käufer)	$48/0^1/_2$	f. d. ton netto Kassa Käufer
„ Hämatit Warrants* .		
Schottische M. N. Warrants* . . .		
Westküsten-Hämatit „	63/1	

Eisenplatten ab Werk hier	£ 7.5 /—	f. d. ton mit $2^1/_2$ % Diskonto.
Stahlplatten „ „ „	„ 7.—/—	
Stabeisen „ „ „	„ 7.5 /—	
Stahlwinkel „ „ „	„ 6.12/6	
Eisenwinkel „ „ „	„ 7.5 /—	

H. Ronnebeck.

Der schottische Handel in Schmiedeeisen.

Als Fortsetzung seiner früheren Arbeit „Der schottische Roheisenhandel“ bringt Mac Laren im „Engineering Supplement“* der Times eine Besprechung über den schottischen Handel in Schmiedeeisen. Besondere Schwierigkeiten bereitet es hiernach, die Höhe des in der betreffenden Industrie angelegten Kapitals abschätzen zu können, oder den aus dieser Kapitalanlage entspringenden durchschnittlichen Gewinn, da die das weiche Material herstellenden Betriebe zum Teil mit den stahlerzeugenden oder verwandten Betriebszweigen verwachsen sind. Von 23 der in Betracht kommenden Werke liegen 14 in

* Werden der geringen Lager wegen nicht gehandelt.

* 28. März 1906.

Coatbridge, 8 in Motherwell und im Wishaw-Bezirk und eins in Glasgow selbst. Sie gehören zu zwanzig verschiedenen Firmen, von denen drei öffentliche Gesellschaften sind, nämlich Smith und Mc Lean, die Pather Iron and Steel Company und Stewarts and Lloyds. Diese drei Firmen stellen nur zum kleineren Teil Walzfabrikate aus weichem Material her und fabrizieren hauptsächlich Stahl. Dann folgen sieben Privatgesellschaften: die Waverley Iron and Steel Company, Thomas Ellis, John Spencer, die Victoria Iron and Steel Company, die Coatbridge Tinplate Company, die Woodside Steel and Iron Company und David Colville and Sons. Die übrigen zehn sind Privatfirmen, nämlich Downs and Jardine, Hugh Martin and Sons, William Martin Wylie and Co., William Tudhope and Sons, die Carntyne Iron Company, C. F. Mac Laren and Co., die Etna Iron and Steel Company, A. and J. Millar und John Williams and Co. Die größten und modernsten Werke gehören der Waverley Iron and Steel Company im Coatbridge-Bezirk, die ältesten der Firma Hugh Martin and Sons ebenfalls in Coatbridge. Das ganze in der in Frage stehenden Industrie angelegte Kapital beträgt schätzungsweise vielleicht 15 Millionen Mark. Monatlich werden etwa 25 400 t produziert, was auf das Jahr etwa 305 000 t ausmacht. Die Produktion besteht hauptsächlich aus Stab-, Winkel- und Band-Eisen, Strips und Blechen; als Rohmaterial wird schottisches Roheisen und das Puddeleisen Middlesborough Nr. 4 verwendet. Das Hauptabsatzgebiet der Waren liegt in Westschottland, wo die Schiffswerfte, Röhrenwerke, Nietenwerke und Maschinenfabriken große Mengen Stabeisen verbrauchen. Die Röhren-Streifen werden fast alle nach Glasgow an die Fabrikanten der Dampf- und Wasserleitungsröhren verschickt. Zwischen 10 und 15 % der Produktion gehen ins Ausland nach Japan, China, Australien, Südafrika, Kanada und Indien. Die Erzeugung der Puddelwerke wurde in den letzten Jahren in Deutschland abgesetzt, wo gewissermaßen durch eine unerklärliche Laune des Handels, wie sie ab und zu vorkommt, ein besserer Preis erzielt wurde, als in Schottland. Nichtsdestoweniger haben viele schottische Firmen während der letzten drei Jahre Knüppel und vorgewalzte Blöcke aus Deutschland bezogen, die dann bis zu 6,25 cm starken Erzeugnissen verwalzt wurden, wodurch die Werke in den Zeiten, wo der Handel im Stabeisen flau ging, einen bedeutenden Vorteil hatten. Walzschlacke und Eisensinter haben ihren Markt unter den dortigen Hochofenwerken zu gutem Preis.

Kein Zweig des englischen Eisenhandels ist während der letzten 3 oder 4 Jahre so wenig gewinnbringend gewesen wie das Geschäft in Stabeisen. Aber es liegt kein Grund vor, der zu Zweifeln Anlaß gäbe, daß während der ganzen Zeit das in der betreffenden Gegend Schottlands angelegte Kapital nicht doch einigen Gewinn abgeworfen hat. Es ist noch nicht lange her, daß zwischen den Besitzern einiger der größten westschottischen Werke und einem Londoner Syndikat Verhandlungen über eine Verschmelzung auf kaufmännischer Grundlage im Gange waren. Die Summe, auf die sich die Käufer gefaßt gemacht hatten, belief sich auf 20 Millionen Mark; indessen erschien den Eigentümern der Werke die Summe zu gering und es kam nichts zustande. Daraus kann man wohl schließen, daß der schottische Handel in Schmiedeisen keine Verluste mit sich gebracht hat. Tatsächlich sind einige Anlagen nur für kurze Zeit errichtet worden, und es ist sicher, daß einige weitere Anlagen abgerissen worden sind. Die meisten der bestehenden Werke sind in gutem Zustande und neuzeitlich eingerichtet, obwohl man nicht sagen kann, daß große Summen während der letzten fünf Jahre verausgabt wurden. Jedenfalls aber stehen die schottischen Werke, was den Betrieb, die Erzeugnisse und ökonomisches Arbeiten anbelangt, nicht hinter ihren englischen oder wallisischen Nebenbuhlern zurück.

Was die finanzielle Lage des Handels in den letzten Jahren anbelangt, so erreichte das Geschäft in gewöhnlichem Handelseisen im Sommer 1904 seinen tiefsten Stand. Nach einem Anfang 1903 eingetretenen und beständig zunehmenden Preisrückgang sank der Preis für die Tonne auf 117,50 ℳ, abzüglich 5 %, frei Clyde. Da die Fabrikanten alle für die Regelung der örtlichen Preise sind, war die Arbeitszeit auf acht oder neun Schichten in der Woche beschränkt; auf diese Weise war der Handel vor rücksichtslosen Unterbietungen geschützt, die in einzelnen Bezirken südlich des Tweed zu so ungünstigen Resultaten geführt haben. Seit Mitte des letzten Jahres hat sich jedoch die ganze Finanzlage geändert, der Kaufpreis für gewöhnliches Stabeisen beträgt nun 142,50 ℳ, das bedeutet eine Preissteigerung von 25 ℳ vom niedrigsten Stand ab gerechnet. Die Fabrikanten haben ihre ganze Erzeugung für das laufende Jahr verkauft. Die Werke sind auf der Höhe ihrer Produktion angelangt und man weiß, daß die Zahl der Bestellungen größer ist als zur Zeit der plötzlichen Hausse im Jahre 1900. Jedoch ist anzunehmen, daß für die jetzige Produktion nicht die höchsten Preise gezahlt werden, da die entsprechenden Bestellungen zu niedrigeren Preisen als den augenblicklichen gemacht worden sind. Indessen sind die Roheisenpreise nicht dieselben geblieben, und solche, die nicht zeitig eingekauft haben, zahlen jetzt mindestens 10 ℳ mehr für die Tonne. Das ist jedoch nicht schlimm, da die meisten Fabrikanten nicht kaufen, bevor sie ihre Produktion verkauft haben.

Der Vorteil, den die schottischen Fabrikanten durch ihre Einigkeit in bezug auf Preisregulierung haben, ist besonders für die leicht ersichtlich, die wissen, welch niedrigen Preise sie für die Belfast-Schiffbauwerfte und den Export angesetzt haben. Diese Märkte stehen außerhalb der Vereinigung, und das nach dem Ausland verkaufte Eisen muß zu Preisen fortgehen, die frei Werk keinen Gewinn mehr bringen. Das Einvernehmen der Fabrikanten ist in bezug auf den einheimischen Markt besonders für die Bezirke von großem Wert, in denen die betreffenden Werke liegen. Denn trotz der Produktionseinschränkung waren die Firmen in der Lage, 5000 Arbeiter und jugendliche Arbeiter in Beschäftigung zu halten und annähernd 250 000 t Roheisen jährlich zu verarbeiten und 500 000 t Brennmaterial für alle möglichen Prozesse und Heizzwecke zu verbrauchen. Im Gegensatz zu den englischen und wallisischen Eisenproduzenten ist keine der westschottischen Firmen direkt an Hochofenwerken oder Kohlengruben interessiert, so daß sie hinsichtlich ihres sonstigen Materialbedarfes von dem offenen Markte abhängig sind. Ganz allgemein gesprochen, beruht ihr Geschäft auf gesunder Grundlage. Die Arbeitslöhne, die durchschnittlich 34 ℳ in der Woche oder für den ganzen Distrikt jährlich 8 400 000 ℳ ausmachen, sind durch ein zwischen den Firmen und Arbeitern getroffenes Abkommen geregelt, bei dem die effektiven Durchschnittspreise des Stabeisens als Basis angenommen wurden. Diese Vereinbarung hatte gute Folgen, denn seitdem sind noch keine Uneinigkeiten vorgekommen.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende März 1906.

Die allgemein starke Beschäftigung aller Zweige der Eisenindustrie hat auch im verflossenen Vierteljahr angehalten, ohne daß indessen die von manchen Seiten erwartete weitere bedeutende Steigerung in der Roheisenerzeugung eingetreten wäre. Die Werke sind reichlich besetzt zu gewinnbringenden Preisen,

doch macht sich in der letzten Zeit im allgemeinen Zurückhaltung in neuen Abschlüssen bemerkbar, die ihren Grund hat in der Unsicherheit der Bergarbeiterfrage. Greift die Streikbewegung auf die Fettkohlenzechen über, so sind erhebliche Fabrikationsstörungen in der Eisenindustrie unvermeidlich.

Die Abschlußtätigkeit in Roheisen ist gegenwärtig gering, die Hochofenwerke haben ihre Erzeugung noch für längere Zeit verkauft und finden die Abrufungen in vollem Umfange statt; Roheisenvorräte sind praktisch nicht vorhanden.

Stahlhalbzeug bleibt knapp, desgleichen Walzdraht, da bei dem starken Bedarf für die eigenen Walzwerksbetriebe der Stahlwerke nur wenig Material an den Markt kommt. In Baueisen, Blechen, Draht und Drahtstiften sowie namentlich auch in Schienen herrscht fortgesetzt starke Beschäftigung, während die Stabeisenwalzwerke mehr Arbeit gebrauchen könnten. Eisengießereien und Maschinenfabriken sind mit Aufträgen reichlich versehen.

Die Preisbewegung während der Berichtszeit ist aus nebenstehender Tabelle ersichtlich:

	1906 Anfang Januar	1906 Anfang Februar	1906 Anfang März	1906 Ende März	Ende März 1905
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	18,50	18,50	18,50	18,25	17,75
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	16,75	16,75	16,75	16,50	16,25
Bessemer-Roheis. (loco Pittsburg)	18,35	18,35	18,10	18,25	16,35
Graues Puddeleis. (loco Pittsburg)	17,25	17,35	16,85	16,85	16,—
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	26,—	26,—	27,—	27,—	24,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche (ab Pittsburg)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 (ab Pittsburg)	2,20	2,30	2,30	2,25	2,30
Drahtstifte (ab Pittsburg)	1,75	1,85	1,85	1,85	1,80

Industrielle Rundschau.

Actien-Gesellschaft Eisenwerk Kraft in Kratzwieck bei Stettin.

Der Bericht des Generaldirektors bezeichnet das Geschäftsjahr 1905 als günstig, insbesondere waren die Preise für Nebenprodukte vorteilhaft, was sich vor allem bei der Zementfabrik bemerkbar machte. An Rohmaterialien wurden seewärts bei niedrigen Frachtsätzen durch 290 Dampfer, 7 Segler und 30 Seeleichter im ganzen 447 051 t (gegen 464 976 t im Vorjahre) herangeschafft. Außerdem wurden aus dem schlesischen Kohlenrevier 30 772 t Koks bezogen. Hergestellt wurden 155 812 t Roheisen, 133 103 t Koks für den eigenen Bedarf des Werkes, 5481 t Teer, 1860 t schwefelsaures Ammoniak, 45 648 t Zement, 3 415 000 Ziegelsteine und 2 445 000 Schlackensteine. Sämtliche Fabrikate fanden Absatz. Durchschnittlich wurden 994 männliche und daneben in den Ziegeleien noch 27 weibliche Arbeitskräfte beschäftigt; erstere verdienten 1 171 303,58 ℳ, letztere 11 562,29 ℳ an Löhnen. Das Vermögen der Arbeiterkrankenkasse betrug Ende 1905 45 907,72 ℳ, das der Arbeiterunterstützungskasse 3411,77 ℳ. Das Immobilienkonto zeigt einen Zuwachs von 61 461,76 ℳ. Der Bruttogewinn einschließlich des Vortrages beläuft sich auf 1 705 361,40 ℳ. An Handlungsunkosten wurden 142 444,57 ℳ, an Schuldenzinsen 95 927,19 ℳ ausgegeben und ferner 607 505,12 ℳ abgeschrieben. Von den restlichen 859 484,52 ℳ erhält der Reservefonds 43 000 ℳ und die Arbeiterunterstützungskasse 2000 ℳ, 41 976 ℳ werden zur Auszahlung von Tantièmen benutzt, 770 000 ℳ (= 11 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt und 2508,52 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Bergwerksgesellschaft Dahlbusch zu Dahlbusch-Rotthausen.

Die Kohlenförderung im Geschäftsjahre 1905 betrug 953 225 (1904: 993 748) t, die Koksherstellung 130 242 (83 266) t. Der Gewinn beläuft sich auf 2 958 832,26 ℳ und gestattet der Gesellschaft, nach Vornahme von Abschreibungen in Höhe von 940 561,77 ℳ eine Dividende von 15 % = 1 800 000 ℳ zu verteilen.

Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau zu Breslau.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab nach dem Berichte des Vorstandes bei 839 999 ℳ Abschreibungen und 95 000 ℳ Rückstellungen einen Reingewinn von 762 577,77 ℳ; von diesem Betrage sollen 81 709,97 ℳ zu Tantièmen, 148 500 ℳ ($4^1/_2$ %) als Dividende auf die Vorzugsaktien und 528 000 ℳ (16 %) als Dividende auf die Stammaktien verteilt werden, so daß noch 4367,80 ℳ zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben würden.

Dürener Metallwerke, Akt.-Ges., in Düren (Rheinland).

Das Geschäftsjahr 1905, das der Bericht des Vorstandes als im allgemeinen günstig bezeichnet, ergab bei einem Betriebsüberschuß von 909 819,67 ℳ und einem Gewinnvortrage von 19 607,70 ℳ einen Reinerlös von 486 697,33 ℳ. Von diesem Betrage sollen dem Unterstützungsfonds 25 000 ℳ, dem Delkredere-Konto 15 000 ℳ und dem Reservefonds 120 000 ℳ überwiesen werden. Nach § 25 der Satzungen der Gesellschaft sind 12 283,58 ℳ zu zahlen und nach § 17 dem Aufsichtsrate 19 180,60 ℳ zu vergüten, so daß an die Aktionäre 10 % Dividende mit insgesamt 250 000 ℳ verteilt und auf neue Rechnung 44 933,15 ℳ vorgetragen werden können. Die außerordentliche Generalversammlung vom 13. Februar d. J. beschloß, für den Erwerb von Gebäuden, die Erweiterung der Betriebsanlagen und den Neubau eines Verwaltungsgebäudes das Aktienkapital von $2^1/_2$ auf 3 Millionen Mark zu erhöhen.

Eisenhütte Silesia, Aktien-Gesellschaft, Paruschowitz, O.-S.

Das Geschäftsjahr 1905 hat die Erwartungen der Verwaltung erfüllt. Auf dem Schwelmer Werke wurde mit Beginn des zweiten Halbjahres die Herstellung emaillierter Geschirre wieder aufgenommen, die ohne Störung verlief. Die Beteiligung an der A.-G. Vereinigte Deutsche Nickelwerke erbrachte eine Rente von 10 %. Der Warenumsatz betrug 8 302 111,40 ℳ (1904: 7 217 271,71 ℳ). Die im vorigen Jahre beschlossene Ausgabe einer $4^1/_2$ prozentigen Anleihe von $3^1/_2$ Millionen Mark wurde durchgeführt und der Betrag benutzt, um die Hypothek von 2 000 000 ℳ zurückzuzahlen und Bankkredite in Höhe von 1 500 000 ℳ abzulösen. Der Rohgewinn des gesamten Unternehmens einschließlich des Vortrages beläuft sich auf 1 498 544,97 ℳ, der Reingewinn nach Abzug von Zinsverlusten und Obligationszinsen (zusammen 152 177,94 ℳ) sowie nach Vornahme von Abschreibungen (479 772,60 ℳ) auf 866 594,43 ℳ. Hiervon

sollen 770 000 ℳ (11 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt, 43 494,49 ℳ statutenmäßig als Tantième dem Aufsichtsrat überwiesen und 53 099,94 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Krefelder Stahlwerk, Aktien-Gesellschaft, Krefeld.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab laut Bilanz einen Fabrikationsüberschuß von 630 604,84 ℳ und eine Mieteinnahme von 2535,65 ℳ; hierzu kommt ein Vortrag von 206,85 ℳ aus dem Vorjahre, während für Handlungsunkosten 117 055,95 ℳ abzuziehen sind, so daß ein Rohgewinn von 516 291,39 ℳ verbleibt. Von diesem Betrage werden 149 832,82 ℳ abgeschrieben, 300 000 ℳ dem Dividenden-Ergänzungsfonds gutgebracht, 45 000 ℳ für die übrigen Fonds zurückgestellt und 13 572,93 ℳ als Tantième an den Aufsichtsrat bezahlt; die restlichen 7885,64 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen. Der Bericht des Vorstandes bemerkt, daß die umfangreichen Neuanlagen, durch die das Arbeitsprogramm eine erhebliche Erweiterung erfahren habe, in Betrieb gekommen seien, und gibt der Erwartung Ausdruck, daß sich das Unternehmen auch weiterhin gedeihlich entwickeln werde. In der kürzlich stattgehabten Generalversammlung wurde beschlossen, das Aktienkapital von 1 Million auf 3 Mill. Mark zu erhöhen.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, Aktien-Gesellschaft zu Magdeburg-Buckau.

Nach Abschreibungen in Höhe von 81 211,87 ℳ sowie nach Rückstellung von 50 000 ℳ für eine unsichere Forderung verbleibt für das Geschäftsjahr 1905 ein Reingewinn von 86 700,83 ℳ (einschließlich des Vortrages aus 1904); von diesem Betrage werden 4238,76 ℳ dem Reservefonds überwiesen, 9219,01 ℳ zu Tantièmen usw. verwendet, 67 500 ℳ (= 4½ % des Aktienkapitals) als Dividende ausgeschüttet und 5743,06 ℳ auf neue Rechnung übertragen.

Metallurgische Gesellschaft A.-G. zu Frankfurt a. M.

Das Gewinn- und Verlustkonto weist für das Geschäftsjahr 1905 ein n Ueberschuß von 1 880 526,24 ℳ nach. Hiervon werden 600 000 ℳ der Spezial-Reserve überwiesen, 403 391,35 ℳ zu Tantièmen und Gratifikationen verwendet, 855 000 ℳ (d. i. 15 % des Aktienkapitals von 6 Millionen Mark, das zu ⅘ für das ganze Jahr und zu ⅕ für 9 Monate am Gewinn teilnimmt) als Dividende ausgeschüttet und 22 134,89 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. Das Konto „Aktien, Anteile und Kuxe“ erfuhr im Jahre 1905 eine Erhöhung von 10 133 834,36 auf 12 743 496,58 ℳ; die Obligationsschuld belief sich am 31. Dezember auf 4 816 000 ℳ.

Nähmaschinen-Fabrik und Eisengießerei, A.-G., vorm. H. Koch & Co., in Bielefeld.

Im Betriebsjahre 1905 wurde, unter Berücksichtigung des Saldo-Vortrages von 16 490,21 ℳ aus dem Vorjahre, ein Ueberschuß von 304 036,19 ℳ erzielt. Die Verwaltung schlägt vor, der Spezialreserve, dem Delkredere-Konto und dem Unterstützungs-Konto zuzusammen 60 627,89 ℳ zu überweisen, 46 002,47 ℳ als Tantièmen und dergl. an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten und 180 000 ℳ (= 10 % des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen. Zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben dann noch 17 405,83 ℳ.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft zu Wien.

Das abgelaufene Geschäftsjahr 1905 war infolge der etwas besseren wirtschaftlichen Verhältnisse im Inlande und der vorzüglichen Lage der ausländischen Eisenmärkte für das Unternehmen günstig. Der Bruttoertrag beläuft sich auf 18 640 095,68 Kr. oder 2 257 169,81 Kr. mehr als im vorhergehenden Jahre. Nach Abzug der Generalunkosten, Zinsen, Steuern und der Beiträge für die gesetzliche Arbeiterversicherung im Gesamtbetrage von 4 710 098,05 Kr. und nach Abschreibung von 3 708 616,07 Kr. (gegen 3 452 243,75 Kr. in 1904) verbleibt ein Nettogewinn von 10 233 246,51 Kr. (8 347 816,32 Kr.), so daß unter Einschluß des vorjährigen Saldos 10 470 388,38 Kr. verfügbar sind. Von dieser Summe werden an den Verwaltungsrat und die Direktion zusammen 994 986,97 Kr. als Tantième bezahlt, dem Reservefonds 335 000 Kr. zugeführt, für Pensions- und Bruderladezwecke 150 000 Kr. verwendet und 8 640 000 Kr. (12 %) Dividende ausgeschüttet; 350 401,41 Kr. werden auf neue Rechnung vorgetragen. — Da die Verkaufspreise sowohl für Kohle wie für Eisenfabrikate im Durchschnitt ebenso hoch waren wie im Jahre 1904, so ist der größere Gewinn im Berichtsjahre nur der Umsatzsteigerung zu verdanken, die sich auf 4½ Mill Kr. belief. Sie kommt auch in den Produktionsziffern zum Ausdruck. Es wurden gefördert bezw. erzeugt: 1 090 000 (1904: 1 004 000) t Kohle, 1 013 100 (869 400) t Erze, 334 700 (259 700) t Roheisen, 255 000 (207 600) t Ingots, 47 200 (44 900) t Puddeleisen und 186 800 (162 600) t fertige Walzware.

Pfälzische Chamotte und Thonwerke A.-G. in Grünstadt (Rheinpfalz).

Die Gesellschaft erzielte im Jahre 1905 bei einem Umsatze von 80 800 (i. V. 67 500) t einen Bruttoerlös von 159 275,50 ℳ und nach Abschreibung von 71 816,93 ℳ einen Reingewinn von 87 458,57 ℳ. Dieser gestattet, nach Ueberweisung von 4372,93 ℳ an den Reservefonds und Auszahlung von 9417,12 ℳ für Tantièmen eine Dividende von 5 % in Höhe von 70 000 ℳ zu verteilen und dem Arbeiterunterstützungsfonds 1000 ℳ zuzuführen.

Poldihütte, Tiegelgußstahl-Fabrik, Wien.

Der Abschluß des Geschäftsjahres 1905 ergab einen Rohgewinn der Hüttenanlagen und Verkaufsstellen in Höhe von 2 111 812,85 Kr. und, unter Berücksichtigung von 16 205,05 Kr. Zinseinnahmen auf der einen, der Generalunkosten, Abschreibungen (498 582,74 Kr.), Zinsen-, Steuer- und Arbeiterversicherungslasten auf der andern Seite, einen Ueberschuß von 563 190,32 Kr., der sich durch den Saldovortrag aus 1904 auf 605 974,65 Kr. erhöht. Von diesem Betrage werden dem Reservefonds 11 319,03 Kr. zugeführt, dem Verwaltungsrate als Tantième 10 187,13 Kr. überwiesen, 6 % Dividende mit 540 000 Kr. ausgeschüttet und die übrigen 44 468,49 Kr. auf neue Rechnung übertragen.

United States Steel Corporation.

Der vollständige Bericht des Amerikanischen Stahltrusts für das vierte Geschäftsjahr (1905), dessen finanzielles Ergebnis wir schon früher* kurz gemeldet hatten, liegt jetzt vor** und gibt näheren Aufschluß über die außerordentlich günstigen Erfolge, die das Riesenunternehmen während des genannten Zeitraumes zu verzeichnen gehabt hat. In einer allgemeinen Uebersicht wird zunächst hervorgehoben, daß die Besserung der Lage des nordamerikanischen Eisen- und Stahlgewerbes, die bereits in den letzten Monaten des Jahres 1904 begonnen hatte, auch weiterhin in steigendem Maße anhielt. Der Bestand an unausgeführten Aufträgen belief sich am 31. Dezember

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 4 S. 246.

** „Iron Trade Review“ 1906, 22. März.

1905 auf 7 726 767 t (gegen 4 771 342 t Ende 1904). Die Werke der Untergesellschaften waren mit geringen Unterbrechungen das ganze Jahr hindurch angemessen beschäftigt, und die Erzeugung an Roheisen, Stahlblöcken und Fertigfabrikaten übertraf die aller früheren Berichtsperioden; von Fertigfabrikaten wurden allein 1 045 620 t mehr hergestellt als in dem bisher besten Jahre 1902, wenn auch die Preise im Durchschnitt etwas niedriger waren. Auch die Förderung der Erzgruben und Kohlenzechen sowie die Koksherstellung und die Mengen, die zur Verladung kamen, übertrafen wesentlich die bisher höchsten Leistungen. Ebenso wurden im Ausfuhrhandel, der sich auf 969 120 t Fertigfabrikate belief, befriedigende Ergebnisse erzielt, zumal die Preise gegen früher eine bedeutende Besserung zeigten, sich den Inlandspreisen mehr anzupassen vermochten und überhaupt einen angemessenen Stand erreichten. Der Bericht bemerkt hierzu, daß die Industrie bestrebt sei, die Hochofenanlagen, Walzwerke und Transportgesellschaften, wenn irgend möglich, bis zur vollen Leistungsfähigkeit zu beschäftigen, ein Grundsatz, den man deshalb als durchaus richtig betrachten müsse, weil seine Anwendung nicht nur dazu führe, die Selbstkosten und damit auch die Preise im Inlande zu ermäßigen, sondern auch eine dauernde Beschäftigung der Arbeiter gewährleiste. Aus diesen Gründen sei es bisweilen zweckmäßig und wünschenswert, solche Fabrikate, die sonst nicht abzusetzen seien, zu niedrigeren Preisen ins Ausland zu verkaufen. Bei einem gegenteiligen Verfahren würden die Gestehungskosten größer werden, die Arbeiter vorübergehend zum Feiern gezwungen sein und die Zahlen der Handelsbilanz des eigenen Landes zum Vorteile der fremden Staaten ungünstig beeinflußt werden. Die vorher gekennzeichnete Praxis habe sich daher auch in der Geschäftswelt allgemein Eingang verschafft.

Wie in den früheren Jahren,* wurden auch im letzten wieder von den Untergesellschaften große Summen für Neuanschaffungen und Neubauten verausgabt, und zwar 24 395 408,49 $. Im ganzen hat hiernach die Steel Corporation seit ihrer Gründung für solche Zwecke 106 938 891,03 $ aufgebracht. Dazu kommen noch für Reparaturen und den Ersatz veralteter Einrichtungen ebenfalls erhebliche Beträge, die aus den laufenden Einnahmen bestritten werden und für 1905 mehr als 13½ Millionen Dollar ausmachten. Den Fortschritten, die durch alle diese Aufwendungen im Betriebe der Werke erzielt wurden, müssen auch die zuvor nicht erreichten Ergebnisse in der Produktion und die geschäftlichen Erfolge des Jahres 1905 zugeschrieben werden. Für weitere derartige Anlagen wurden den Gesellschaften erhebliche Mittel zur Verfügung gestellt, von denen am 1. Januar d. J. noch annähernd 61 500 000 $ nicht verausgabt waren und etwa 20 % bis Ende d. J. kaum verausgabt werden dürften. Indessen hat die Steel Corporation trotz dieser großen Anstrengungen das Verhältnis zwischen den Produktionszahlen der eigenen und denen der außenstehenden Werke kaum zu beeinflussen vermocht. Denn während die Untergesellschaften des Trusts im Jahre 1901 43,2 % und 1905 auch nur 44,2 % des in den Vereinigten Staaten erzeugten Roheisens herstellten, ging der Produktionsanteil an (Bessemer- und Siemens-Martin-) Stahlblöcken während desselben Zeitraumes sogar von 66,2 % auf 60,2 % zurück. Namentlich im Bezirk von Chicago vermochte die Steel Corporation trotz ihrer an und für sich erhöhten Leistungsfähigkeit dem steigenden Bedarfe nicht zu folgen, so daß ein großer Prozentsatz des letzteren von den östlich gelegenen Werken gedeckt werden mußte. Man hat sich deshalb entschlossen, am südlichen Ufer des Michigan-Sees, in Calumet, eine ganz modern eingerichtete Anlage für die Erzeugung von Roheisen, von Bessemer- und Martinstahl sowie für die Herstellung von Fertigfabrikaten der verschiedensten Art zu errichten; die nötigen Ländereien sind bereits erworben.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 8 S. 498.

Ueber die Produktion des Trusts gibt die nachstehende Tabelle, in der die Zahlen für 1904 zum Vergleiche herangezogen sind, nähere Auskunft:

	1905 t	1904 t
Eisenerzförderung		
Marquette-Bezirk	1 381 478	949 464
Menominee-Bezirk	1 901 931	1 205 082
Gogebic-Bezirk	1 698 495	1 292 180
Vermilion-Bezirk	1 603 884	1 073 333
Mesaba-Bezirk	12 196 554	6 151 077
Insgesamt	18 782 342	10 671 136
Kokserzeugung	12 439 796	8 790 740
Kohlenförderung, soweit nicht zur Verkokung benutzt	2 240 229	2 029 968
Kalkstein	1 998 833	1 415 439
Hochofenerzeugnisse:		
Roheisen	10 099 852	7 325 612
Spiegeleisen	160 600	101 625
Ferromangan u. Ferrosilizium	74 450	60 094
Insgesamt	10 334 902	7 487 331
Produktion an Stahlblöcken:		
Bessemerstahl	7 497 255	5 514 827
Martinstahl	4 689 908	3 026 053
Insgesamt	12 187 163	8 540 880
Walzwerkserzeugnisse und andere Fertigfabrikate:		
Schienen	1 754 688	1 262 528
Vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen usw.	1 273 741	946 941
Grobbleche	793 208	410 893
Konstruktionseisen	491 793	318 799
Handelseisen, Rohrstreifen Bandeisen usw.	998 507	586 622
Röhren	925 928	722 187
Stabeisen	85 394	86 293
Draht und Drahtfabrikate	1 304 486	1 246 286
Feinbleche, Schwarzbleche verzinkte und Weißbleche	939 280	747 250
Eisenkonstruktionen	411 208	363 208
Winkeleisen, Laschen usw.	152 669	73 680
Nägel, Bolzen, Muttern, Nieten	62 480	46 739
Achsen	151 990	68 989
Verschiedene Eisen- u. Stahlerzeugnisse	28 688	26 200
Insgesamt	9 374 010	6 901 465

Die durchschnittliche Anzahl der Angestellten aller Untergesellschaften betrug in den beiden letzten Jahren:

	1905	1904
Eisengewinnung und -Verarbeitung	130 614	110 864
Kohlen- und Koksgewinnung	20 883	15 654
Eisenerzbergbau	12 068	8 477
Transportwesen	14 524	10 595
Verschiedene Arbeiten	2 069	1 753
	180 158	147 343

An Gehältern und Löhnen wurden 128 052 955 $ gezahlt gegen 99 778 276 $ im Jahre 1904. Auch in diesen Ziffern findet die bessere Lage des Stahltrusts einen beredten Ausdruck.

Das Grundkapital der Steel Corporation erfuhr im Jahre 1905 keine Veränderungen; es standen am 31. Dezember aus: Stammaktien im Nennwerte von 508 302 500 $ und 360 281 100 $ 7 prozentige Vorzugsaktien. Die fundierte Schuld einschließlich der der Untergesellschaften belief sich am genannten Tage auf 570 472 264,93 $, sie hat während des Jahres um 4 673 882,34 $ abgenommen. Gegen Ende der Berichtsperiode wurden den Angestellten der Steel Corporation und der Untergesellschaften Vorzugsaktien der ersteren unter ähnlichen Bedingungen wie früher, jedoch zum Preise von 100 $ (i. V. 87,50 $) für das Stück angeboten. Von dieser Vergünstigung machten 12 256 Angestellte Gebrauch und erwarben insgesamt 23 989 Aktien.

Der Umsatz der Gesellschaft belief sich im Jahre 1905 auf 585 331 736,20 $, die Generalunkosten betrugen 440 013 432,40 $. Nach Abzug der Ausgaben für Verbesserungen, Materialerneuerungen und Zinsen auf die Schulden der Untergesellschaften bleibt ein Reingewinn von 119 787 658,43 $ (i. V. 73 176 521,73 $). Aus diesem Betrage wurden 1 689 999,46 $ (1 583 116,76 $) für Einlösung von Schuldverschreibungen der Untergesellschaften, 5 844 981,17 $ (3 907 166,55 $) für Abnutzung, 13 587 909,87 $ (8 667 044,36 $) für allgemeine Materialerneuerung und 2 232 172 $ (0 $) für besondere Abnutzung zurückgestellt, so daß nach Bezahlung von 27 747 850 $ (27 568 292,75 $) für Zinsen auf Schuldverschreibungen, Verteilung von insgesamt 25 219 677,80 $ (wie 1904) Dividende auf die Vorzugsaktien und nach verschiedenen kleineren Ausgaben in Höhe von 99 253,78 $ (1 183 372,12 $) sich ein Rest von 43 365 815,15 $ (5 047 852,19 $) ergibt. Hiervon wurden dann noch 26 300 000 $ (0 $) für Erweiterungen der Betriebe bestimmt, so daß schließlich ein reiner Ueberschuß von 17 065 815,15 $ (5 047 852,19 $) herauskommt, durch den der Gewinnvortrag aus 1904 sich auf 84 738 450,67 $ erhöht.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein in Siegen.*

Wie der Geschäftsbericht ausführt, bildete das Jahr 1905 für die Mitglieder des Vereins einen angenehmen Gegensatz zu seinem Vorgänger. Nach Beendigung des Kohlenarbeiter-Ausstandes, der für die meisten Gruben des Siegerlandes große Nachteile im Gefolge hatte, setzte eine überaus rege Beschäftigung der Eisenindustrie ein, die nicht nur während des ganzen Jahres anhielt, sondern sich fortschreitend noch vermehrte. Im ersten Vierteljahr wurde zwar die Fördereinschränkung von 30 % noch beibehalten, da man zunächst die Vorräte verringern wollte, dank der starken Nachfrage nach Eisenstein konnte sie aber Ende März aufgehoben werden. Die Gefahr einer Ueberproduktion verhinderte der Umstand, daß die Arbeiterverhältnisse den Gruben nur eine allmähliche Vergrößerung ihrer Belegschaften durch Bewilligung höherer Löhne gestatteten. Infolge des steigenden Bedarfs an Eisen im Inlande war es namentlich den Hütten des Siegerlandes möglich, wieder Aufträge auf Spiegel- und Stahleisen in vermehrtem Umfange entgegenzunehmen, so daß besonders in der zweiten Hälfte des Jahres sowohl die Hütten wie die Gruben überaus stark beschäftigt waren.

Die Förderung der Vereinsgruben stieg denn auch zusehends; sie betrug im 1. Quartal 378 245 t, im 2. Quartal 411 571 t, im 3. Quartal 451 233 t, im 4. Quartal 484 342 t und erreichte im November mit 166 362 t eine Höhe wie in keinem der früheren Monate während des elfjährigen Bestehens des Vereins. Im einzelnen wurden gefördert:

Durch die	Glanz- und Brauneisenstein t	Rohspat t	Rostspat t	Summa umgerechnet* t
Vereinsgruben . .	82738	509960	871297	1725391
And. Gruben, deren Förderung durch d. Verein verkauft wurde	6225	19148	7802	35515

Arbeitstäglich förderten die Vereinsgruben im Jahresdurchschnitt 5657 t; die Gesamtförderung war um 264 673 t höher, als im Jahre 1904. Trotz dieser Zunahme war es nicht möglich, die von den Hütten angeforderten Mengen Eisenstein voll zuzuteilen, vielmehr konnte der Verein den Hüttenwerken im 1. und 2. Quartal 1906 nur etwa ein Fünftel des Bedarfes anbieten.

Der Versand gestaltete sich, nach Sorten und Gebieten getrennt, im Jahre 1905 wie folgt:

Nach dem	Glanz- und Brauneisenstein t	Rohspat t	Rostspat* t	Summa t
Siegerl. Bezirk . .	17740	521020	443144	981904 (= 54,7 %)
Rhein.-Westf. Bez.	63626	19328	730143	813097 (= 45,3 %)

Obwohl der Versand im letzten Quartal zeitweilig durch Wagenmangel sehr beeinträchtigt wurde, übertraf er den des Jahres 1904 um 417 441 t.

Da die Preise einen sehr niedrigen Stand erreicht hatten, so war es bei der günstigeren Geschäftslage nötig und möglich, sie in nachstehendem Umfange zu erhöhen:

für Rohspat um	3 ℳ	3 ℳ	11 ℳ	7 ℳ
„ Rostspat „	5 „	5 „	15 „	10 „
auf Lieferung im	3. Quartal 1905	4. Quartal 1905	1. Quartal 1906	2. Quartal 1906

Bis Ende Juni 1906 ist die Förderung der Vereinsgruben verkauft. Die Ende Dezember vorgemerkte Auftragsmenge belief sich auf 1 163 625 t, so daß die Gruben, wenn sie die übernommenen Verpflichtungen rechtzeitig erfüllen wollen, des angestrengtesten Betriebes bedürfen. Auch die weiteren Aussichten für 1906 sind günstig.

Die Mitgliederzahl des Vereins erhöhte sich im Berichtsjahre durch den Beitritt der beiden Gruben Kuhlenbergerzug und Wilhelmine auf 38.

Der Rechnungsabschluß ergab einen Vermögensbestand von 193 621,50 ℳ. Daß die Summe nur um 2629,76 ℳ höher ist als im Vorjahre, liegt daran, daß allein an das Roheisensyndikat 60 122,50 ℳ als Ausfuhrvergütungen und Preisunterschiede zu entrichten waren.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 437.

* Wenn statt des Rostspates die zu seiner Herstellung nach dem Verhältnis von 100 : 130 erforderliche Menge Rohspat eingesetzt wird.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe am 31. März 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen waren die Herren des Vorstandes durch Rundschreiben vom 17. März 1906.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Besprechung des vertraulichen Rundschreibens der Nordwestlichen Gruppe vom 12. März 1906.
3. Tarife für französische Minette.
4. Der Gesetzentwurf betreffend den Unterstützungswohnsitz.
5. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Anwesend sind die HH. Geheimrat Servaes, Vorsitzender; Kommerzienrat Baare; Baurat Beukenberg; Kommerzienrat Goecke; Kommerzienrat Kamp; Finanzrat Klüpfel; Fabrikbesitzer Mannstaedt; Ingenieur Jos. Massenez; Kommerzienrat E. Poensgen; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler; Generaldirektor Springorum; die Kommerzienräte Weyland, Wiethaus, Ziegler und E. van der Zypen; Dr.-Ing. Schrödter als Gast; Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die HH.: Eduard Boecking; die Kommerzienräte H. Brauns und Dr.-Ing. Emil Guilleaume; Geh. Finanzrat Dr.-Ing. Jencke; Kommerzienrat Ernst Klein; Geheimrat H. Lueg; Generaldirektor Regierungsrat Matthies; Landrat Roetger.

Der Vorsitzende Hr. Geheimrat Servaes eröffnet die Verhandlungen um 12 Uhr.

Zu 1 der T.-O. gibt die Geschäftsführung Kenntnis von einem Antwortschreiben an die Königl. Eisenbahn-Direktion Essen, betreffend eine Verminderung in dem Bezug von Minette-Erzen. In dem Schreiben ist u. a. auf die Notwendigkeit einer weiteren Ermäßigung der Frachten für Minette hingewiesen worden.

Ferner wird der Zeitpunkt für die diesjährige Haupt-Versammlung der Gruppe auf den 28. Mai festgesetzt.

Die Verhandlungen zu Punkt 2 der T.-O. sind vertraulich. Das Ergebnis der Umfrage soll im Haupt-Verein zugleich mit dem Ergebnis der Umfrage in den anderen Gruppen besprochen werden.

Zu 3 der T.-O. wird beschlossen, der Königl. Eisenbahn-Direktion in Essen als Gutachter zu benennen die HH.: Direktor Frielinghaus in Firma Fried. Krupp in Essen; Kommerzienrat Kamp in Fa. Phoenix in Ruhrort; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler in Firma Gutehoffnungshütte, Oberhausen; Kommerzienrat Weyland in Firma Aplerbecker Hütte, Siegen; Baurat Beukenberg in Firma Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein, Hoerde; Generaldirektor Springorum in Firma Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund.

Zu 4 der T.-O. erstattet das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Dr. Beumer ein ausführliches Referat, in dem er darlegt, daß sich tatsächlich die Notwendigkeit einer Aenderung des Gesetzes betreffend den Unterstützungswohnsitz im Laufe der Zeit herausgestellt habe. So werde man z. B. kaum leugnen können, daß die Herabsetzung der Wartezeit für den Erwerb und den Verlust eines Unterstützungswohnsitzes von zwei Jahren auf ein Jahr als eine Notwendigkeit zu erachten sei, da durch den bisherigen Zustand eine zu starke Belastung der landwirtschaftlichen Gegenden Deutschlands gegenüber den Zuwanderungsgebieten herbeigeführt werde. Dagegen seien zwei andere Bestimmungen des Entwurfs die allerschwersten Bedenken hervorzurufen geeignet und müßten deshalb auf das entschiedenste bekämpft werden. Die eine betreffe die Herabsetzung des Zeitpunkts, von dem ab ein Unterstützungswohnsitz selbständig erworben und verloren werden kann, vom 18. auf das 16. Lebensjahr. Es müsse durchaus in Abrede gestellt werden, daß ein junger Mann heute mit dem 16. Lebensjahr wirtschaftlich selbständig sei. Deshalb hätten auch die verbündeten Regierungen noch 1894 sich gegen eine Herabsetzung nach dieser Richtung hin auf das entschiedenste ausgesprochen. Die Herabsetzung werde lediglich dazu beitragen, die Familienbande weiter zu lockern, und dies müsse unter allen Umständen vermieden werden. Unannehmbar sei ferner der § 29 in der Fassung des Entwurfs, der durch die Einführung des Begriffs der „Hilfsbedürftigkeit" geradezu eine Versicherung gegen Arbeitslosigkeit schaffe.

Der Vorstand stimmt den Ausführungen des Referenten durchaus zu, und es wird beschlossen, die genannten Bestimmungen des Gesetzentwurfs zu bekämpfen.

Zu Punkt 5 der T.-O. liegt nichts vor.

Schluß der Sitzung $2^1/_4$ Uhr.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Servaes*,	gez. *Dr. Beumer*,
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Friderichsen, H. W., Direktor der Benrather Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Benrath.

de Fries, Wilh., Generaldirektor der Benrather Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Benrath, Düsseldorf, Haroldstr. 8.

Glaeser, A., Eisenhütteningenieur, Gräfenthal, Thüringen.

Gugler, Karl, Ingenieur, Zürich V, Zeltweg 66.

Haan, F., Dipl.-Ing., Bruxelles, 35 rue du Nord.

Klein, Johannes, Ingenieur, Trier a. d. Mosel, Gilbertstraße 21.

Rott, Carl, Ingenieur, Dresden-A., Bayreutherstr. 4.

Roubine, Paul, Stellv. außerord. Professor der Hüttenkunde, Berg- und Hüttenhochschule, Ekaterinoslaw, Rußland.

Schüller, A., Dr. phil., Berlin, Schlüterstr. 19.

Spatz, Heinrich, Zivilingenieur, Düsseldorf, Winkelsfelderstr. 27.

Steck, E. H., Ingenieur, Hannover, Freytagstr. 4.

Torkar, Jos., Oberingenieur der Fa. P. Mühlbachers Nachf., Ober-Ferlach, Kärnten.

Weber, E., Bruxelles, Square Marguerite 12, Belgique.

Zeidler, R., Bergingenieur, Mitglied der Administration der Hüttenwerke Bogoslowsk, St. Petersburg, Theaterplatz 18.

Neue Mitglieder.

Arnolds, Wilh., Ingenieur der Sieg-Rheinischen Hütten-Aktien-Ges. Friedrich-Wilhelmshütte, Düsseldorf, Carlstraße 19.

Bergk, Rudolf, Betriebsingenieur der Rhein. Metallwaren- und Maschinenfabrik, Rath b. Düsseldorf, Kaiserstraße 36.

Bernatzky, Wilh., Hüttenassistent, Falvahütte, Schwientochlowitz O.-S.
Bertelt, Robert, Ingenieur, Groß-Jlsede bei Peine.
Beyer, Richard, Ingenieur, Adorf i. Vogtlande.
Bode, Alfred, Direktor der Benrather Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Benrath.
Foerster, Rich., Repräsentant der Kruppschen Bergverwaltung, Weilburg.
Fuhrmann, Fritz, in Fa. Fuhrmann & Co., Köln-Ehrenfeld, Heliosstr. 2.
Gallistl, Arthur, Betriebsingenieur im Stahlwerk Krieger Akt.-Ges., Düsseldorf-Obercassel, Bahnstraße 11.
Hissink, Direktor der Bergmann-Elektrizitäts-Werke, Berlin NW., Hansa-Ufer 8.
Horn, Otto, Betriebschef, Friedrich Wilhelmshütte a. d. Sieg.
Hortmann, Carl jr., Siegen, Obere Häuslingstr. 20³.
Köppern, Otto C., Teilhaber der Firma Joh. Heinr. Köppern, Hagen i. W., Lessingstr. 14.
Kundt, Karl, Ingenieur, Borsigwerk O.-S.
Leuckel, Heinrich, Bureau-Chef der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.
Mayer, Frederick J., Chief Engineer, Bartlett Hayward & Co., Scott & Mc. Henry Street, Baltimore, U. S. A.
Mayer, Ludwig, Ingenieur, Rottenmann, Steiermark.
Nath, Adalbert, Hütteningenieur, Dresden-A., Lindenaustraße 33 p.
Plank, Ernst, Hütteningenieur, Düsseldorf, Klosterstraße 111 I.
Schmatz, Richard, Betriebsingenieur des Feinblechwalzwerks der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.
Scrapian, Albert, Hütteningenieur, Betriebschef der Lothringer Eisenwerke, Ars a. d. Mosel.
Scrapian, Carl, Hütteningenieur, Betriebschef der Lothringer Eisenwerke, Jouy-aux-Arches bei Metz.
Wolff, Iwan, Ingenieur, Direktor des Milowicer Eisenwerks, Milowice bei Sosnowice, Russ.-Polen.

Verstorben.

Berninghaus, Ewald, Fabrikbesitzer, Duisburg.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 29. April d. J., Nachmittag 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905. Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Professor M. Buhle, Dresden.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Samstag, den 28. April, abends 8 Uhr, findet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben. Vortrag von Zivilingenieur A. Blezinger, Duisburg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 9. 1. Mai 1906. 26. Jahrgang.

Die Emdener Hafenanlage.

(Hierzu Tafel X.)

Durch den im Jahre 1902 vollendeten Ausbau der Emdener Hafenanlage ist eine Lebensfrage der Stadt Emden gelöst worden, die seit Jahrhunderten die Bewohner der Stadt bewegt hat. Vor allem aber ist der Erweiterungsbau im Anschluß an den Dortmund-Ems-kanal im Laufe der letzten sechs Jahre zu einem der wichtigsten deutschen Umschlagplätze vom Kanal- auf den Seeverkehr geworden und hat er die Ein- und Ausfuhr eines wesentlichen Teiles des rheinisch-westfälischen Industriegebietes ausschließlich begünstigt und an sich gezogen. Dieser Umstand allein möge es rechtfertigen, daß wir an dieser Stelle in knapper Darstellung auf den Ausbau und die Bedeutung des Emdener Hafens eingehen.

Geschichtliches. — Zwei Hauptmomente haben von altersher ein wechselvolles Spiel mit dem Geschick der Stadt Emden getrieben, deren Geschichte im letzten Grunde mit der des Hafens zusammenfällt. In Erkenntnis der Wichtigkeit des Hafens an der Emsmündung haben sich im Laufe der Jahrhunderte die verschiedensten Mächte geltend gemacht, den Handel Emdens an sich zu reißen. England, Hamburg, die ostfriesischen Fürsten, Holland, Brandenburg, Frankreich, Preußen, Hannover, alle haben darum gekämpft, sich der Vorteile eines so günstig gelegenen sturmfreien Hafens zu versichern. Hatten sich aber die Bewohner gegen alle äußeren Eingriffe in ihre Rechte mit mehr oder weniger Glück ihre Selbständigkeit zu wahren gewußt, so haben die höheren Gewalten des Meeres diese Errungenschaften wieder aufzuheben versucht, indem sie die gegen das Hereinbrechen der Fluten errichteten Dämme zerstörten oder das immer wieder neu gegrabene Fahrwasser zwischen dem Hafen der Stadt und der Ems verschlammten; denn seit dem Durchbruch des Emsstromes durch die Halbinsel von Rheiderland und der damit in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Bildung des Dollart und der Insel Nesserland — Ereignisse, die bereits im 13. Jahrhundert einsetzten und die ursprünglich an Emden dicht vorbeifließende Ems veranlaßten, ihr Bett zu verlegen und sich quer durch den „Dollart" einen Weg zu suchen —, ist die Stadt immer mehr von dem Emsstrom abgerückt und war der zwischen der Stadt und dem neuen Flußbett entstandene Zugang zum Emdener Hafen unablässig der Verschlammung ausgesetzt. Die Abbild. 1 gibt ein Bild von der Umgebung Emdens vor Einbruch des Dollarts und nach demselben, sowie von dem jetzigen Zustand. Die sechziger und siebziger Jahre des 16. Jahrhunderts bezeichnen die Blütezeit des im Laufe des 13., 14. und 15. Jahrhunderts allmählich aufgestiegenen Emdener Handels, von da an sank der Wohlstand der Stadt immer mehr herab. Auch die Versuche des Großen Kurfürsten, Emden zum Kriegshafen der kurbrandenburgischen Flotte und Sitz der brandenburgisch-afrikanischen Kompagnie zu machen, und die Bemühungen Friedrichs des Großen, Emdens Handel wieder aufzuhelfen, konnten den Niedergang nicht wirksam aufhalten. Die Kontinentalsperre zur Zeit der napoleonischen Wirren gaben der Stadt Emden den letzten Stoß. Unter der Herrschaft Hannovers 1818 bis 1866, der Zeit, in welcher sich die mächtige Entfaltung der modernen Verkehrsmittel und der große Umschwung im Handel und Verkehr Bahn brachen,

Abbildung 1. Umgebung des Emdener Hafens.

geschah eigentlich nichts von seiten des Staates, den Handel zu heben und das Mündungsgebiet der Ems dem Binnenland zu erschließen. Erst als Emden im Jahre 1866 an Preußen gekommen war, drängte es wieder, dem Hinterlande seinen natürlichen Ausgang zur See zu geben.

Ausbau des Hafens. — Im Jahre 1879 übernahm der Preußische Staat den Emdener Hafen. Der Ems-Jadekanal wurde angelegt und eine neue Kastenschleuse von 6,7 m Drempeltiefe, 15 m Weite und 120 m nutzbarer Länge gebaut und der Hafen nebst Fahrwasser in einen Hochwasserhafen verwandelt. Hand in Hand mit dem Bau des Dortmund-Emskanals ging der Ausbau des Binnenhafens (1891 bis 1899). Er wurde so erweitert und vertieft, daß 15 große Seeschiffe bis zu 6 m Tiefgang gleichzeitig anlegen konnten. Zur Bewältigung des Stückgutverkehrs bezw. des Umschlags von Kanal- und Seeschiff auf die Eisenbahn hat man einen 50 m breiten Zungenkai (s. Tafel X, aus der auch die übrigen Einzelheiten zu ersehen sind) geschaffen, mit Eisenbahnanschlüssen, einem Güterschuppen von 1660 qm Grundfläche und fünf fahrbaren, elektrisch betriebenen Winkelportalkranen von 3,25 t Tragfähigkeit. Auf der äußersten, westlichen Spitze des Kais wurde noch ein 10 t-Kran aufgestellt für den Stückgut- und Kleineisenverkehr nach den Ostseehäfen. Vier schwimmende Dampfkrane von 3 t Tragkraft, die leicht nach allen Teilen des Hafens geschleppt werden können, ergänzen die Ausrüstung an Hebezeugen. Die Betriebskraft für die Krane und für die Beleuchtung des Hafens liefert eine elektrische Zentrale mit vier Maschinensätzen zu je 100 P. S. und eine Pufferbatterie. Neben der elektrischen Zentrale liegen drei der Stadt Emden gehörige Stichbecken, durch welche der dahinter liegende Kaiser-Wilhelm-Polder industriellen Anlagen erschlossen wird. Von den in der Nähe des Hafens liegenden industriellen

Abbildung 2. Kohlenkipper.

Abbildung 3. Brikettfabrik des Rhein.-Westfäl. Kohlensyndikats.

Anlagen sei nur die Schiffswerft der Aktiengesellschaft Nordseewerke, die mit einem Kostenaufwand von 2 Millionen Mark errichtete Brikettfabrik des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats, welche vorläufig 150000 bis 200000 t Briketts im Jahr herstellen soll, und einige kleinere Werfte und Maschinenfabriken hervorgehoben. Die sämtlichen Erweiterungen des Binnenhafens einschließlich des Vorflutkanals, der zur Entwässerung des Ems-Jadekanals dient, erforderten einen Kostenaufwand von 668400 ℳ. Infolge der immer größer werdenden Raumabmessungen der Schiffe genügte der Binnenhafen nicht mehr, weshalb man zur Erweiterung des Außenhafens überging. In den Jahren 1899 bis 1901 wurde der Ausbau, für den man 7613000 ℳ bewilligt hatte, vorgenommen und der Außenhafen im Jahre 1901 als Freihafen

Abbildung 4. Verladebrücken der Brikettfabrik.

eröffnet. Die Sohle des Hafens ist so tief gelegt, daß selbst bei Niedrigwasser Schiffe mit 8 m Tiefgang flott bleiben. Seine Wasserfläche beträgt 17 ha. Auf der westlichen Seite ist der Hafen mit einer massiven Kaimauer eingefaßt. Auf dem Kai liegt der große Schuppen der Hamburg - Amerikalinie von 4000 qm Grundfläche. Fünf elektrische, fahrbare Winkelportalkrane von 3,25 t Tragfähigkeit dienen zum Löschen der Ladung. Für den öffentlichen Verkehr ist ein zweiter großer Schuppen von 8000 qm Grundfläche errichtet, der ebenfalls mit fünf gleichen Kranen ausgerüstet ist. 13 bis 14 große Seeschiffe können im Außenhafen Platz finden.

Die Verladevorrichtungen. — Für den Umschlagverkehr sind eine Anzahl Verladevorrichtungen erbaut worden, die allen Anforderungen der Neuzeit entsprechen dürften. Zum Umladen der Steinkohle dient zunächst ein am Außenhafen gelegener elektrischer Kohlenkipper (Abbildung 2), der in einer Stunde 12 Waggons Kohlen zu kippen vermag, und mit den erforderlichen Zu- und Abfuhrgeleisen, einer Zentesimalwage sowie Drehscheiben und elektrischen Spills ausgerüstet ist.

Ferner sind hier zu erwähnen die zum Löschen des Kohlengries bestimmten Verladeeinrichtungen der Brikettfabrik (Abbild. 3) des Rheinisch - Westfälischen Kohlensyndikats, bestehend aus zwei elektrisch betriebenen fahrbaren Verladebrücken (Abbild. 4), zwei Portalkranen und einer Elektrohängebahn von 60 t Leistung in der Stunde. Jede dieser Brücken hat 4000 kg Tragfähigkeit, 12,5 m Ausladung, eine Kranfahrlänge von 156 m bei einer Spannweite von 90 m; ihr Gewicht beträgt 35 000 kg und die stündliche Leistung etwa 50 000 kg.

	m/Sek.
Die Hubgeschwindigkeit jedes Krans betr. etwa	0,63
Die Drehgeschwindigkeit „ „ „ „	2,20
Die Fahrgeschwindigkeit „ „ „ „	3,00

Auf jeder Brücke läuft ein elektrisch betriebener Drehkran mit Selbstgreiferbetrieb, wie Abbildung 5 zeigt. Zur Beschickung der Lager sind beide Brücken mit einem Transportband und außerdem noch mit je zwei Beschickungsvorrichtungen für die rings um den Platz herumlaufende Hängebahn ausgerüstet. Soll die Kohle gelagert werden, so wird sie mittels des Selbstgreifers aus dem Schiff in einen oberen, über dem Brückenfuß befindlichen Trichter befördert, von dem aus das Ladegut alsdann mit Hilfe einer besonderen Verteilungsvorrichtung gleichmäßig auf einen in jeder Brücke laufenden Fördergurt gebracht und mittels Abwurfwagen, der an beliebiger Stelle in der Brücke festgestellt werden kann, auf den Lagerplatz herabgeworfen wird. Die Bewegung dieses Abwurfwagens zur Aufstellung an einem beliebigen Platz wird durch Bewegung des Fördergurtes selbst vermittelt; dabei kann auch so gearbeitet werden, daß der Abwurfwagen auf einer beliebig zu fixierenden Strecke hin- und herfährt, wodurch dann die betreffende Strecke gleichmäßig beschüttet wird.

Abbildung 5. Elektrisch betriebener Drehkran.

Falls die Kohle direkt in die Brikettfabrik gebracht werden soll, wird sie mittels Selbstgreifer auf einen am unteren Brückenfuß befestigten Trichter geworfen und von da durch einen Arbeiter in den 1 cbm fassenden Hängewagen geladen. Jeder Wagen hat eigenen An-

trieb mittels Elektromotor und bewegt sich mit ungefähr 1 m Geschwindigkeit. Die Elektrohängebahnwagen kommen in dem Brückenfuß durch einen selbsttätigen Ausschalter zum Stillstand, werden gefüllt und durch einen Hilfsschalter angelassen. Der Inhalt entleert sich wieder durch Anschlag selbsttätig in die Bechergruben, deren drei vorhanden sind, entsprechend der Anzahl der Kohlengruben in der Brikettfabrik. Die Entleerung kann beliebig über einer der drei Gruben erfolgen und zwar geht dieselbe während der Fahrt vor sich, indem sich die Seitenklappen durch einen Anschlag öffnen. Wenn nötig, kann der untere Trichter mit dem oberen durch Einschalten einer drehbaren Rutsche verbunden werden, so daß auch bei Beschickung des oberen Trichters in die Hängebahnwagen entleert werden kann (siehe Abbild. 6). Um vom Lager in die Brikettfabrik zu arbeiten, wird wiederum die Kohle mit dem Greifer entnommen und mittels des Krans in den zunächst liegenden Trichter gebracht, von wo sie weiterhin der Hochbahn zugeführt wird.

Die Länge der Elektrohängebahn beträgt rd. 760 m; sie läuft an dem etwa 300 m langen Brückengeleise vorbei und besitzt in der Mitte des Platzes noch einen Zwischenstrang, welcher gegebenenfalls dazu dient, die Hängebahnwagen nur einen Rundlauf von der halben Länge der Bahn ausführen zu lassen.

Auf der anderen Seite der Brikettfabrik bewerkstelligen zwei elektrisch betriebene, fahrbare Vollportalkrane von je 4000 kg Tragfähigkeit und mit einer Ausladung von 12 m die Verladung der fertigen Briketts in die Schiffe. Die Einrichtungen wurden von der Firma Mohr & Federhaff in Mannheim gebaut.

Gleich am Eingang des Außenhafens steht ein von den Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg, gebauter hochragender Kran (Abbild. 7). Derselbe ist elektrisch betrieben, hat 40 t Tragfähigkeit, 28,8 m Hubhöhe und 13 m Auslegerweite über die Uferkante hinaus und dient zum Ein- und Ausladen von ganz schweren Stücken, wie Schiffskessel, Lokomotiven usw. Von derselben Firma sind auch die beiden Verladebrücken (Abbild. 8 und 9) am Außenhafen ausgeführt, die zur Verladung von Massengütern (Erz, Kohle usw.) dienen und wohl zu den vollkommensten Anlagen für den Umschlagverkehr gehören. Der Brückenträger derselben, der zugleich die Fahrbahn der Katze in sich aufnimmt, ist als einwandiger Träger ausgebildet, um die Windfläche möglichst klein zu halten. Er ruht mittels Stahlgußrollen wasserseits auf einer sogenannten Turmstütze, landwärts auf einer Pendelstütze. Diese beiden Stützen, deren größte Entfernung 56,7 m beträgt, können bis zu 6 m nach beiden Seiten hin gegeneinander verfahren werden, um benachbarte Schiffsluken bequemer bedienen zu können. Zur seitlichen Fortbewegung hat man die Pendelstütze auf vier, die Turmstütze auf acht Stahlgußräder gelagert, die mit festen Achsen in Walzenlager

Abbildung 6.
Trichter und Elektrohängebahn.

gebettet sind. Der Antrieb geschieht durch je einen Motor, der so stark gewählt ist, daß die Brücke selbst bei Gegenwind von 75 kg/qm fortbewegt werden kann. Das Bremsen wird durch Holzbackenbremsen bewirkt, die von Magneten bedient werden, das Festhalten der Stützen gegen Windbewegung durch Bolzensicherungen und Schienenzangen. Um den Schiffsverkehr längs der Kaimauer nicht zu hindern, ist am wasserseitigen Ende des Brückenträgers der 28 m lange Ausleger mittels ausgebüchster Gelenke angeschlossen und mit gelenkigen Zugbändern an einem Drehschemel aufgehängt. Zum Heben und Senken des Auslegers dienen zwei Drahtseil-Flaschenzüge, die von einem auf dem Brückenträger stehenden Windwerk betätigt werden, dessen Seiltrommel durch einen Elektromotor mittels Schneckenübersetzung angetrieben wird. Der Tragrahmen der Katze läuft im Innern des Trägers auf vier Stahlgußlaufrollen und trägt das Hubwindwerk sowie das Führerhäuschen. Als Fördergefäße dienen je nach der Art des Materials Doppelseil-Selbstgreifer und Kübel. Das Hubwerk kann Lasten bis zu 4500 kg fördern. Zum Anhalten der Last dient eine durch einen Magneten bediente Handbremse, zum genaueren Einstellen eine Lamellenstoppbremse. Auf der gleichen Welle mit der Hubseiltrommel sitzt die Oeffnungsseiltrommel, die durch eine selbsttätig wirkende Reibungskuppelung von der ersteren mitgenommen wird. Eine auf der Oeffnungsseiltrommel angebrachte doppelt umschlungene Bandbremse ermöglicht ein bequemes Festhalten der Oeffnungsseiltrommel zum Oeffnen des Greifers bezw. Kippen des Kübels in jeder beliebigen Höhe. Zur Aufnahme des Endstoßes der Laufkatze sind an beiden Enden zwei hydraulische (Glyzerin-) Puffer angeordnet, welche die in voller Fahrt befindliche Laufkatze auf 1 m Weg abbremsen. Alle Bewegungen der Brücke, des Auslegers, der Last usw. können vom Führerhäuschen aus betätigt werden, wo sämtliche Steuerungen angebracht sind. Von hier aus sind auch die verschiedenen Zeigerstellungen (Teufenzeiger) für jede Hubhöhe der Last, sowie die höchste und tiefste Auslegerstelle bequem zu übersehen. Der elektrische Strom (Gleichstrom von 440 bis 500 Volt) wird durch ein 45 m langes bewegliches Kabel zugeführt, das beim Befahren der Brücke selbsttätig auf- und abgewunden wird; 80 m der 180 m langen Geleisbahn können durchfahren werden ohne das Kabel umzustecken. Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen für das

Abbildung 7. 40 t-Kran.

	m/sec.
Lastheben	1,2
Lastsenken	1,8
Katzenfahren	3,2 bis 3,6
Brückenfahren	0,3 bis 0,4

Das Heben des Auslegers von der tiefsten in die höchste Stellung dauert etwa vier Minuten, das Senken etwa drei Minuten. Je nach Art des Fördergutes, Stärke der Ladekolonne und den Schiffsverhältnissen vermag eine Brücke 60 bis 90 t in der Stunde zu leisten. Die Hauptabmessungen der Brücke sind folgende:

	m
Turmstützenhöhe	32
Stützenweite	56,7
Länge des Auslegers	28
Der über die Kaimauer hinausragende Teil desselben	26
Länge des Kragarms (das landwärts über die Pendelstütze hinausragende Ende)	15
Lichte Weite zwischen Schienenoberkante und Brückenunterkante	14,5
Der nutzbare Katzenfahrweg	98

Die elektrischen Einrichtungen sind von den Siemens-Schuckert-Werken gebaut worden.

Bedeutung des Emdener Hafens, insbesondere für die rheinisch-westfälische Industrie. — Der Mangel eines weitgestreckten Oberlaufes der Ems und eines vollkommenen Wasserweges zwischen Emden und dem Hinterlande hatte den Handel des rheinisch-westfälischen Industriebezirks ausschließlich auf die holländischen Häfen angewiesen. Die Wichtigkeit des Emdener Hafens stieg daher erst, nachdem man in der ausgesprochenen Absicht, diese Abhängigkeit der westfälischen Industrie vom Auslande zu beschränken, den Dortmund-Emskanal gebaut hatte, und somit vor allem dem östlichen Teil des Bezirks eine billige Wasserstraße gesichert hatte, wie sie der westliche in dem abgabefreien Rheinstrom besitzt; denn nur in bezug auf die unmittelbar am Kanal liegenden Gebiete kann die künstliche Wasserstraße vorläufig mit dem Rhein in erfolgreichen Wettbewerb treten. So zahlt z. B. das Eisen- und Stahlwerk Hoesch für den Transport schwedischer Erze von Amsterdam über Emmerich nach Dortmund ebenso viel wie für den Weg über Emden, nämlich 3 *M*, wobei allerdings der Weg über Holland in nur $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Tagen, der Kanalweg in 5 Tagen zurückgelegt wird. Für die Ausfuhrprodukte der Eisenindustrie liegen die Dinge noch insofern ungünstiger, als die Refaktien der niederländischen Bahnen dem Emdener Handel erheblichen Abbruch tun, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, daß der Preußische Staat dem Tarifkampf mit den niederländischen Eisenbahnen nicht länger aus dem Wege gehen kann. In bezug auf die begünstigten Teile des westfälischen Industriebezirks stellt sich der Transport über Emden um durchschnittlich 1 *M* f. d. 1000 kg billiger, worin einstweilen allein der unbedingte Vorsprung Emdens für die Eisenindustrie zu suchen ist. Sollen daher die Vorteile des deutschen Hafens weiteren Gebieten zugute kommen, so

Abbildung 8. Verladebrücke am Emdener Außenhafen.

wird nichts notwendiger sein, als Gewährung billiger Eisenbahnfrachten nach Emden und billige Anschlußtarife an die Wasserwege dorthin. Um aber dem Hafen den notwendigen Verkehr zuzuführen und der Kanalanlage zu ihren Betriebskosten zu verhelfen (6 Millionen Tonnen wären jährlich auf dem Kanal zu befördern notwendig, damit die Kanaleinnahme außerdem noch 3 % Zinsen und $1^1/_2$ % Amortisation abwerfen könnte), macht es sich ferner notwendig, das Binnenland durch weitere Kanäle und Bahnanschlüsse zu erschließen; der Anfang hierzu ist bereits gemacht, indem man durch die Weiterführung der Dortmunder Hafenbahn nach Hörde und Aplerbeck das Hinterland in nähere Verbindung mit dem Kanal gebracht hat. Nicht zu unterschätzen ist auch die im Verhältnis zu den anderen deutschen Häfen kleinere Entfernung des Emshafens von der See, wodurch er sich für den überseeischen Verkehr besonders eignet, und anderseits seine nähere Lage den holländischen und belgischen Häfen gegenüber zu den östlichen Gewässern, was in bezug auf unsere Handelsbeziehungen zu Rußland wesentlich ist. Zugleich bietet der Hafen den nächsten Weg von der deutschen Küste nach England und Norwegen, insbesondere nach Narwik, dem besten Hafenplatz für die Verschickung schwedischer Erze. Heute werden auch auf dem Londoner Frachtenmarkt die spanischen Erze zur Auswahl über Rotterdam oder Emden zu gleich billigen Frachtsätzen expediert. Die Bedeutung Emdens für den Auslandverkehr wuchs erst mit Herabsetzung der Tarife für Exportkohle und Koks (1. April 1905); seitdem erst konnte Emden die Konkurrenz mit Rotterdam aufnehmen, die westfälische Kohle nach dem Mittelmeer (Port Said) und Südamerika ausführen, und die englische Kohle aus den norddeutschen Häfen verdrängen, was beides um so notwendiger war, als die stetig wachsende Steinkohlenförderung Westfalens ebenso wie die erhöhte Erzeugung von Eisen und Eisenfabrikaten neue Absatzmöglichkeiten verlangt. Naturgemäß wird die Bedeutung des Emdener Hafens zunehmen, je mehr industrielle Unternehmungen sich am Dortmund-Emskanal oder im Hafengebiet ansiedeln. Von solchen kürzlich ins Leben gerufenen Neuanlagen sind die wichtigsten bereits genannt, erwähnt sei nur noch, daß auch die Erbauung eines Hochofenwerkes unter der Firma „Hohenzollernhütte A.-G.“ geplant ist. Es sollen einstweilen zwei Hochöfen mit je einer Tagesproduktion von 180 t gebaut werden. Schließlich kommt noch hinzu, daß der Emdener Hafen nicht allein die neuesten Anlagen für den Umschlagverkehr hat, sondern auch durch seine Tiefe ausgezeichnet ist; während nämlich die Häfen von Rotterdam und Antwerpen bei Hochwasserstand nur auf 7,5 bis 8 m Tiefe kommen, weist der Emdener Außenhafen eine solche von $11^1/_2$ m und die Unterems eine von 10 m auf.

Abbildung 9.

Der Aufschwung des Verkehrs im Emdener Hafen in den letzten Jahren unter besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie. — Die Erwartung, die man

an die umfangreichen Erweiterungen und Ausbauten knüpfte, sind nicht enttäuscht worden. Wie aus den statistischen Aufzeichnungen über den Verkehr im Emdener Hafen hervorgeht, betrug die Einfuhr im Jahre 1899, dem Vollendungsjahr des Dortmund-Emskanales, 110 419 t, die Ausfuhr 66 742 t, im Jahre 1905 dagegen die Einfuhr 697 009 t und die Ausfuhr 240 000 t; der Verkehr hat sich also um mehr als das Fünffache gehoben. Seit dem Jahre 1901, dem Jahre vor der Eröffnung des Emdener Außenhafens, stellte sich der Gesamtverkehr nach Zahl der Schiffe wie folgt:

	Angekommen	Abgegangen		Angekommen	Abgegangen
1901 . . .	6447	6469	1903 . . .	7212	7172
1902 . . .	6796	6779	1904 . . .	7316	7207

Im übrigen verlief die Verkehrsentwicklung, nach dem Gewicht der bewegten Gütermenge geordnet, in den Jahren 1901 bis 1904 wie in nebenstehender Tabelle aufgezeichnet ist. Im Jahre 1905 wurden 269 000 t Erz und 253 000 t Getreide eingeführt. Die Ausfuhr an Kohle betrug 161 000 t und die an Eisenbahnmaterial (Schienen, Schwellen, Brückenteile und dergleichen) 30 000 t. Sieht man von einer auf den vorjährigen Streik zurückzuführenden Einfuhr von 89 000 t englischer Kohle ab, so geht auch aus den statistischen Aufstellungen ohne weiteres hervor, daß die Bedeutung des Hafens ausschließlich in dem Anschluß an das Rheinisch-westfälische Industriegebiet zu suchen ist, denn auch die erhöhte Einfuhr an Getreide ist nicht zuletzt auf den Verbrauch des in bezug auf Bevölkerung und Betriebsamkeit im Aufsteigen befindlichen Hinterlandes zurückzuführen.

Abbildung 9a.

Außer den in der Tabelle namentlich aufgeführten Ein- und Ausfuhrprodukten der Eisenindustrie sind noch zu nennen: Thomasmehl, Raseneisenerz, Schlackensand, Kohlenaschen usw. Der im Jahre 1904 beobachtete Rückschritt ist zum Teil auf eine längere Kanalsperrung infolge Schleusenbruchs bei Meppen, zum Teil auch auf den russisch-japanischen Krieg zurückzuführen. An der Erzeinfuhr (schwedische Erze) sind hauptsächlich die Union und das Stahlwerk Hoesch, sowie der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein beteiligt. Die schwedischen Erze werden von zwei großen Erzdampfern der Hamburg-Amerikalinie und für die Firma L. Possehl & Co, in Lübeck durch die Dampfer der Reederei Kunstmann in Stettin von Narwik und Luleå nach Emden gebracht. Für die Union transportiert die größte Schiffsgesellschaft des Kanals, die „Westfälische Transport-Aktiengesellschaft“, die Erze nach Dortmund; für die beiden anderen Werke hat die Firma Hemsoth die Verfrachtung übernommen und zu diesem Zwecke teils bei der erstgenannten Aktiengesellschaft, teils bei der Dortmund-Emsgesellschaft Schleppkähne gechartert. Dieselbe Firma

Art der Güter	Im Seeverkehr								Im Fluß- und Kanalverkehr							
	Angekommen				Abgegangen				Angekommen				Abgegangen			
	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Getreide	122 281	181 913	211 976	203 217	17 744	3 592	4 555	3 068	989	226	576	519	104 755	160 713	210 191	198 227
Holz	26 226	9 199	14 790	17 511	233	—	1	13	642	844	21	671	16 396	4 478	9 068	7 161
Kohlen	2 555	2 851	3 629	6 389	19 166	63 280	185 821	193 857	32 394	48 590	145 923	100 298	1 352	1 378	8 768	5 243
Erz	61 281	151 182	213 928	184 487	2 826	7 957	3 421	3 779	2 954	9 633	3 610	4 624	61 281	138 071	205 633	178 873
Eisenbahn-Material . . .	612	360	1 769	785	17 712	28 976	58 170	34 364	19 371	29 065	43 631	30 440	612	476	462	543
Eisenplatten, Eisenbleche	2 119	—	—	—	—	1 605	3 929	86	—	1 650	4 360	182	2 119	—	447	—
Stückgut	10 509	15 126	18 518	70	11 847	4 015	1 692	209	9 649	1 775	1 649	109	11 790	11 301	15 510	793
Sonstige Güter . . .	50 867	30 883	37 029	55 427	30 500	32 293	25 518	23 013	28 527	57 687	71 716	84 640	19 629	45 669	45 372	49 027
	276 450	391 514	501 639	467 886	100 028	141 718	283 107	258 389	94 526	149 470	271 486	221 501	217 934	362 086	495 451	439 867

hat auch den gesamten Rasenerztransport aus Holland für die gleichen Werke in der Hand. Im vergangenen Jahre war der Erztransport für die Dortmunder Union etwas geringer als im Jahre 1904, und ein Teil der schwedischen Erze mußte wegen Mangel an Schleppkähnen über Rotterdam befördert werden. Nach der Bergwerkszeitung (Nr. 256, 1905) erhielt die Union im Jahre 1905 bis zum Oktober 130 000 t Erz über Emden gegen 160 000 t im Jahre 1904. Der Abschluß des Stahlwerks Hoesch und des Hörder Vereins lautete im vergangenen Jahr auf 120 000 t. Für 1906 hat die Firma Hemsoth 300 000 t zur Verfrachtung übernommen und auch die Union einen größeren Abschluß getätigt.

Nach Fertigstellung der Hafenbahn Dortmund — Eving — Hörde wird der Hörder Verein seine sämtlichen Erze über diesen Weg beziehen. Die Brikettfabrik am Emdener Hafen bezw. das Kohlensyndikat hat ebenfalls mit der „Westfälischen Transport-Aktiengesellschaft“ für 1906 einen Jahresabschluß auf den Transport von 300 000 t gemacht.

Ausblick. Wenngleich auch der Umschlag im Emdener Hafen in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß noch vieles geschehen muß, um den gegenwärtigen und kommenden Anforderungen an einen ungehinderten, rentablen Hafenverkehr zu genügen und größeren Verkehr an sich zu ziehen. Schon nach dem Aufschwung der letzten Jahre hat sich der Hafen als zu klein erwiesen und eine weitere Vergrößerung als notwendig herausgestellt. Die Königliche Staatsverwaltung hat deshalb ein neues Erweiterungsprojekt entworfen, dessen Einzelheiten aus Tafel X hervorgehen. Die erforderlichen Arbeiten bestehen im Bau eines Vorhafens, einer Schleuse von 35 m Breite, 250 m Länge und 12,5 m Tiefe bei Normalhochwasser bezw. 9,4 m unter Niedrigwasser und eines neuen Hafenbassins (Dockhafen) mit Wendeplatz und Verbindungsbecken nach dem Binnenhafen. Diese Neuanlagen, welche in sechs bis acht Jahren fertiggestellt werden, erfordern einen Kostenaufwand von rund 20 Millionen Mark, wozu die Stadt Emden 3,8 Millionen beigetragen hat. Die erste Rate ist in den Staatshaushaltsetat für 1906 eingestellt, nachdem bereits 2 bis 3 Mill. Mark für Eindeichung des Vorlandes, in welchem die neuen Anlagen erbaut werden sollen, durch die Etats von 1904/06 disponibel gemacht worden sind. Die Eindeichung wird schon in diesem Jahre beendet werden. Angesichts der vielen Mängel des Dortmund-Emskanals, die darin zu suchen sind, daß auf dem ganzen Kanalweg nicht weniger als 20 Schleusen zu passieren sind, die nur einen sehr schleppenden Verkehr gestatten, daß nur Schiffe mit geringen Raumabmessungen darauf verkehren können und künstliche Wasserzufuhr durch Pumpwerk notwendig ist, wird man es erklärlich finden, daß sich der Kanalverkehr insofern unrentabel gestalten mußte, als er verhältnismäßig hohe Abgaben verlangt, was nicht ohne nachteilige Folgen für den Hafenverkehr bleiben konnte. Neue Aussichten eröffnen sich daher dem Emdener Hafen durch die Erbauung des Rhein-Emskanals, der indessen die doppelte bis dreifache Leistungsfähigkeit des Dortmund-Emskanals haben muß, um einen ersprießlichen Verkehr zu gewährleisten. Die vorerwähnten Vorzüge des Emdener Hafens werden nach Verwirklichung des Kanalprojektes doppelt schwer ins Gewicht fallen. Abgesehen aber von allen Einzelinteressen, denen die neue Kanalanlage entgegenkommt, bedeutet der Bau einer deutschen Rheinmündung ebensowohl wie der Ausbau des Emdener Hafens jedenfalls eine nationale Tat. *E. Leber.*

Einiges aus der metallographischen Technik.

Von Ingenieur P. F. Dujardin in Düsseldorf.

I. Teil.

Lange Zeit hindurch beschäftigte sich die Wissenschaft bereits erfolgreich mit der Metallographie, ohne in der Lage zu sein, ihre Untersuchungsmethoden unmittelbar für die Praxis nutzbringend zu verwerten. Das hat sich seit einer Reihe von Jahren geändert. Nachdem die königlich-technischen Versuchsanstalten in Berlin bahnbrechend vorgegangen waren und Sauveur als einer der ersten einen regelmäßigen Dienst für metallographische Untersuchungen in der Praxis eingeführt hatte, haben nach und nach eine Reihe von Werken die Metallographie als permanenten Dienstzweig aufgenommen. Wenngleich die Art der Untersuchung auf den ersten Blick sehr schwierig erscheint, so ist in Wahrheit diese Schwierigkeit nur darin begründet, daß eine gewisse Erfahrung notwendig ist, um den mikrographischen Untersuchungsgang überblicken zu können und sich mit den einzelnen Erscheinungsformen vertraut zu machen. Es dürfte daher angebracht sein, die Technik der metallographischen Analyse näher zu beschreiben. Dabei soll die Methode, wie sie Le Chatelier in seinem Laboratorium zur Ausführung bringt und auch in das Laboratorium von Dujardin Eingang gefunden hat, hauptsächlich Berücksichtigung finden.

Die vom Betrieb dem Laboratorium zur Verfügung gestellte Probe wird zweckmäßig in kleine Stücke geschnitten und an der Schnittfläche glattgefeilt und poliert. Diese Arbeit ist mehr oder weniger mühsam und kompliziert, je nach der Behandlung, die der Stahl erfahren hat. Bei

weichem Stahl geschieht das Schneiden mittels einer Kreissäge; harte Stähle, weißes Roheisen, sowie harte Legierungen, wie hochprozentiges Ferrosilizium und Ferrochrom, können jedoch auf diese Weise nicht geschnitten werden, sondern man wird in diesem Falle mittels einer Schmirgelschleifmaschine entweder den Bruch abschleifen, bis man eine glatte Fläche erhält, oder das Metall mit einer ganz dünnen Schmirgelscheibe oder Diamantsäge durchschneiden. Die Kanten des Schliffes werden darauf ebenfalls abgeschliffen, um das Zerreißen der später anzuwendenden Schmirgelpapiere und Tuchscheiben zu vermeiden. Nachdem die Metalle soweit vorbereitet sind, werden die Flächen poliert, was meistens mit Schmirgelsteinen geschieht. Dieses Verfahren hat jedoch folgenden Nachteil: Durch den Druck und die Reibung wird die Oberfläche des Metalls kaltgehämmert, also verändert; Austenit z. B. verschwindet hierbei bereits vollständig, da dieselbe Wirkung wie beim Anlassen auf 150° C. eintritt. Diesem Uebelstande kann man einigermaßen abhelfen, indem man den Schliff nur wenig gegen eine schnell rotierende Schmirgelscheibe drückt, wobei es jedoch unmöglich ist, eine Erhitzung vollständig zu vermeiden. Einen Ersatz für obige Methode bildet die Behandlung der zu polierenden Fläche mit amerikanischen keramischen Schleifsteinen, welche entgegen den oben genannten Schmirgelsteinen, die mit Wasser angefeuchtet werden, unter Oel arbeiten. Hierbei wird das Kalthämmern sehr stark herabgemindert. Osmond und Cartaud bemerken in der „Revue générale des Sciences“ XVI (1905), daß man die Wirkung nicht vollständig beseitigen kann. Durch die Reibung entsteht auf der Polierfläche ein sogenannter „derme“ oder veränderte Schicht, deren Dicke von der Feinheit des Poliermittels abhängt. Durch Benutzung immer feinerer Schmirgelpapiere sucht man diese Schicht möglichst zu verringern und die vorhandenen Risse durch immer kleiner werdende zu ersetzen, bis endlich Spiegelglanz eintritt. Dieses geschieht nach Anwendung der genannten keramischen Schleifsteine durch Hin- und Herreiben des Schliffes in wechselnder Richtung auf Schmirgelpapier, das auf eine ganz glatte Fläche, z. B. eine Glasscheibe, gelegt wird. Es empfiehlt sich hierbei, mit Schmirgelpapier 0 zu beginnen. Bevor man zur Benutzung eines feineren Papieres übergeht, muß die polierte Fläche jedesmal sorgfältig abgewaschen werden, damit kein Körnchen zurückbleibt. Das Verfahren setzt man fort, indem man der Reihe nach Schmirgelpapier 0, 00 und 000 anwendet, wobei es ratsam ist, keine Nummer zu überspringen, da ein übersehener Riß ohne das übergangene Papier schwerlich entfernt werden würde. So fein das Schmirgelpapier nun aber auch sein mag, es genügt doch nicht, um den vollständigen Spiegelglanz zu erreichen. Osmond benutzte nun zu diesem Zweck zuerst Polierroth. Nach den Versuchen von Le Chatelier ist jedoch eigens dazu präparierte Tonerde viel mehr zu empfehlen; man spritzt eine ganz dünne Mischung derselben mit Wasser mittels eines Zerstäubers auf eine rotierende Tuchscheibe. Das hierzu benutzte Tuch ist auf eine Holzscheibe gespannt, wobei man meistens noch zwischen Holz und Tuch eine Hartgummi- oder Zinkplatte schiebt. Diese Tuchscheibe wird nunmehr in Bewegung gesetzt und die zu polierende Fläche leicht dagegen gedrückt.

Bevor wir zur weiteren Behandlung des Metalls übergehen, seien noch einige Handgriffe für das eben ausgeführte Verfahren angeführt. Zur Beschleunigung der Politur empfiehlt es sich, das Schmirgelpapier mit etwas Terpentinöl anzufeuchten; ebenso erzielt man eine viel schnellere Wirkung, wenn man die Stelle des Papiers, an der poliert werden soll, mit dem gleichen Papier vorher abreibt. Befeuchtet man dagegen das Schmirgelpapier mit Fettkörpern, so wird zwar die Politur bedeutend verzögert, aber dafür werden die letzten Risse viel weniger tief.

Abbildung 1. Tonscheider.

Die vorerwähnte Tonerde wird in folgender Weise vorbereitet: 100 g reine Tonerde werden mit einem Liter Wasser vermengt und in eine Kugelmühle gebracht, in welcher sich 200 bis 300 Kugeln befinden. Diese Mühle wird nun drei Stunden lang in Rotation gehalten bei einer Umdrehung in der Sekunde, wodurch die Tonerde vollständig pulverisiert wird; dieser Mischung setzt man darauf 1 g Salpetersäure zu, um dieselbe von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalzium zu befreien, decantiert und neutralisiert hierauf mit Salmiakgeist. Zur weiteren Vorbereitung wird diese Mischung in den in Abbildung 1 dargestellten Apparat gebracht. Derselbe besteht aus einer Glasröhre von etwa 50 cm Höhe mit einem Inhalt von einem Liter. An einem Ende ist sie trichterförmig zugespitzt bis zu einer Oeffnung von drei Millimetern im Durchmesser. Die Neigung bildet einen Winkel von etwa 60°, um jedes Hängenbleiben der sich setzenden Tonerde unmöglich zu machen. Am andern Ende ist die Röhre durch einen

Hahn geschlossen, von welchem das Saugrohr ausgeht. Die Spitze des Gefäßes taucht man nun in die vorher durcheinandergemischte beschriebene Flüssigkeit und saugt dieselbe hoch, worauf zunächst der Hahn geschlossen wird. Nunmehr wird derselbe wieder so weit geöffnet, daß die eintretende Luft ein Entweichen von je einem Tropfen Flüssigkeit in zehn Sekunden zuläßt. Die in der ersten Viertelstunde herausgetretene Flüssigkeit ist nicht verwendbar. Nunmehr wird der Hahn zeitweise geschlossen, bis sich in der Spitze gröbere Teile Tonerde gesammelt haben, die man dann durch Wiederöffnen des Hahnes herausläßt. Die in dieser Weise nach Verlauf von 3 Stunden gesammelte Flüssigkeitsmenge genügt, um Stahl und Eisen zu polieren, und die dann noch zurückgebliebene Mischung kann zur Erlangung vollständiger Spiegelpolitur für alle Metalle dienen.

Die weitere Behandlung des Metalls besteht nun darin, daß man die Schliffe je nach Bedarf ätzt. Es lohnt sich jedoch, dieselben vor der Aetzung einmal mikroskopisch zu untersuchen, wobei man schon manche interessante Erscheinung beobachten kann. So kommen im Flußeisen kleine runde Flecken vor, die entweder auf Gasblasen oder Schlackentröpfchen zurückzuführen sind. Im grauen Roheisen erkennt man schwarze Adern von Graphit; in Gußstücken zeigen sich oft Blasen, die an den Graphit angelagert sind und sich schwer von diesem unterscheiden lassen, weil der Graphit während des Schleifens oft mit herausgerissen wird. Ebenso kann man Schwefel- und Phosphormetalle auch schon vor der Aetzung erkennen.

Was die Aetzung selbst betrifft, so hat man erst in der letzten Zeit größere Fortschritte in der Auswahl und Anwendung der Aetzmittel zu verzeichnen. Es ist bis jetzt noch unbekannt, welche Resultate bei Anwendung der verschiedenen Reagenzien erzielt werden; denn nur durch ausgedehnte Versuche kann man konstatieren, womit die besten Erfolge gezeitigt werden können. Osmond benutzte zum Aetzpolieren Süßholzextrakt oder zweiprozentiges Ammoniumnitrat, zum Aetzen selbst vorzugsweise Jodtinktur oder eine dünne Lösung Salpetersäure. Professor Martens wandte zum Aetzen Alkohol mit einem Zusatz von 5 % Salzsäure an. In der neuesten Zeit ist man auf der Suche nach geeigneten Aetzflüssigkeiten mehr systematisch vorgegangen. So hat Ischewsky im Laboratorium von Le Chatelier alle Farbstoffe nacheinander probiert und festgestellt, daß nur die salpetersauren Derivate interessante Erscheinungen zeigen. Eine Lösung von fünfprozentiger alkoholischer Pikrinsäure wird nunmehr allgemein gebraucht. Kourbatoff hat den Einfluß der verschiedenen Alkohole als Lösungsmittel studiert und empfiehlt vor allem die Lösung von Salpetersäure in Amylalkoholhydrat (4 %). Diese Mischung hinterläßt auch keine Flecken, was man von der Pikrinsäure nicht behaupten kann. Außerdem hat er für Aetzung in besonderen Fällen einige kompliziertere Reagenzien empfohlen, so z. B. einen Teil vierprozentiger Salpetersäure auf drei Teile gesättigte Lösung von Nitrophenol. Dieselbe hat den Vorzug, nur Troostit und ähnliche Bestandteile zu färben, während der übrige Schliff vollständig farblos bleibt. Ganz besonders gute Resultate hat man durch die Anwendung von kochenden alkalischen Lösungen mit oxydierenden Reagenzien, wie z. B. Pikrinsäure, erzielt. Durch letztere wird im gewöhnlichen Stahl nur Zementit schwarzrötlich gefärbt, in den Ternärstählen dagegen auch die anderen Karbide (Wolframkarbid, Chromkarbid). Le Chatelier gibt als Mischungsverhältnis an 25 % kaustische Soda und 2 % Pikrinsäure. Das Metall wird in der auf 100° erhitzten Lösung fünf Minuten lang gebadet. Die Aetzung geschieht hierbei nur an der Oberfläche, wobei die dünnen Lamellen langsam in wechselnden Farben anlaufen; durch einen feinen Schliff können die Erscheinungen wieder beseitigt werden.

Die Aetzung mit Kupferammonchloridlösung (1 g des Salzes in 12 g Wasser) ist ebenfalls besonders zu erwähnen. Heyn hat an dieser Stelle bereits veröffentlicht, daß dieses Aetzmittel die phosphorreichen Stellen im Metall dunkel färbt und ihnen einen bronzefarbenen Ton gibt. Das Kleingefüge der Ferritkristalle wird hierdurch besonders sichtbar; natürlich muß das gefällte Kupfer zuerst mittels Salmiakgeist entfernt werden.

Bei der Aetzung selbst verfährt man folgendermaßen, ohne vorher über die Beschaffenheit des Metalls im klaren zu sein. Zunächst bringt man einige Tropfen sechsprozentiger alkoholischer Salpetersäurelösung auf die polierte Fläche und läßt das Aetzmittel etwa eine halbe Minute lang einwirken, bis sich eine Veränderung der Oberfläche erkennen läßt. Dann entfernt man durch Waschen die Säure und trocknet den Schliff möglichst sorgfältig ab, was mit Löschpapier, feinem Tuch oder noch besser mittels eines Gebläses geschieht, worauf man den Erfolg mikroskopisch feststellt. Nach den Farbenerscheinungen und Strukturbildern, deren Eigenart man für einen jeden Gefügebestandteil kennen muß, wird dann die Beschaffenheit des Metalls beurteilt. Perlit, Martensit, Troostit und Sorbit erscheinen dunkel gefärbt. Lassen sich bei stärkerer Vergrößerung die dunklen Flecken als feine Lamellen unterscheiden, so hat man es mit Perlit zu tun; erkennt man eine strukturlose, dunklere granulierte Farbe, und erscheinen die Flecken warzenförmig, so kann man auf Troostit schließen; Martensit tritt in Form von Nadeln auf, die sich kreuzen. Sorbit ist nichts weiter als ein granulierter Perlit ohne Streifen. Be-

obachtet man während der Aetzung den Schliff, so wird Troostit schon nach 1 bis 5 Sekunden, Perlit erst nach 5 bis 15 Sekunden erscheinen. Martensit läßt sich in mehreren Minuten sichtbar machen, oft dauert es länger, zuweilen sogar mehrere Stunden. Um Perlit von Troostit sicher unterscheiden zu können — für den Fall, daß sich die Lamellen des ersteren auch durch noch so hohe Vergrößerung nicht erkennen lassen —, gibt es ein einfaches Mittel; man streicht mit einem feuchten Finger die geätzte Fläche, wobei sogleich Troostit verschwinden wird, während Perlit unverändert bleibt. Um die Nadeln des Martensits deutlich erkennbar zu machen, empfiehlt es sich, die geätzte Fläche nochmals fein zu polieren. Die Stellen, die nach der Aetzung weiß bleiben, bestehen entweder aus Ferrit, Zementit oder Austenit. Ferrit bildet hierbei mit schwarzen Linien umgebene Körner, an die sich meistens die Perlitflecken anschließen. Im Gegensatz hierzu bildet Zementit gewöhnliche Lamellen, die sogar schon beim Schleifen erscheinen. Um diese beiden Bestandteile sichtbar unterscheiden zu können, behandelt man sie mit einer Lösung von pikrinsaurem Natrium, die, wie gesagt, nur allein Karbide färbt. Hierbei wollen wir erwähnen, daß das pikrinsaure Natrium die Zementitlamellen im Perlit nur in dem Falle färbt, wo dieselben etwa ein Millimeter dick sind, was in industriellen Stählen, außer wenn sie verbrannt sind, nicht vorkommt. Austenit erscheint als weiße Flächen, welche von den sich schneidenden Martensitnadeln begrenzt sind; auch ist er bedeutend weicher als Zementit.

Um die allgemeine Aetzungsmethode durch Salpetersäure zu kontrollieren, kann man viele Versuche anstellen. So läßt sich Ferrit, Perlit und Austenit durch eine Stahlnadel leicht ritzen, während dies bei Zementit ausgeschlossen ist. Mit Jodtinktur wird Troostit sehr schnell gefärbt, Martensit, Austenit und Sorbit langsamer, Ferrit und Zementit überhaupt nicht. Das Aetzpolieren mit zweiprozentigem Ammoniumnitrat auf Pergament gibt jedenfalls verschiedene Aufschlüsse. Durch dasselbe werden nur Martensit, Troostit und Sorbit gefärbt. Osmond und Cartaud bemerken, daß dieses Verfahren die kaltgehämmerte dünne Schicht am leichtesten beseitigt, welche man bekanntlich nur durch starke Aetzung und darauf folgende feine Politur entfernen kann. Die letztere ist jedoch für die gewöhnlichen Untersuchungen nicht notwendig.

Die für die Metallographie anzuwendenden Mikroskope sind solche gewöhnlicher Art mit auffallendem Licht und unterscheiden sich kaum im wesentlichen von denjenigen, die in der Regel für die Untersuchung von Gesteinen und anderen undurchsichtigen Körpern verwendet werden. Ihr Hauptvorteil liegt darin, daß man die mikroskopischen Bilder photographisch festhalten kann, was für die gemachten Beobachtungen den größten praktischen Wert hat, sei es zum nachträglichen weiteren Studium der Bilder oder zur Feststellung praktischer Regeln und wissenschaftlicher Gesetze. Le Chatelier hat sein Mikroskop ganz der besonderen Untersuchungsart angepaßt und in verschiedenen Abhandlungen beschrieben. Das Licht A (Abbildung 2) wird in ein Strahlenbündel verwandelt, das auf das Prisma B fällt. Die Strahlen werden in die Achse des Objektivs reflektiert, fallen auf das Objektiv C und werden von dem Stück zurückgeworfen, treffen dann die Hypotenusenfläche des bildumkehrenden Prismas D und gelangen zum Okular E. Soll photographiert werden, so braucht man nur das letztgenannte Prisma mittels einer Vorrichtung 90° um seine vertikale Achse zu drehen, und die Strahlen fallen dann senkrecht zu ihrer früheren Richtung auf die photographische Platte. Eine Blende F vor dem Prisma dient zur Abhaltung der Strahlen, die den Schliff sowieso nicht treffen würden. Eine Anzahl kreisrunder Löcher läßt eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Seh-

Abbildung 2. Mikroskop nach Le Chatelier.

feldes im Okular oder auf der Platte zu. Die durchschnittliche Neigung und der Oeffnungswinkel des Strahlenkegels werden durch die Blende G reguliert, die im Hauptbrennpunkt des optischen Systems angebracht ist, welches aus der Linse H, dem Prisma B und dem Objektiv C zusammengesetzt ist. Zwischen dem Objektiv und der photographischen Platte befindet sich ein Zeißsches Projektionsokular, das sich verstellen läßt. Hierdurch kann man die Vergrößerung nach Wunsch ein wenig verändern, jedoch ist dieses nicht der eigentliche Zweck der Einrichtung; die durch die kombinierten Linsensysteme erzeugten Bilder sind nämlich mehr oder weniger gekrümmt. Man kann nun durch Veränderung einzelner das optische System bildender Größen, z. B. des Abstandes der beiden Linsen des Projektionsokulars von einander, diesen Fehler richtigstellen. Für Arbeiten, die eine größere Genauigkeit erfordern, ist ein besonderer drehbarer Kreuztisch angebracht, welcher aus drei Schlitten besteht, von denen sich zwei im rechten Winkel zueinander verstellen lassen. Man kann den Apparat auf einem aus Metall hergestellten Bett anordnen — wie Abb. 3 und 4 zeigen — wodurch zunächst die größte Stabilität erzeugt wird, und auch schädliche Erschütterungen vermieden werden. Mit dem Apparat wird das Metall nun auf folgende Weise untersucht: Man legt den Schliff einfach nach dem Aetzen auf den Kreuztisch, wodurch er von selbst zur Achse des Mikroskops senkrecht gerichtet ist. (Man braucht denselben nicht, wie bei anderen Apparaten, mit Wachs auf ein Glasstück zu befestigen, das dann noch auf dem Objekttisch gerichtet werden muß.) Nunmehr stellt man ein. Die grobe Einstellung geschieht mittels einer Zahnstange und eines Klemmringes, die feine Einstellung mit Hilfe einer Mikrometerschraube. Hierauf bestimmt man die Abstände zwischen Lichtquelle, Linse und Mikroskop. Das Bild muß an der Kante des Prismas gebildet werden, worauf man die zuletzt erhaltene Stellung ein für allemal auf der optischen Bank bestehen läßt. Alsdann muß die Blende reguliert werden: Die Oeffnung derselben läßt ein Lichtbündel hindurch, welches jeden Punkt des Objektivs beleuchtet; der Winkel dieses Lichtbündels muß sich ganz nach der Form des Objektivs richten. Je größer der Winkel ist, desto mehr macht sich die sphärische Aberration bemerkbar und umgekehrt, je kleiner der Winkel, desto größer sind die Brechungsränder. Man erzielt die größte Schärfe durch einen mittleren Winkel, den man in jedem einzelnen Falle durch Versuche feststellen muß. Die Lage der Blende beeinflußt auch die mittlere Neigung des auf das Objektiv fallenden Lichtbündels. Der größten Schärfe wegen müßte sich die Neigung der Senkrechten nähern, indessen darf diese Lage nicht festgehalten werden, um die von der Linse reflektierte und in das Auge fallende Lichtmenge zu verringern. Bei einer passenden Neigung wird der größte Teil des so zerstreuten Lichtes durch das Beleuchtungsprisma aufgefangen. Ist der Apparat eingestellt, so studiert man den Schliff durch Bewegen des Kreuztisches in allen seinen Teilen und hält besonders interessante Erscheinungen photographisch fest; wie schon erwähnt, werden durch die Umdrehung des total reflektierenden Prismas die Lichtstrahlen nach der photographischen Platte gerichtet. Das Bild wird mit dem Kreuztisch, der durch eine leicht gangbare Welle bewegt wird, eingestellt. Die Schärfe des Bildes kann man außerdem, wie schon gesagt, durch Regulierung des Projektionsokulars erhöhen; hierbei muß bemerkt werden, daß die Krümmung der Bildfläche in der Tat nicht nur durch das optische System, sondern auch durch das Polierverfahren verursacht wird, so daß man in jedem Falle durch Versuche die Stellung der beiden Linsen feststellen muß, bei welcher die photographische Platte in ihrer ganzen Ausdehnung scharf ins Gesichtsfeld tritt.

Abbildung 3. Mikroskop mit Camera nach Le Chatelier.

Bei der photographischen Aufnahme muß man mit besonderer Sorgfalt die Lichtquelle und die Glasplatten auswählen. Was die erstere betrifft, so eignen sich Auerlicht, Azetylenlicht und Kalklicht sehr gut, wenn man sich mit

weißem Licht begnügen will. In allen Fällen ist es jedenfalls nötig, daß die Lichtquelle die ganze Blendenöffnung ausfüllt. Ist die Lichtquelle klein, wie z. B. die Magnesiumpille im Kalklicht, so genügt es nicht, dieselbe einfach hinter der Blende aufzustellen, sondern man muß noch ein Bild derselben mittels einer weiteren Linse auf die Blende werfen. Beabsichtigt man z. B., den zwischen zwei Magnesiumspitzen überspringenden elektrischen Funken zu verwenden, so ist diese Vorrichtung ebenfalls unbedingt erforderlich. Man erhält leicht ein monochromatisches, für die Photographie vortreffliches Licht mit der Quecksilberdampflampe von Le Chatelier, die wie folgt eingerichtet ist: Eine innere Röhre, welche bis obenan mit Quecksilber gefüllt ist, befindet sich im Mittelpunkt einer andern oben geschlossenen Röhre, die ebenfalls bis in Höhe der inneren Röhre Quecksilber enthält. Ueber dem Quecksilber befindet sich ein großer luftleerer Raum, um eine zu große Erhitzung zu verhindern. Ueber demselben hat man einen Schlangenkühler mit Wasser angebracht zur Kondensation des entstehenden Wasserdampfes. Das innere Quecksilber sowohl als auch das äußere sind mit den Polen eines Elementes verbunden. Schüttelt man nun die Lampe, so treten beide Quecksilbermengen in Berührung: der elektrische Strom bringt das Quecksilber zum Kochen, und der entstehende Metalldampf füllt den luftleeren Raum aus und bildet eine helle Lichtquelle. Auf diese Weise erhält man ein fast monochromatisches Licht (als aktinische Strahlen wirken hier nur Indigostrahlen), sofern die violetten und ultravioletten Strahlen durch ein Gefäß mit einer Lösung von Chininbisulfat absorbiert werden. Die Lampe bedarf 15 bis 25 Volt bei 3 Ampère; ihr Nachteil ist, daß man sie nicht gefüllt transportieren kann und immer an Ort und Stelle anfüllen und luftleer machen muß. Le Chatelier empfiehlt deshalb auch die Anwendung der Nernstlampe, welche sowohl zur direkten Untersuchung als zur Photographie geeignet ist. Hierbei ist es jedoch zweckmäßig, zwischen Lupe und Linse (F in Abbild. 4) ein Gefäß mit einer Lösung von Chininbisulfat einzuschalten und auf einer violetten Scheibe mittels einer Einstellupe einzustellen. Was nun die Platten betrifft, so ist eine richtige Auswahl derselben absolut notwendig. Dank der achromatischen und noch mehr der apochromatischen Objektive fallen die verschiedenen Strahlen des Spektrums fast vollkommen in einem Punkt zusammen, aber um an diesem Punkt das richtige Gesamtbild zu haben, ist es doch nötig, daß die photographische Platte für jede Farbe empfindlich ist. Der Bedingung entsprechen die orthochromatischen Platten. Bei den gewöhnlichen Platten geben nur die aktinischen Strahlen ein Bild; gelbe und blaue färben die Platte überhaupt nicht. Um orthochromatische Platten zu bekommen, bringt man auf die Gelatine eine fluoreszierende Substanz, welche die Platte für die Strahlen empfindlich macht, die sie selbst abgibt. Besonders empfehlenswert sind die Platten für grüne und gelbe Strahlen von der Firma Lumière.* Jedenfalls ist es vorteilhaft, einen gelben Schirm, wie schon früher gesagt, zwischen Linse und Mikroskop zu stellen, um die ultravioletten und violetten Strahlen abzuhalten, da sonst die gelben und grünen verdrängt werden. Man erhält auf diese Weise ganz scharfe Bilder. Ferner ist es empfehlenswert, die „Antihalo"-Platten (ohne Lichthof) zur Anwendung zu bringen. Die Strahlen, die durch die lichtempfindliche Auflage durchgedrungen sind, werden vom Glas reflektiert und dringen erneut in die Platte, von wo aus ein heller Lichtschimmer ausfließt. In den früher genannten Platten werden die aktinischen Strahlen, die durch die Platte gedrungen sind, von einer rotorangen Unterlage absorbiert. Letztere muß

M L F N S

Abbildung 4. Optische Bank mit Mikroskop und Camera.

M = Mikroskop mit Camera. L = Beleuchtungslinse. F = Absorptionsgefäß. N = Beleuchtungsquelle (Nernstlampe). S = Biegsame Welle zur Ferneinstellung.

* Von fachmännischer Seite werden wir darauf aufmerksam gemacht, daß sich auch mit deutschen Platten zur vollsten Zufriedenheit arbeiten läßt und daß etwaige Mißerfolge nur auf unrichtige Arbeitsweise zurückzuführen seien. *Die Redaktion.*

man selbstverständlich nach der Entwicklung entfärben, was mittels schwefliger Säure und Wasserstoff im Statu nascendi geschieht.

Die Dauer der Aufnahme ist je nach der Lichtquelle, dem Schliff, der Oeffnung und Lage der Blende verschieden. Mit sehr schiefem Licht, bei geringer Oeffnung und bei Anwendung einer Nernstlampe beträgt die Zeit 1 bis 5 Minuten je nach der Beschaffenheit des Stahles, das heißt je nachdem man es mit Ferrit, Perlit oder Martensit zu tun hat.

Das beschriebene Verfahren hat immer sehr gute Erfolge ergeben. (Schluß folgt.)

Antriebsarten von Walzenstraßen.

Von Oberingenieur **Franz Gerkrath** in Schleifmühle.

(Schluß von Seite 456.)

Wir kommen nunmehr zu den reversierbaren Walzenstraßen, den Duostraßen. Hier ist der Vergleich wesentlich vereinfacht, weil der direkte Antrieb durch Gasmaschinen nicht mehr in Frage kommt. Der Vergleich beschränkt sich daher auf Dampfmaschinen- und elektrischen Antrieb. Beide Antriebsarten passen sich den Anforderungen des Walzwerks viel besser an als die Schwungradmaschinen. Da die Geschwindigkeit der Maschine ganz von dem Maschinisten abhängt, so kann der ankommende Block langsam und sicher gefaßt werden. Bei längerem Walzgut kann die Geschwindigkeit erheblich gesteigert und zum Schluß, wenn das Walzgut die Walzen verläßt, wieder vermindert werden, um ein Fortschleudern des Walzgutes zu verhüten. Durch diese Vorzüge kann die Produktion bedeutend höher getrieben werden als bei Schwungradmaschinen. Erforderlich ist nur, daß die Antriebsmaschine schnell zum Stillstand zu bringen ist und auch beim Anfahren in möglichst kurzer Zeit ihre volle Tourenzahl erreichen kann. Bei der Dampfmaschine ist diese Möglichkeit in hohem Maße vorhanden.

Es hängt dies in erster Linie von den zu beschleunigenden Massen ab. Die Massen der Dampfmaschine sind aber ganz erheblich kleiner als die der Elektromotoren. Bei elektrischem Antrieb von Reversierstraßen kommt nämlich nur Gleichstrom in Betracht, da Drehstrommotoren wegen der wechselnden Tourenzahl ausgeschlossen sind. Die Konstruktion größerer Gleichstrommotoren macht aber größere Schwungmassen unvermeidlich. Um die letzteren nach Möglichkeit zu verringern, wählt man die Durchmesser möglichst klein und baut demnach die Motoren recht breit, teilt sie sogar bei größerer Leistung in mehrere kleinere Motoren. Trotzdem bleiben die Schwungmomente immer höher als die der Dampfmaschine, namentlich wenn letztere ohne Vorgelege arbeitet. Die Folge ist, daß die Anlauf- und Auslaufzeiten der Elektromotoren höher sind als die der Dampfmaschinen.

Eine gute Reversier-Dampfmaschine kann in einer einzigen Sekunde auf volle Tourenzahl kommen. Demgegenüber wird der Elektromotor etwa die dreifache Zeit benötigen. Nachteilig ist für den Elektromotor, daß ihm nicht, wie der Dampfmaschine, sofort die volle Kraft zur Verfügung steht, sondern daß auch die Anlaßdynamo des Schwungradumformers erst auf Spannung gebracht werden muß. Ist die Zeit zum Anlaufen und Stillsetzen im ganzen auch gering, so addiert sich dieser Unterschied doch, wenn man bedenkt, daß in einer Minute unter Umständen 8- bis 10mal umgesteuert werden muß. Es müßte demnach die Produktionsfähigkeit des elektrischen Antriebes geringer sein als die der Dampfmaschine.

Die Gleichmäßigkeit des Ganges ist beim Elektromotor natürlich wieder am größten. Außerdem entwickelt der Elektromotor ein sehr hohes Anhubmoment, da er beim Anfahren eine 2- bis 3fache Ueberlastung gestattet.

Von den Dampfmaschinen kommt dann in erster Linie der Drilling, welcher ein sehr gleichmäßiges Drehmoment entwickelt, da die hin und her gehenden Massen bei den drei um 120° versetzten Kurbeln vollständig ausgeglichen sind. Das Anhubmoment ist beim Drilling auch sehr groß, da die Maschine an drei Punkten gleichzeitig angreift. Die Maschine mit zwei um 90° versetzten Kurbeln ist nach beiden Richtungen hin viel ungünstiger, da erstens der Massenausgleich sehr schlecht ist und auch die Kurbelstellung für ein großes Anhubmoment ungünstig ist. Ueber die Betriebssicherheit läßt sich wenig sagen. Wie es dabei mit der Dampfmaschine steht, ist ausreichend bekannt, während anderseits über elektrisch betriebene Reversiermaschinen noch keine Betriebsresultate vorliegen, doch glaube ich, daß wesentliche Störungen nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten wohl kaum zu befürchten sind. Es läßt sich dies aus dem Probebetrieb des ersten elektrischen Antriebes von Reversierstraßen ersehen. Sowohl die Motoren, als auch die Dynamo sollen eine Grenzleistung von 10 350 P. S. haben, bei welcher Leistung der Maximalautomat ausschalten soll. Sie haben beim Probebetrieb, bei welchem sie mit 11 000 P. S. belastet wurden, nach mir gemachten Mitteilungen vorzüglich gearbeitet, auch bei momentanen Be- und Entlastungen. Obgleich dies für die Betriebssicherheit noch

kein vollgültiger Beweis ist, so kann man doch daraus schließen, daß die Motoren auch im Betriebe gut arbeiten werden. Ein Nachteil für den Betrieb bleiben jedoch stets die schnelllaufenden Ausgleichschwungräder, da sie sicher einer aufmerksamen Bedienung bedürfen.

Was den Raumbedarf der Maschinen anbetrifft, so hat hier die Dampfmaschine eher einen Vorsprung vor dem elektrischen Antrieb, als umgekehrt. Da die Motoren, wie erwähnt, sehr breit gebaut werden müssen und außerdem meistens noch mehrfach unterteilt sind, so wird der Raumbedarf ziemlich groß, namentlich wenn man das Umformeraggregat mitrechnet. Ein solches ist aber für Reversierstraßen immer notwendig.

Bei dem oben genannten elektrischen Antrieb ist z. B. für die Motoren einschließlich des Umformers ein Raum von etwa 450 qm vorgesehen. Es kommt dies daher, daß nicht allein der Motor zum Antrieb der Walzenstraßen in drei Motoren unterteilt ist, sondern auch die zugehörige Anlaßdynamo des Umformers geteilt ist, letztere sowohl aus dem Grunde, weil so große Leistungen schwer in einer Maschine vereinigt werden können, als auch, um durch die Unterteilung eine gewisse Reserve zu haben. Die Breite der drei Antriebsmotoren der Walzenstraßen wird dadurch noch etwas größer als die unseres größten Drillings, während das Umformeraggregat noch eine wesentlich größere Breite beansprucht. Dadurch ergeben sich Maschinenlokale, in die eine Zwillings-Tandemmaschine oder Drillingsmaschine fast zweimal untergebracht werden kann.

Es bleibt nur noch übrig, die beiden Antriebe hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit zu vergleichen.

Hierbei möchte ich zunächst auf einen Punkt aufmerksam machen, der leider viel zu sehr übersehen wird, der jedoch bei der Beurteilung der Sache von größter Bedeutung ist. Bei den Vergleichen, welche bisher zwischen den beiden Antriebsarten gezogen wurden, ging man meistens so vor, daß man bei einer vorhandenen älteren Dampfmaschine, für welche ein geeigneter Ersatz beschafft werden soll, den Dampfverbrauch ermittelte oder ihn sogar auf Grund älterer Angaben willkürlich annahm, und dann daraufhin den Vorteil ausrechnete, welchen der elektrische Antrieb für den vorliegenden Fall bieten würde.

Wenn man dann zu Resultaten gelangt, welche für den elektrischen Antrieb günstig sind, so ist dies kein Wunder. Es ist aber ganz falsch, daraus zu schließen, daß deshalb der elektrische Antrieb dem Dampfmaschinenantrieb überhaupt überlegen wäre. Wenn man einen richtigen Vergleich ziehen will, so muß man mit gleichen Verhältnissen rechnen, d. h. man muß den elektrischen Antrieb nicht mit einer alten Dampfmaschine, sondern mit einer neuen modernen Dampfmaschine vergleichen. Der Bau der Reversiermaschinen hat wesentliche Fortschritte gemacht, und es ist kein Zweifel, daß noch weitere erhebliche Verbesserungen hierbei zu erzielen sind.

Der Dampfverbrauch der heutigen Reversier-Dampfmaschinen ist gegenüber früheren Maschinen ganz wesentlich gefallen. Dadurch werden nicht allein die Betriebskosten verringert, sondern auch die Anlagekosten, da die erforderliche Kesselheizfläche wesentlich geringer ausfällt. Man muß verlangen, daß den Rentabilitätsberechnungen diese neueren Zahlen zugrunde gelegt werden, dann wird man auch ein richtiges Bild erhalten. Wenn man mit solchen Zahlen rechnet, wie Hr. Weideneder in seinem Artikel „Elektrischer Antrieb von Reversier-Walzenstraßen im Wettbewerb mit Dampfmaschinenantrieb mit und ohne Abdampfturbinen" in der Zeitschrift „Stahl und Eisen" Jahrgang 1906,* so bietet es allerdings keine Schwierigkeit für den elektrischen Antrieb, günstige Resultate herauszurechnen. Hr. Ortmann hat in Nr. 4 der Zeitschrift** die Angaben des Herrn Weideneder bereits einer näheren Kritik unterzogen, so daß ich darauf nicht weiter einzugehen brauche. Ich möchte nur die Ausführungen des Hrn. Ortmann in einzelnen Punkten ergänzen. Hr. Ortmann gibt an, daß für eine Blockmaschine ohne Verbundwirkung und ohne Kondensation etwa 800 qm Heizfläche erforderlich sind, und bezeichnet diese Zahl als reichlich hoch. Dies ist durchaus zutreffend. Demgegenüber würde eine Maschine mit Verbundwirkung und Kondensation etwa 500 qm erfordern. Je nach der Entfernung der Kesselanlage von der Maschine und je nach dem Streckverhältnis des Walzgutes geben wir für diese Maschinen sogar nur 350 bis 450 qm an. Rechnet man dann tatsächlich mit 500 qm, so ist dies sehr reichlich gerechnet. Demnach bedürfen die 2000 qm des Hrn. Weideneder einer eingehenden Korrektur. Dann muß ich noch auf einen andern Punkt der Ausführungen des Hrn. Weideneder eingehen, da er mit meinen obigen Ausführungen in Widerspruch steht.

Ich hatte oben bereits ausgeführt, daß zur Nutzbarmachung der Schwungradenergie ein Tourenabfall von 15 bis 20 % erforderlich sei, daß aber dieser Tourenabfall bei Drehstrom einen Verlust von ebenfalls 15 bis 20 % der verbrauchten Energie mit sich bringt. Bei diesen Angaben stütze ich mich auf den Vortrag des Hrn. Köttgen „Elektrischer Antrieb von Walzenstraßen" (Zeitschrift „Stahl und Eisen" 1904),*** worin diese Fragen sehr eingehend behandelt

* Nr. 3 S. 150.

** 1906 Nr. 4 S. 209.

*** 1904 Nr. 4 S. 210.

sind. Demgegenüber behauptet Hr. Weideneder, daß dieser Verlust bei 20 % Tourenabfall nicht bedeutend sei. Da dieser Tourenabfall stets aber nur bei maximaler Leistung eintritt und bei Reversierstraßen der Wechsel stets sehr groß ist, so ist ein Energieverlust des jeweiligen Kraftbedarfes nach meiner Meinung doch sehr erheblich. Es scheint mir deshalb in den Angaben des Hrn. Köttgen und des Hrn. Weideneder ein Widerspruch zu liegen. Da ich nicht genügend Fachmann bin, diese Frage zu entscheiden, so muß ich es den Herren Elektrotechnikern überlassen, diesen Widerspruch aufzuklären. Hr. Weideneder schätzt ferner den Dampfverbrauch einer Reversier-Dampfmaschine auf 20 kg f. d. eff. P. S.-Stunde. Daß diese Zahl sehr hoch erscheint, erkennt man schon daraus, daß mit dem Abdampf einer Maschine, welche im Mittel 2000 P. S. leisten soll, noch eine Turbine von annähernd gleicher Leistung betrieben werden soll. Hr. Kießelbach, welcher sich in Nr. 4 der Zeitschrift „Stahl und Eisen"* ebenfalls mit dieser Frage befaßt, schätzt den Dampfverbrauch auf etwa 10,6 bis 12 kg f. d. eff. P. S.-Stunde. Ich glaube, daß diese Zahlen in Wirklichkeit noch zu hoch sind. Wir haben nämlich früher an einer unserer Drillingsmaschinen den Dampfverbrauch zu 12 kg ermittelt. Der Drilling arbeitete mit Kondensation, aber ohne Verbundwirkung. Beim Drilling ist wegen der sehr günstigen Kurbelstellung die Dampfverteilung und demnach auch der Dampfverbrauch tatsächlich sehr günstig, worauf Hr. Dr.-Ing. Ehrhardt bekanntlich stets hingewiesen hat. Bei den Zwillings-Tandemmaschinen ist die Dampfverteilung nicht so gut, weil in erster Linie Rücksicht auf großes Anhubmoment gelegt werden muß. Dafür haben die Zwillings-Tandemmaschinen den Vorteil der Verbundwirkung, wodurch ja auch der Dampfverbrauch wesentlich verbessert wird. Beide Vorteile würden vereinigt in einem Verbund-Drilling, d. h. einem Drilling, bei welchem ein Zylinder als Hochdruck-, die beiden anderen als Niederdruckzylinder arbeiten. Dieser Drilling müßte aber von vornherein so stark gebaut sein, daß er nicht wie bisher zeitweise, sondern andauernd mit Verbundwirkung arbeitet. Ich bin überzeugt, daß ein solcher Drilling einen weit günstigeren Dampfverbrauch ergeben wird, als alle bisherigen Maschinen, besonders da die Tourenzahl eines Drillings wesentlich höher sein kann als die einer Zwillings-Tandemmaschine. Der Dampfverbrauch einer Reversier-Dampfmaschine läßt sich aber noch weiter vermindern, wenn man das Walzverfahren ändert.

Bisher wurde stets in der Weise gewalzt, daß der Maschinist mit dem einen Hebel die Kulisse der Maschine auf volle Füllung einstellte und die überschüssige Arbeit mit Hilfe des auf das Absperrventil wirkenden zweiten Hebels einfach wegdrosselte. Dieses Verfahren ist durchaus zu verwerfen, da bei kleinerem Kraftbedarf die Dampfverluste durch das Drosseln ganz bedeutend werden und der Dampf fast gar keine Gelegenheit findet, durch Expansion Arbeit zu leisten. Deshalb würde die Maschine den geringsten Dampfverbrauch haben, welche ganz ohne Drosselung arbeitet. Es ist nun leider nicht möglich, ganz ohne Drosselung auszukommen, weil einerseits bei hohem Dampfdruck die Maschine nicht ruhig anläuft und anderseits bei kleinen Füllungen unzulässig hohe Kompressionen auftreten. Ich bin deshalb darauf ausgegangen, den Dampf nur so weit zu drosseln, daß ein ruhiges Anfahren erfolgt und Kompressionen, welche über die Anfangsspannung hinausgehen, vermieden werden. Unter allen Umständen muß aber die Arbeitsweise der Maschine dem Einfluß des Maschinisten entzogen werden. Von diesen Grundsätzen ausgehend, habe ich Versuche angestellt mit einer neuen Steuerung, welche dem Maschinisten keinen Einfluß auf die Höhe des Dampfverbrauches gewährt, da sie alle erforderlichen Arbeiten selbsttätig vornimmt. Dies wird in erster Linie dadurch erreicht, daß dem Maschinisten der eine Hebel, mit welchem er das Drosselventil bedient, vollständig genommen wird. Er kann deshalb nur noch mit dem andern Hebel auf die Kulisse arbeiten, womit er demnach die Füllungen der Maschine einstellt. Das übrige besorgt die Maschine allein.

Da nun der Maschinist niemals eine größere Füllung einstellen kann, als der vorliegenden Walzarbeit entspricht, so arbeitet die Maschine bei allen Füllungsgraden mit weitestgehender Expansion und mit ganz geringer oder, wie bei größeren Füllungen, ganz ohne Drosselung. Die mit dieser Steuerung angestellten Versuche haben ein sehr befriedigendes Resultat ergeben, vor allem haben sie gezeigt, daß man mit viel kleineren Füllungen auskommt, als bisher. Demnach fällt auch der Dampfverbrauch ganz wesentlich, was durch die Diagramme bestätigt wird. Da die ganze Leistung der Maschine nur durch die Größe der Füllung geregelt wird, so hat man auch beim Niederdruckzylinder keine besonderen Vorrichtungen zur Vermeidung von Dampfverlusten zu treffen. Da nämlich gleichzeitig mit dem Hochdruckzylinder auch die Füllung im Niederdruckzylinder verstellt wird, so erfolgt die Stauwirkung im Receiver von selbst. Besondere Absperrorgane sind daher überflüssig.

Das Stillsetzen der Maschine erfolgt dadurch, daß die Füllung auf Null reduziert wird. Es schließen also sowohl Hoch- wie Niederdruckzylinder den Dampf gleichmäßig ab. Beim Umsteuern geht demnach kein Dampf ver-

* 1906 Nr. 4 S. 206.

loren, sondern er steht beim Anfahren sofort zur Verfügung und wirkt im Niederdruckzylinder ohne jede Drosselung durch reine Expansion. Da, wie bereits gesagt, beim Drilling die kleinen Füllungen sich genauer einstellen lassen, als bei der Zwillings-Tandemmaschine, so eignet sich die Steuerung auch vorzüglich für Drillinge, gleichgültig ob Hochdruck- oder Verbund-Drillinge in Frage kommen.

Ich führe dies hier nur an, um zu zeigen, daß man bei neuen Maschinen nicht mit dem Dampfverbrauch älterer Maschinen rechnen darf. Bei Neuanlagen, welche doch für lange Zeit bestehen bleiben sollen, muß man aber auch die neuesten Maschinen zum Vergleich heranziehen. Aber selbst wenn man von diesen neuesten Verbesserungen absieht, so dürfte doch aus den vorstehenden Ausführungen zur Genüge hervorgehen, daß beim Vergleich von Dampfmaschinen und elektrischem Antrieb mit wesentlich geringeren Dampfverbrauchsziffern und deshalb geringerer Kesselheizfläche gerechnet werden muß, als dies geschieht. Setzt man die richtigen Zahlen ein, so sind Ersparnisse durch den elektrischen Betrieb nicht nachzuweisen.

Um dies zu zeigen, gebe ich nachstehend eine vergleichende Aufstellung der Anlage- und Betriebskosten einer Reversier-Dampfmaschine und eines elektrischen Antriebes für eine Blockstraße. Als Dampfmaschine nehme ich eine Zwillings-Tandemmaschine mit Rädervorgelege und zur Erzeugung des notwendigen Dampfes eine Kesselanlage entsprechend den früheren Ausführungen von 500 qm. Die Kessel sollen nur durch Kohlen gefeuert werden. Die Dampfmaschine gibt bei 150 Umdrehungen etwa 9000 P.S. ab. Die mittlere Leistung ist natürlich wesentlich geringer. Da genaue Zahlen für die mittlere Leistung nur durch eingehende Versuche zu erreichen sind, so schlage ich zur Ermittlung derselben einen andern Weg ein. Wie gesagt, sind 500 qm Heizfläche für die Maschine sehr reichlich. Diese 500 qm Heizfläche liefern mir bei 18facher Verdampfung in der Stunde 9000 kg Dampf. Rechne ich für die eff. P.S.-Stunde 10 kg Dampf, so komme ich auf eine Durchschnittsleistung von 900 P.S., was wohl auch der Wirklichkeit entspricht.

Die Anlagekosten stellen sich dann wie folgt:

Anlagekosten:

		ℳ
1.	Zwillings-Tandemmaschine mit Vorgelege, fertig aufgestellt	180 000
2.	Fundament, etwa 700 cbm zu 15 ℳ, ergibt rund	10 000
3.	Rohrleitungen	20 000
4.	Kesselanlage, bestehend aus 5 Kesseln zu 100 qm einschließlich Einmauerung mit allem Zubehör, f. d. Stück 17 000 ℳ, ergibt	85 000
5.	Anteil an der Kondensation	20 000
6.	Verschiedenes	15 000
	Summe	330 000

Bei elektrischem Antrieb ergibt sich bei einem mittleren Kraftbedarf der Walzenstraße von 900 P.S. und bei einem Gesamtwirkungsgrad des elektrischen Teiles von 50 % für die Leistung der Primärmaschine 1800 P.S. Da die Primärmaschine dauernd auch nicht höher als mit 90 % ihrer Maximalleistung beansprucht werden kann, so ist ein Gasmotor erforderlich von 1800 : 0,9 = 2000 P.S. Der Wirkungsgrad von 50 % dürfte in Wirklichkeit nicht erreicht werden, selbst bei flottem Walzen nicht. Erfolgt das Walzen jedoch mit Pausen, so fällt der Wirkungsgrad ganz erheblich. Trotzdem habe ich mit durchschnittlich 50 % gerechnet, also recht günstig für den elektrischen Betrieb.

Demnach ergeben sich folgende Anlagekosten:

		ℳ
1.	Ein Gasmotor mit Schwungrad und allem Zubehör	200 000
2.	Rohrleitung dazu	25 000
3.	Fundamente	10 000
4.	Elektrischer Teil, bestehend aus Dynamo, Schwungradumformer, Motoren, Schaltapparaten und Leitungen . . .	480 000
5.	Anteil an der Gasreinigung sowie Verschiedenes	25 000
	Summe	740 000

Das Verhältnis der Anlagekosten stellt sich demnach auf 1 : 2,24, ein Verhältnis, welches mir von verschiedenen Seiten als richtig bezeichnet wurde. Vielfach stellt sich sogar das Verhältnis für den elektrischen Betrieb noch ungünstiger.

Die Betriebskosten sind folgende:

I. Dampfmaschine:

		ℳ
1.	15 % Abschreibung und Verzinsung von 330 000 ℳ	49 500
2.	Bedienung der Maschine, zwei Mann bei 7200 Stunden (0,40 ℳ f. d. Stunde)	6 000
3.	Heizerlöhne in gleicher Weise . . .	6 000
4.	Oelkosten	7 000
5.	Kohlenkosten	140 000
	Summe	208 500

Der Kohlenverbrauch ist bei einer Verdampfung von 20 kg Wasser f. d. Quadratmeter Heizfläche, also bei 10 000 kg Dampf f. d. Stunde, 1500 kg f. d. Stunde bei einer 6,7fachen Verdampfung. Dies ergibt bei 7200 Betriebsstunden 10 800 t. Bei einem Kohlenpreise von 13 ℳ macht dies jährlich insgesamt 140 000 ℳ.

II. Elektrischer Teil:

		ℳ
1.	15 % Abschreibung und Verzinsung von 740 000 ℳ	111 000
2.	Bedienung von Umformer und Motoren an der Walzenstraße	6 000
3.	Bedienung der Gasmaschine in der Zentrale	6 000
4.	Oelkosten bei einem Verbrauch von 1,5 g f. d. P.S.-Stunde	10 000
5.	Gaskosten bei einem Verbrauch von 3 cbm f. d. Stunde bei einem Gaspreise von 2,50 ℳ für je 1000 cbm	108 000
	Summe	241 000

Der Gaspreis entspricht einem Kohlenpreise von 13 ℳ und ist in der gleichen Weise aufgestellt, wie es Dr.-Ing. Ehrhardt in seinem bereits erwähnten Vortrage getan hat.

Aus dieser Aufstellung ergibt sich, daß nicht allein die Anlagekosten für elektrischen Betrieb wesentlich höher sind, sondern auch die Betriebskosten. Daß die Gase nicht kostenfrei eingesetzt werden dürfen, wird allgemein anerkannt. Aber selbst wenn man die Gase kostenlos einsetzt, so muß man auch bei der Dampfmaschine aus Gründen der Gerechtigkeit annehmen, daß die Dampfkessel nicht durch Kohlen gefeuert werden, sondern durch Hochofengas. In diesem Falle würden bei den Betriebskosten der Dampfmaschine die Kohlenkosten mit 140 000 ℳ vollständig wegfallen, gegenüber 108 000 ℳ bei der Gasmaschine. Es stellt sich also dann der elektrische Betrieb noch ungünstiger.

Von Interesse ist es nun, aus den oben gefundenen Betriebskosten die Kosten für die Tonne verwalzten Materials zu ermitteln. Zu diesem Zwecke ist zunächst die jährliche Produktion festzustellen, welche mit der Blockmaschine erreicht werden kann. Die Produktion ist nun bei gleichen Blockmaschinen wesentlich verschieden, je nach dem Streckverhältnis. Ich gehe deshalb von einer mittleren Streckung aus, also etwa von einer 15fachen. Bei diesem Streckverhältnis gebraucht man für die Tonne Material reichlich gerechnet etwa 240 kg Dampf. Die Zahl wird bei neueren Maschinen im normalen Betrieb mit Sicherheit erreicht und auch von jeder besseren Maschinenfabrik garantiert. Die Kesselanlage erzeugt nun die oben angegebenen 10 000 kg Dampf i. d. Stunde. Damit können also verwalzt werden 10 000 : 240 = $41^2/_3$ t i. d. Stunde. Bei 7200 Betriebsstunden entspricht dies einer Jahresproduktion von 300 000 t. Die gesamten Betriebskosten stellten sich bei der Dampfmaschine auf 208 500 ℳ. Dies ergibt für die Tonne 208 500 : 300 000 = 0,695 ℳ einschließlich Abschreibung und Verzinsung. Demgegenüber stellen sich die Kosten bei elektrischem Betrieb bei gleicher Produktion auf 241 000 : 300 000 = 0,803 ℳ f. d. Tonne. In beiden Fällen sind nicht eingerechnet die Betriebskosten der Hilfsmaschinen, wie Rollgänge, Scheren, Pumpen usw. Diese Kosten sind jedoch in den früher veröffentlichten Zahlenangaben über die Dampfkosten für die Tonne Material meistens eingeschlossen. Deshalb dürfen auch solche Zahlen Vergleichsrechnungen nicht zugrunde gelegt werden.

Wenn ich nun die bisherigen Resultate zusammenfasse, so ergibt sich, daß der elektrische Antrieb bei kleineren Triostraßen zweckmäßig erscheint, dann bei größeren Triostraßen der direkte Antrieb durch Gasmaschinen und bei Reversierstraßen der Antrieb durch Dampfmaschinen. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß der Vergleich nur gezogen ist unter Berücksichtigung je einer einzelnen Straße. Geht man von weiteren Gesichtspunkten aus in der Weise, daß man den Antrieb eines ganzen Werkes berücksichtigt, so werden sich je nach dem Umfang und dem Kraftbedarf des Werkes Verschiebungen ergeben. Hat man eine Reihe von Walzenstraßen zu betreiben, so kann man es wohl leicht so einrichten, daß man nicht auf allen Straßen gleichzeitig walzt. Man könnte dann mit einer elektrischen Zentrale auskommen, die wesentlich kleiner ist als die Gesamtsumme des mittleren Kraftbedarfs sämtlicher Straßen. Dadurch würden sich die Kosten des elektrischen Antriebs verringern, weil man bei direktem Antrieb durch Gas- oder Dampfmaschinen auf alle Fälle für jede Straße eine besondere Antriebsmaschine haben muß. Walzt man aber zu verschiedenen Zeiten, so könnte bei elektrischem Antrieb eine Primärmaschine und auch eventuell ein Schwungradumformer mehrere Straßen bedienen. Dadurch würden die Anlage- und Betriebskosten des elektrischen Betriebes verringert. In gleicher Weise würden natürlich auch die Kosten des Dampfmaschinenantriebes verringert, da in diesem Falle auch eine Kesselbatterie mehrere Maschinen versorgen kann.

Zu entscheiden, wie weit dies möglich ist, ist Sache der einzelnen Werke selbst. Ein anderer Punkt, der für den elektrischen Betrieb spricht, ist folgender: Würde man die größeren Triostraßen durch Gasmaschinen betreiben und die Reversiermaschinen direkt durch Dampfmas hinen, so hätte man einerseits ein Rohrleitungsnetz für Gasmaschinen und anderseits ein solches für Dampfmaschinen auszuführen, während man bei elektrischem Antrieb von der Zentrale aus nur die Kabel zu verlegen hat, also vollständig einheitlich vorgehen kann. Wenn man jedoch von vornherein die Sache zweckmäßig anfaßt, kann man auch bei Gasbetrieb zu einheitlichen Anlagen gelangen.

Da man nämlich auch bei elektrischem Betrieb die Gasleitungen für die Gasmaschinen der Zentrale verlegen muß, so würde der direkte Antrieb von Triostraßen durch Gasmaschinen keine weiteren Störungen erfordern, da man das Leitungsnetz direkt an die Hauptleitung der Zentrale anschließen kann. Weiterhin würden dann an dieses Netz angeschlossen die Gasleitung zur Beheizung der Dampfkessel. Um das Netz für die Dampfkessel möglichst klein zu halten, sind dann die Reversiermaschinen möglichst in der Nähe der Kesselanlage aufzustellen, wie dies auch meistens geschieht. Durch die Anordnung hat man den Vorteil, daß in der Hauptsache nur ein Leitungsnetz, nämlich die Gasleitungen, in Frage kommt. Von diesem Netz aus werden alle Gasmaschinen der elektrischen Zentrale,

der Walzenstraßen und Gebläse, sowie die Dampfkessel gespeist. Man hat dann wenigstens den Vorteil, daß man bei Gasmangel immer noch die Kohlenfeuerung als Reserve besitzt, während bei rein elektrischem Betrieb eine Reserve schlecht zu beschaffen ist, da eine Gaserzeugungsanlage mancherlei Unbequemlichkeiten mit sich bringt. Ich würde es deshalb für am zweckmäßigsten halten, von der Gasmaschinenzentrale aus kleinere Triostraßen elektrisch zu betreiben, ebenso alle Hilfsmaschinen, wie Pumpen, Rollgänge, Scheren, Hebezeuge usw. Hat man alle diese elektrisch betrieben, so wird man immer noch genügend Gas übrig behalten, um die Dampfkessel der Reversierstraßen mit Gas zu betreiben. Auf diese Weise würde auch ein einheitlicher Betrieb erzielt, da in diesem Falle sämtliche Maschinen direkt oder indirekt durch Gas betrieben würden.

Man sieht daraus, daß die Frage des Antriebes, wenn man den Antrieb eines ganzen Werkes berücksichtigt, nicht so ohne weiteres zu lösen ist, sondern von Fall zu Fall entschieden werden muß. (Lebhafter Beifall.)

* * *

An der anschließenden Besprechung beteiligten sich die HH. Köttgen, Kießelbach und Gerkrath. Wir werden dieselbe zusammen mit einer dahingehörigen Zuschrift des Hrn. H. Ortmann in der nächsten Ausgabe dieser Zeitschrift veröffentlichen. *Die Red.*

Schwebetransporte in Berg- und Hüttenbetrieben.

Von Oberingenieur G. Dieterich in Leipzig.

(Schluß von Seite 474.)

Mittels des nunmehr eingeführten elektrischen Betriebes auf den horizontalen Strecken ist es aber möglich, von der Handarbeit überhaupt abzusehen mit Ausnahme der, die für das Oeffnen und Schließen der Schurren erforderlich ist, wenn, wie es für gleichmäßiges Schüttgut möglich, man es nicht vorziehen sollte, auch diese elektrisch zu betätigen. Weichen, Kreuzungen, Abzweigungen können in vielen Fällen von den Wagen selbsttätig elektrisch eingestellt werden. Die an den Schurren gefüllten Wagen werden durch in der Nähe des Füllrumpfverschlusses angebrachte Schalter in Betrieb gesetzt und laufen nun selbsttätig nach den Kuppelstellen der Schrägbrücke. Vor dieser Kuppelstelle ist es natürlich notwendig, daß die Schaltungsanordnungen so getroffen werden, daß die Wagen, die vielfach aus verschiedenen Richtungen, wie Abbildung 16 zeigt, zusammenkommen, nicht aufeinander laufen können, was mit Hilfe der vorbeschriebenen Blockschaltung geschieht. Die Wagen nehmen mit Hilfe dieser Einrichtung in durch die Blockstrecken vorgeschriebenen Abständen Aufstellung vor der Beladestelle. Solange ein Wagen beladen wird, kann der nächste nicht abfahren.

Die ankommenden Wagen warten an einer bestimmten Stelle vor der Kuppelstelle selbsttätig so lange, bis ein auf der Schrägbrücke laufender Wagen eine bestimmte Strecke auf dieser durchlaufen hat, wodurch der vorderste der wartenden Wagen von selbst anfängt zu laufen und sich mit dem Seil kuppelt, worauf sämtliche wartenden Wagen um eine Blockstrecke vorrücken, so daß der vorderste derselben auf die Schrägbrücke aufläuft und die Schrägbrücke selbst mit ihrem zwangläufigen Betriebe eine dauernde Regulierung der Abstände der auf die Gichtbühne kommenden Wagen vollzieht. Dasselbe Spiel wiederholt sich natürlich beim Herunterlaufen, bei dem die leeren Wagen ohne irgendwelche weitere Betätigung seitens eines Arbeiters an die entsprechenden Füllrumpfverschlüsse laufen, wo sie halten bleiben, bis sie wieder auf die Strecke geschickt werden.

Der wirtschaftliche Vorteil dieser Anordnung ist ein so bedeutender, daß er bis zu 70 % an Lohn- und Kostenersparnis gegenüber den jetzt gebräuchlichen Hängebahnen und Standbahnbetrieben bietet. Eine ganze Reihe derartiger Anlagen befinden sich, nachdem weitgehende Versuche auf dem Bleichertschen Werke stattgefunden haben, in Betrieb oder Bau.

Auf der nachfolgenden Abbildung 17 ist des Vergleichs halber eine Transportanlage, bei der Höhenunterschiede zu überwinden waren, in drei Ausführungsmöglichkeiten dargestellt. Es handelt sich bei dieser Anlage darum, die in Schiffen ankommenden Rohmaterialien über die ganze Fabrikanlage hinweg an die hinter ihr liegenden Lagerplätze zu schaffen bezw. von dort aufzunehmen. Man erkennt in dem Aufriß 17a eine Einrichtung nach dem kombinierten Elektroseilbahnsystem ausgeführt dargestellt, aus der sich ohne weiteres erkennen läßt, daß hier der Zusammenhang des kontinuierlichen Betriebes an keiner Stelle unterbrochen ist, da die Wagen die am unteren Teile schleifenförmig ausgebildete Entladeweiche unter der Schrägstrecke durchfahren können und hier immer in gleichen Abständen zu be- bezw. entladen sind. Zum Vergleich ist nun auf der mittleren Skizze (II) die

Ueberwindung der Höhendifferenz mittels Aufzuges eingezeichnet, aus welcher Darstellung sich sofort ergibt, daß die sonst vollkommen kontinuierlich betriebene Strecke hier eine plötzliche Unterbrechung durch einen intermittierenden Betrieb erhält. Es sind also nicht allein zwei Betriebsarten, die dann hier in Frage kommen, sondern auch zwei vollständig verschieden geartete mechanische Einrichtungen, die ferner bedingen, daß bei dem Uebergange von dem einen zum andern Betriebe von der horizontalen Strecke auf den Aufzug Handbedienungen notwendig werden. Nun ist in der dritten Darstellung der betreffenden Abbildung 17c noch die dritte Möglichkeit der Ueberwindung von Höhenunterschieden in senkrechter Richtung gezeigt, bei der zwar auch das Moment des intermittierenden Betriebes in Betracht zu ziehen ist, bei dem aber der gesondert eingebaute Aufzug dadurch vermieden wird, daß jeder Elektrohängebahnwagen mit einer eigenen Hubvorrichtung versehen wird, die es gestattet, die Lastaufnahmegefäße an jedem beliebigen Punkte der Bahn zu heben oder zu senken, — und damit sind wir zu der bis jetzt am weitesten fortgeschrittenen Ausbildung des Elektrohängebahnsystems gekommen, zu den elektrisch betriebenen Windenwagen.

Sowohl bei Aufzügen wie bei Schrägbrücken mußte man mit dem Umstande rechnen, daß, wie eingangs erwähnt, beide immer nur an einem Punkte der Gesamtanlage eingebaut werden können, wodurch sich Umwege in den Transportstrecken nicht vermeiden lassen. Besonders bei Innentransporten, etwa in Werkstätten, auf räumlich beschränkten Fabrikhöfen usw. können aber diese Umwege manchmal mit dem besten Willen nicht gemacht werden. Abgesehen davon, daß vielfach gar kein Platz vorhanden ist, eine feststehende Hubeinrichtung zu bauen, kommt ferner noch häufig die Forderung hinzu, daß gar nicht an einem Punkte zu heben oder zu senken ist, sondern daß dieses an beliebigen Stellen stattfinden soll, daß eben ein großer Raum an jedem Punkte in zwei Richtungen, horizontal und vertikal, zu bestreichen ist.

Diesem Zwecke dienten bis jetzt hauptsächlich Laufkrane, vielfach auch Drehkrane oder Fahrbrücken, bei denen aber immer störend der Umstand in Betracht kommt, daß zum Transport einer verhältnismäßig geringen Last manchmal ein, das Vielhundertfache betragende, tote Gewicht mit zu fördern ist, wodurch naturgemäß derartige Transporte sehr unrentabel werden, namentlich auch, da die Beschaffung solcher Anlagen immer eine sehr kostspielige ist. Die Leichtigkeit, mit der man den elektrischen Strom jedem irgendwie bewegten Maschinenteil zuführen kann, ließ aber die Konstruktion dieser Fahrhebezeuge verhältnismäßig einfach erscheinen, indem sich diese direkt aus dem vorbeschriebenen Elektrohängebahnsystem entwickeln konnten.

Die einfachste Konstruktion eines derartigen Fahrhebezeuges, eines Windenw·gens, ergibt sich aus Abbildung 18, aus der ersichtlich ist, daß an einer gewöhnlichen Elektrohängebahn eine kleine Winde mit eigenem Motor angebaut ist, die das Lastaufnahmegefäß trägt und wobei der Strom durch eine zweite, der Fahrleitung parallel liegende Stromleitung zugeführt wird, die ihrerseits den Strom von der Fahrleitung erhält und natürlich auch nur an den Stellen ausgespannt sein muß, an denen gehoben oder gesenkt werden soll. Verbindet z. B. die Hängebahnstrecke zwei Fabriksäle über einen Hof hinweg, und ist nur in den Fabriksälen zu heben oder zu senken, so sind auch nur hier die doppelten Stromleitungen anzubringen, während sie bei der Fahrstrecke über den Hof hinweg entfallen können.

Die Abbildung 19 zeigt einen solchen Wagen mit Lauf- und Hubwerk auf T-Schiene laufend, wie er von der Firma Bleichert für das Stahlwerk Phönix in Laar bei Ruhrort zum Transport von Schrott geliefert wurd . Man sieht an der Darstellung deutlich, mit welcher Leichtigkeit sich das hochliegende Schienengeleise an die sehr ungünstigen örtlichen Verhältnisse anschließt und wie es trotz der Belegung des Bodens mit allen möglichen Einrichtungen hier noch möglich war, einen vollständig maschinellen Transport zu schaffen. Die Fahrleitungen liegen unter bezw. neben dem Geleise. In diesem Falle sind es mehrere, da man Drehstrom anwenden mußte, während das ganze Hub- und Fahrwerk an zwei stählernen Seitenschildern angebaut ist, die zwischen sich die Laufräder tragen.

Charakteristisch für diese Art der Hebezeuge ist die Anordnung der Trommeln zur Aufnahme des Lastseiles, die stets senkrecht zur Fahrrichtung paarweise angeordnet sind und zwei Seile aufnehmen. Es geschieht dieses zur Erzielung einer symmetrischen Beanspruchung des Gefährtes, um eine einseitige Belastung der Schienen zu vermeiden, wie es überhaupt ein sehr wesentliches Moment bei der Konstruktion solcher Laufwerke ist, alle Konstruktionsteile genau symmetrisch zur Vertikalmittelebene zu legen.

Die Steuerung dieses Wagens geschieht mit Hilfe der über besondere Rollen geführten, mit dem Wagen mitlaufenden Zugschnüre, die den Steuerschalter betätigen, ebenso wie den Fahrmotor. Es ist also Handsteuerung zur Anwendung gebracht. In solchen Betrieben, die die Eigenart eines Stahlwerks aufweisen, wo es sich darum handelt, an jedem Punkte aufzunehmen oder abzusetzen, wo kurze oder lange

Wege in ungleichmäßiger Folge zurückzulegen sind, je nachdem die gerade zu transportierenden Materialien vorrätig sind, ist diese Handsteuerung sehr empfehlenswert, da sie einfach zu bedienen ist und keinerlei Kraft beansprucht. Der Mann, der den Wagen beladen bezw. entladen muß, geht ja, wenn es sich um kurze Entfernungen handelt, mit dem Wagen voran.

Anders in solchen Fällen, wo große Wege zurückzulegen sind und der Betrieb ein einigermaßen regelmäßiger, in gleichen Vorgängen sich wiederholender ist. Hier wird man mit Vorteil

Schnitt a-b.

Schnitt c-d.

Schnitt e-f.

Abbildung 16. Elektroseilbahn der Moselhütte.

eine Fernsteuerung, unter Umständen auch eine automatische Steuerung anwenden. Eine solche Anlage mit Fernsteuerung stellt die von Adolf Bleichert & Co. für einen Kohlenlagerplatz in Holland ausgeführte Anlage Abbildung 20 und 21 dar, bei der die zu Schiff ankommenden Kohlen einmal dem Lagerplatz, ein anderes Mal dem Kesselhause zugeführt werden sollen.

Die hier verwendeten Wagen laufen nicht an T-Schienen, sondern sie bewegen sich auf Doppelkopf-Hängeschienen, wie in Abbild. 18, da sie von der festen, den Hafen überspannenden Brücke, an die sich ein an dem Kohlenlager entlang angeordnetes festes Gerüst anschließt, auf eine fahrbare, den Lagerplatz überspannende Brücke übergehen müssen. Die Einrichtung der Brücke sowohl wie die Schienenführung ist analog der früher beschriebenen Mariendorfer Anlage derart, daß auf dem inneren festen Schienenstrang des Lagerplatzes zwei Schienenzungen aufliegen, die die Verbindung mit den Hängeschienen der Fahrbrücke vermitteln, so daß der Lagerplatz in seiner ganzen Länge und Breite bestrichen werden kann.

Der Betrieb geht nun so vor sich, daß ein auf der festen Hafenbrücke ankommender Wagen einen leeren Wagenkasten in das Schiff hinunterläßt, woselbst er aus dem Gehänge herausgenommen und durch einen gefüllten Wagenkasten ersetzt wird. Der Ladearbeiter schaltet nun den Strom ein, worauf das Windwerk in Tätigkeit tritt, das den Wagenkasten so lange hebt, bis sein Gehänge gegen den herunterhängenden Umschaltehebel am

I. Elektroseilbahn mit Schrägstrecke

Abbildung 17 a.

Laufwerk anstößt. Hierdurch wird der Hubmotor ausgeschaltet, gleichzeitig aber der Fahrmotor eingeschaltet, so daß das Laufwerk zu fahren beginnt. Der Wagen durchfährt nun die ganze schleifenförmig angeordnete Strecke, über die feste Brücke, das feste Gerüst und die Fahrbrücke hinweg, woselbst an irgend einem beliebigen Punkte ein Anschlag angebracht ist, der den Wagenkasten zu kippen veranlaßt, so daß er seinen Inhalt auf Lager stürzt. Jedoch fährt der Wagen unmittelbar weiter und kommt leer über dem Schiff wieder an. Der Ladearbeiter im Schiff schaltet dann den Fahrmotor wieder aus, worauf sich der leere Wagenkasten senkt, um gegen einen vollen wieder ausgetauscht zu werden. Der Schaltapparat für diese Art Steuerung befindet sich in einem kleinen tragbaren Gehäuse (Abbildung 22), das mittels Steckkontaktes und biegsamen

Abbildung 17b und 17c.

Abbildung 18. Windenwagen.

Kabels an die Stromleitung angeschlossen wird. Soll vom Lagerplatz entnommen werden, so kann natürlich auch hier an jedem beliebigen Punkte der leere Wagenkasten gesenkt werden. Er wird dann dort gefüllt und auf dieselbe Art wieder auf den Weg gesandt, nur mit dem Unterschied, daß dann ein Schalter, der an der fahrbaren Brücke befestigt ist, zur Stromregulierung benutzt wird. Der Wagen durchfährt darauf die Strecke über die Hafenbrücke hinaus nach dem auf der anderen Seite des Hafens gelegenen Kesselhause. Wir haben bei diesem Vorgange also eine neue Art der Steuerung von einigen festen Punkten aus, die sogenannte Fernsteuerung.

Die Einführung dieses Fernsteuerungssystems bereitete jedoch ganz bedeutende Schwierigkeiten, wenn man mit den seither gebräuchlichen Arten der Schaltung bei solchen Laufkatzen mit Winden rechnen wollte, da man im allgemeinen nicht weniger als sieben Stromleitungen benötigte, wenn Fahren in beiden Richtungen, Heben und Senken elektrisch ausgeführt werden sollten. Die Einbauung von Weichen im Zuge solcher Bahnen war bei älteren Anlagen fast vollständig ausgeschlossen.

Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, wurde nun eine ganz originelle Art der Fernschaltung erfunden, die ebenfalls der Firma Bleichert unter Nr. 167 893 patentiert wurde, und durch die es gelang, mit zwei Freileitungen auszukommen, wenn die Schiene als Rückleitung benutzt wird (Abbild. 23). Es wird einfach an den Fernschaltungsstellen, an denen gehoben oder gesenkt werden soll, eine von der Fahrleitung gespeiste besondere Kontaktleitung angebracht, die ihren Strom durch einen gewöhnlichen Anlasser erhält, von dem aus er nach einer an dem Wagen befestigten, mit Hilfe eines Magnetgesperres betätigten Schaltwalze geleitet wird. Von dieser Schaltwalze, die entsprechende Kontaktstücke

Abbildung 19. Hängebahnstrecke mit Lauf- und Hubwerk.

enthält, werden dann die zugehörigen Schaltungen für die einzelnen Arbeiten bewirkt, so daß der die Anlage b dienende Arbeiter nichts anderes nötig hat, als durch den an irgend einem beliebigen Punkte der Anlage fest oder beweglich angebrachten Anlasser durch Umlegen des Anlaßhebels je einen Stromimpuls in den das Magnetgesperre betätigenden Hubmagneten zu schicken. Jedem Stromimpulse entspricht ein Vorrücken der Schaltwalze um einen Zahn, und jedem Zahn wieder entspricht dann eine bestimmte Einstellung an dem Fahr- bezw. Hubmotor, ob Vorwärtsfahren, Heben, Senken, Anhalten oder Rückwärtsfahren bewirkt werden soll.

Nun habe ich unter den einfachen Elektrohängebahnen bereits eine Einrichtung besprochen, die es gestattet, einen vollkommen automatischen Betrieb auf einer solchen Strecke durchzuführen, indem durch verschiedene Streckenschalter, die im Zuge der Linie angebracht sind und die der vorbeifahrende Wagen mit Hilfe eines Anschlages betätigt, die verschiedenen Bewegungen eingeleitet werden. Diese Art der automatischen Streckenschaltung zusammen mit der Anwendung einer Schaltwalze, die von den Bewegungen der Winde selbst betätigt wird, führte nun bei Windenwagen ebenfalls zur automatischen Fernsteuerung, die so ziemlich das Aeußerste leistet, was von einer selbsttätig arbeitenden Maschineneinrichtung überhaupt gefordert werden kann.

Abbildung 20. Kohlenverladeanlage mit Fernsteuerung (Grundriß).

Sie sehen auf der folgenden Abbildung 24 einen Windenwagen für I-Schienen-Laufbahnen. Die Laufräder werden durch zwei seitlich der Gußstahlschilder sitzende Motoren angetrieben, die ihren Strom von der blanken Leitung unter der Laufschiene erhalten, während seitlich von der Laufschiene eine Schaltleitung für den Windenmotor angebracht ist. Um nun

die Hebe- und Senkbewegungen der Winde in bestimmter Weise einzustellen, ist ein ganz eigenartiger Endausschalter konstruiert, der aus einer am Windenwagen gelagerten Spindel mit auf dieser sich verschiebendem Stein besteht, stellung der Spindel gegenüber dem auf ihr sich bewegenden Stein läßt sich nun bis auf wenige Zentimeter genau jede beliebige Endstellung des Wagenkastens sowohl nach oben wie nach unten erreichen, so daß sich ein außerordentlich weit

Abbildung 21. Kohlenverladeanlage mit Fernsteuerung (Ansicht).

welch letzterer die Schaltwalze betätigt. Der Antrieb dieser Spindel erfolgt aber, wie aus der Abbildung deutlich zu erkennen ist, mit Hilfe eines Kettengetriebes, das die Windentrommelwelle mit einem auf den Spindelkopf gesetzten Zahnrade verbindet. Durch entsprechende Einausgedehnter Betrieb mit Hilfe eines einzigen Stromimpulses einleiten läßt, etwa so, wie es sich auf den beiden Abbildungen 25 und 26, die einer von Ad. Bleichert & Co. für eine Zementfabrik gelieferten Anlage entstammen, darstellt.

Abbildung 22. Schaltapparat.

Abbildung 23. Neue Fernschaltung.

A = Fahrmotor. B = Sicherung. C = Fahrschiene. D = Schaltmagnet. E = Bremsmagnet. F = Hubmotor. G = Schaltwalze. H = Endausschalter. J = Anlaßwiderstand. K = Anschlußdose.

Hier handelt es sich darum, von einem tief gelegenen Punkte vor den Brennöfen nach hochgelegenen Punkten einer Klinkerhalde zu arbeiten. Die gefüllten Wagen, die mit Rädern versehen sind, kommen vor der Haltestelle der Elektrohängebahn auf Geleisen an. Ein an der Beladestelle ankommender leerer Wagen hält an, gleichzeitig rückt er die Hubwinde ein, läßt den leeren Wagenkasten ab und rückt wieder aus, sobald sich der Kasten auf der Ofensohle aufgesetzt hat. Nachdem der Arbeiter den leeren Wagenkasten gegen einen vollen ausgetauscht hat, schaltet er mit Hilfe des in seiner Nähe liegenden Anlassers, den er nur einen Moment unter Strom setzt, ein und nun beginnt sich der Wagenkasten wie vorbeschrieben zu heben. Er hebt sich bis zu einer bestimmten Höhe, schaltet mit Hilfe der Spindel, die sich mit der Windentrommel dreht, den Hubmotor aus und dafür den Fahrstrom ein und nun beginnt der Wagen zu laufen, läuft bis zu seinem Bestimmungspunkt, wo er durch einen Anschlag den Wagenkasten zum Kippen bringt. Das Kippen erfolgt

Abbildung 24. Windenwagen für I-Schienen.

während der Fahrt. Nun fährt der Wagen entleert weiter, bis er zu seinem Ausgangspunkte zurückkehrt, wo er wieder halten bleibt und selbsttätig seinen leeren Wagenkasten absetzt.

Ist dagegen ein schleifenförmiges Geleise nicht vorhanden, so ist die Einrichtung derart, daß der Wagen an seiner Kippstelle halten bleibt und hier mit Hilfe eines an ihm angebrachten Anschlages die Stromrichtung des Fahrmotors umkehrt, so daß er nun auf demselben Wege, wie er gekommen, nach seinem Ausgangspunkte zurückkehrt. In diesem letzten Falle ist natürlich ein Ausweichen mehrerer auf der Strecke befindlicher Wagen gegeneinander nicht möglich. Bei Schleifenleitungen dagegen kann die Wagenfolge eine beliebig dichte sein, da dann, wie schon erwähnt, eine Blockschaltung eingebaut ist, die die Wagenentfernungen selbsttätig regelt. Bleibt dann wirklich einmal ein Wagen infolge eines unvorhergesehenen Unfalles stehen, dann werden die anderen Wagen hinter ihm an den stromlosen Stellen gleichfalls halten bleiben und zwar so lange, bis das Hindernis aufgehoben ist und der erste Wagen wieder anfängt zu laufen, in welchem Falle ihm ohne irgendwelche Handreichung eines Arbeiters alle anderen Wagen selbsttätig folgen.

Das Bild, das ich Ihnen von dem Bleichertschen Elektrohängebahnsystem gegeben habe, wäre nicht vollständig, wollte ich nicht noch einer weiteren Vervollkommnung gedenken, die auch den letzten Teil Handarbeit bei Massenverladungen beseitigt. Es betrifft eine Erfindung, mittels der bei solchen Elektrohängebahnen mit Fern- bezw. automatischer Steuerung wahlweise Bewegungen oder Arbeitsvorgänge auf den einzelnen Transportwegen eingeleitet werden sollen und zwar an verschiedenen Punkten der Bahn, ohne daß an diesen eine besondere Bedienung erforderlich wäre. Es soll vielmehr die Einstellung derjenigen Arbeitsvorgänge, die gewünscht werden, von dem Arbeiter an der Beladestelle oder an einem beliebigen Endpunkte der Bahn vorgenommen werden.

Abbildung 25. Anlage mit Windenwagen und Spindel.

Die Arbeitsvorgänge, die im wesentlichen in Betracht kommen, sind außer dem schon erwähnten Heben und Senken, Kippen, Anhalten, Bedienen von Füllvorrichtungen an verschiedenen Stellen des Geleises, Beeinflussen von Wägevorrichtungen, Betätigen der Blockstrecken, außer-

Abbildung 26. Desgl. wie Abbildung 25.

dem noch das Umlegen von Weichen bei verzweigten Bahnen, um an beliebige Abzweigpunkte der Bahn hinkommen zu können. Will der Ladearbeiter eine der beschriebenen Tätigkeiten von seinem festen Standpunkte aus bewirken, so benutzt er eine Einrichtung nach Patent Nr. 168512 (Abbildung 27), die grundsätzlich darin besteht, daß an den Stellen, an denen eine der genannten Arbeiten von dem Elektrohängebahnwagen ausgeführt werden soll, ein kurzes Stück Stromleitung von der Hauptleitung abgezweigt ist, das von einem besonderen Stromabnehmer passiert wird, der einem Hubmagneten oder dem die betreffende Arbeit betätigenden Motor Strom zuführt. Auch hierbei ist wieder ein Schaltwerk in Anwendung gebracht, das bei jedem Stromstoß um einen Zahn fortgeschaltet wird. Mit dem Schaltrad des Schaltwerkes ist nun eine Kurven- oder Stufenscheibe festgekuppelt, die durch Einschnappen einer Klinke in eine ihrer Aussparungen eine Ver- oder Entriegelung bewirkt, durch welche der gewollte Arbeitsvorgang mechanisch eingeleitet wird.

Als Beispiel einer solchen Ausführung diene das Schema der beistehenden Abbildung 27, bei der ein elektrisch betriebener Hängebahnwagen an verschiedenen Stellen (etwa 1, 2, 3, 4) wahlweise entleert werden soll. Das Entleeren soll beispielsweise durch Kippen erfolgen. Die an dem Gehänge angebaute Einstellvorrichtung besteht aus einer Ziffernscheibe, auf der die einzelnen Arbeitsstellen aufgezeichnet sind. Vor dieser Scheibe bewegt sich ein Stellhebel mit Zeiger, mittels dessen die Einrichtung auf den Ort eingestellt wird, an dem etwa das Kippen stattfinden soll. Der Zeigerhebel sitzt aber auf einer Welle mit einem Schaltrade, das so viel Zähne besitzt, als Zei hen auf der Scheibe vorhanden sind, während das den Kippmechanismus festhaltende Gesperre aus einer Kurvenscheibe mit federbelastetem Hebel und einer Sperrklinke besteht. Will nun der den Wagen bedienende Arbeiter veranlassen, daß der Wagen auf der Stelle 3 kippt, so stellt er den Hebel auf 3 ein und schickt den Wagen auf Fahrt. Kommt er auf Punkt 1, so wird das Gesperre mit Hilfe des Magneten um einen Zahn geschoben, an Stelle 2 ebenfalls um einen und an Stelle 3 um einen weiteren, so daß der Einstellhebel sich hier wieder auf den Punkt 0 der Ziffernscheibe zurückgedreht hat. In dieser Stellung fällt aber der Feststellhebel in den Ausschnitt der Kurvenscheibe, der damit den ganzen Wagenkasten freigibt, der dann umkippt.

Ueberblicken wir noch einmal die ganze Folge der Einrichtungen, die ich Ihnen nur in kurzen Zügen habe schildern können, ohne daß

Abbildung 27.

A = Schaltmagnet. B = Fahrschiene. C = Fahrleitung. D = Einstellung. E = Hilfsleitungen.

es an dieser Stelle möglich gewesen wäre, auf viele wirklich interessante Details einzugehen, so werden Sie wohl die Ueberzeugung gewonnen haben, daß in die Reihe der bestehenden Transportmittel ein ganz neues getreten ist, das wohl mit schon früher bekannten in seinen Grundzügen einige Aehnlichkeit hat, das aber doch in seiner Gesamtheit, namentlich in bezug auf die Art der praktischen Durchführung, zum größten Teil von dem seither Gewohnten abweicht. Mit ihm ist aber eine neue Möglichkeit geboten, die Leistungsfähigkeit und damit auch die Konkurrenzfähigkeit der Berg- und Hüttenbetriebe steigern zu helfen, indem es seinen Teil dazu beitragen kann, die unproduktiven Aufwände, die nun einmal Transporte sind und bleiben, nach Möglichkeit zu vermindern. Ich muß indessen davon absehen, auf die rein wirtschaftlichen Beziehungen dieser Transporteinrichtungen, die natürlich mit anderen schon längere Zeit im Gebrauch befindlichen Einrichtungen in Vergleich zu stellen wären, näher einzugehen, hoffe jedoch an anderer Stelle und bei späterer Gelegenheit hierzu in der Lage zu sein, um Sie davon zu überzeugen, daß dieses neue Transportsystem nicht etwa nur eine sehr interessante Konstruktionsarbeit, sondern auch ein wirtschaftlich brauchbarer Faktor im Berg- und Hüttenbetriebe ist. (Allgemeiner Beifall.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schwefelbestimmung im Eisen.

Jacob Petrén* hat die verschiedenen Schwefelbestimmungsmethoden einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Zunächst macht er darauf aufmerksam, daß die meisten Schwefelbestimmungsmethoden, auch die auf Hüttenwerken viel gebrauchten von Schulte und von Rollet-Campredon, ungenau sind. Er teilt die Methoden in drei Gruppen: I. Solche, bei denen der Schwefel direkt zu Schwefelsäure oxydiert wird, d. h. ohne ihn erst vom Eisen zu trennen, mit nachfolgender Wägung als Bariumsulfat. Diese Methoden sind die genauesten, sie dauern aber am längsten und kommen nur für Kontrollbestimmungen in Betracht. II. Schwefel wird in Schwefelwasserstoff übergeführt, indem man das Eisen in Säuren löst und den Schwefel nachher in verschiedener Weise bestimmt. Hierzu gehören die auf Hütten angewandten Schnellmethoden; sie sind nicht ganz genau. III. Schwefel wird nach Lösung des Eisens in Haloïden zu Schwefelsäure oxydiert; diese Methoden sind umständlich und werden praktisch nicht gebraucht.

I. Methoden der direkten Oxydation des Schwefels zu Schwefelsäure und Bestimmung der letzteren als Bariumsulfat. Die Oxydation geschieht praktisch nur auf nassem Wege, nach Eggertz mit Salzsäure und Kaliumchlorat, nach Tamm mit Königswasser, nach Platz mit Salpetersäure (1:2). Die Fehler dieser Methode können bestehen: a) in unvollständiger Oxydation, b) in einer unvollständigen Fällung der Schwefelsäure aus eisenreichen Lösungen, c) durch Verunreinigung des Bariumsulfats mit Eisensalzen. Petrén fand nun, daß die Oxydation vollständig ist, wenn man zum Lösen Salzsäure und Kaliumchlorat verwendet und die von Tamm angegebenen Vorsichtsmaßregeln beobachtet, d. h. das Eisen zu der kochenden Lösung setzt, und zwar in einem Röhrchen eingeschlossen. Ueber die quantitative Ausfällung gehen nun die Meinungen der verschiedenen Autoren weit auseinander; Petrén hat deshalb eine große Anzahl eigene Versuche angestellt, um diese Frage bei verschiedenen Bedingungen klarzustellen. Er variierte die Säuremenge, die Menge der Eisen- und Ammonsalze, verwendete mehrere Chloride und fällte heiß und kalt. Er kommt dabei zu dem Resultat: die Oxydation ist vollständig bei Verwendung von Königswasser oder Salzsäure und Kaliumchlorat unter Anwendung der von Tamm angegebenen Vorsichtsmaßregeln. Bariumsulfat wird am besten in der Kälte gefällt, die Lösung muß dabei eine bedeutende Menge Salzsäure (5 bis 10 ccm in 200 ccm) enthalten. Man läßt 24 bis 48 Stunden stehen. Bariumsulfat fällt dabei vollständig und ohne Verunreinigung mit Eisensalzen aus. Wird die Fällung in der Wärme vorgenommen, so ist die Fällung bloß dann vollständig, wenn die Lösung nur kleine Säuremengen (im Maximum 5 bis 6 ccm in 200 ccm) enthält, es fallen aber mehr oder weniger Eisensalze mit. Es lassen sich Genauigkeiten von 0,002 bis 0,003 % erreichen. Petrén hat an verschiedenem Eisenmaterial seine Methode (A) mit der Salzsäure-Kaliumchlorat-Methode (B) und der Methode Tamm (C) verglichen.

	A	B	C
Graueisen	0,088	0,086	0,087
Weißeisen	0,031	—	0,033
"	0,009	0,008	—
Stahl (0,7 C)	0,095	—	0,096
Bas. Martinstahl	0,024	0,025	0,024

II. Methoden, bei denen der Schwefel durch Lösen des Eisens in Säuren in Schwefelwasserstoff übergeführt wird. Die Schwefelbestimmung geschieht dann a) durch

* „Jernkontoret Annaler" 1905. (Separatabdruck.)

Gewichtsanalyse. Hierbei wird die Oxydation des Schwefelwasserstoffs durch Brom oder Wasserstoffsuperoxyd erreicht. Von den verschiedenen hierher gehörigen Methoden hat die Schultesche die größte Bedeutung erlangt. b) Für die volumetrische Bestimmung kommen nur jodometrische Methoden in Betracht, c) für kolorimetrische Bestimmung nur die Wiborghsche Methode. — Alle diese Methoden geben dieselben Resultate, weil auch die Fehler dieselben sind, nämlich eine unvollständige Ueberführung des Schwefels in Schwefelwasserstoff bei der Auflösung des Eisens. Die Meinungen der verschiedenen Autoren über diesen Vorgang sind verschieden. Petrén meint, es bilden sich organische Schwefelverbindungen, die im geheizten Rohre nicht zersetzbar sind. Vielleicht bilden sich auch Metallsulfide (bei Gegenwart von Arsen, Wolfram, Molybdän), deren Schwefel sich nicht als Gas verflüchtige. Unter besonderen Bedingungen läßt sich erreichen, daß sich keine organischen Schwefelverbindungen bilden. — Die Untersuchungen Petréns erstrecken sich hier zunächst auf die jodometrische Methode. Zum Auffangen benutzt er essigsaures Kadmium oder Zink, versetzt direkt mit Jod im Ueberschuß, gibt einige Kubikzentimeter Salzsäure hinzu und titriert mit Thiosulfat zurück. Die eine Versuchsreihe betrifft die Lösung in verschiedenen Säuren und verschiedenen Konzentrationen. Schwefelsäure gibt bedeutend geringere Mengen Schwefelwasserstoff als Salzsäure, eine Mischung von beiden ein wenig mehr als Salzsäure allein. Die Konzentration der Salzsäure spielt aber eine große Rolle, Säure von 1,19 gibt höhere Werte als solche von 1,12 spez. Gewichts; auch die Temperatur ist von Einfluß, bei starkem Kochen sind die Werte höher. Die Verwendung eines geheizten Rohres ist ganz ohne Bedeutung, denn die organischen Schwefelverbindungen bleiben im Lösungskolben. Petrén stellt dann in einer Tabelle die Resultate zusammen, die er bei Anwendung der jodometrischen Methode in verschiedenen Lösungsmitteln erhalten hat. A) ist die Methode Ledebur, B) Classen und Lunge, C) Salz- und Schwefelsäure bei heftigem Kochen, D) konzentrierte Salzsäure (1,19), E) Wiborghs Methode, F) der wirkliche Gehalt an Schwefel.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß verdünnte Säuren zu niedrige Resultate geben, weil sich organische Schwefelverbindungen bilden. Petrén benutzt drei Absorptionsflaschen, er zeigt, daß eine zu wenig ist, und daß der Schwefel, welcher häufig hinter dem Rohre gefunden wird, durchgegangener Schwefelwasserstoff ist. Man kann

	A	B	C	D	E	F
Graues Eisen	0,023	0,023	0,032	0,032	0,030	0,034
Weißes „	0,105	0,115	0,131	0,135	0,15	0,136
„ „	0,011	0,011	0,016	0,016	0,014	0,018
Stahl (0,7 C)	0,079	0,077	0,087	0,095	0,08—0,09	0,095
„ (0,4 C)	0,060	0,057	0,076	0,075	0,08—0,09	0,077
Bas. Martinstahl	0,022	0,023	0,024	0,024	0,023	0,024
Schmiedeisen . . .	0,003	0,003	0,006	0,006	0,0025	0,005

richtige Resultate erhalten, wenn man kochend mit verdünnter Salzsäure oder kalt mit konzentrierter Salzsäure löst. Im letzteren Falle bilden sich keine organischen Schwefelverbindungen, man braucht also auch kein Glührohr. Bei verdünnten Säuren muß man heftig kochen, um so weniger organische Verbindungen bilden sich. Petrén nimmt an, daß schon im Eisen organische Schwefelverbindungen enthalten sind, die sich beim Kochen mit Säuren spalten. Um richtige Resultate zu erhalten, müßte man bei den zuletzt angegebenen Methoden rund 10 % als Korrektur hinzufügen.

III. Kolorimetrische Bestimmung nach Wiborgh. Da bei dieser Methode der Schwefel ebenfalls in Schwefelwasserstoff übergeführt wird, so treten dieselben Fehler auf wie vorher, man kann sie aber ausgleichen, wenn man sich selbst mit einem Normaleisen die Skala macht, und zwar muß man die entsprechende Eisensorte benutzen, weil die verschiedenen Sorten ungleiche Mengen organischen Schwefel enthalten. Auch hier soll man die vorher angegebene Methode der Lösung befolgen. Eine Hauptbedingung für das Verfahren ist eine feine Zerteilung des Eisens, so daß beim Lösen eine heftige Reaktion erfolgt. Um zu verhindern, daß beim Kochen Graphitteilchen sich an dem Läppchen niederschlagen, schiebt man nach dem Vorschlage Silferlings eine Filtrierpapierscheibe dazwischen. Sobald die Probe gelöst ist, unterbricht man das Kochen, damit sich kein Wasser auf dem Läppchen kondensiert, wodurch der Farbton zu schwach auftritt. Je nach dem Schwefelgehalte der Probe wägt man 0,8 g Eisen für 0,01 %, 0,4 g für 0,01 bis 0,025 % und 0,2 g für 0,025 bis 0,05 % ein. Die Behauptung von Dickson und Bergh, daß der Schwefelgehalt im gepulverten Eisen abnimmt, widerlegt Petrén; ein Eisen gab nach fünf Jahren denselben Gehalt. Eine Tabelle zeigt, daß die Resultate nach Petréns jodometrischer Methode und Wiborghs Methode sehr genau übereinstimmen. Man muß sich nur eine richtige Normalskala herstellen.

Eine moderne Gießereianlage.

Erbaut von Gg. Rietkötter, Zivil-Ingenieur, Hagen i. W.

(Hierzu Tafel XI und XII.)

Ein wesentlicher Faktor, mit dem die Maschinenfabriken, welche keine eigene Gießerei besitzen, zumal bei guter Konjunktur, zu rechnen haben, ist die Einhaltung der Lieferzeiten der Lohngießereien. Um daher Mißhelligkeiten, die durch unpünktliche Gußlieferungen sich entwickeln können, aus dem Wege zu gehen, sind die Maschinenfabriken dazu übergegangen, sich durch Angliederung einer eigenen Gießerei von den Lohngießereien unabhängig zu machen.

Aus diesem Grunde sah sich auch die Firma, deren Gießereianlage im Nachstehenden beschrieben ist, veranlaßt, die Vergrößerung ihrer Eisengießerei, welche den eigenen Bedarf an Guß bereits seit längerer Zeit nicht mehr decken konnte, vorzunehmen.

Die Gießerei ist hauptsächlich zur Erzeugung schwerer Maschinengußstücke bestimmt, die bis zu 50000 kg Stückgewicht teilweise in Sand und teilweise in Lehm geformt werden. In je einer besonderen Abteilung werden dann noch die Kokillen für die Stahlwerke sowie Stopfen, Kups und Hartgußringe hergestellt.

Als Antriebsmaschinen dienen durchweg Elektromotoren, welche den erforderlichen Strom aus der eigens für den Kraft- und Lichtbedarf des ganzen Werkes errichteten elektrischen Zentrale erhalten.

Die alte Gießerei bildete ein Rechteck von 87,5 m Länge und 28,75 m Breite und sollte nach Süden (siehe Grundriß, Tafel XI) um 21 m in derselben Bauart fortgesetzt werden, während nach Westen ein Anbau, bestehend aus Formerei und Aufbereitungsgebäude, in einer Gesamtlänge von 92,5 m und einer Breite von 20 m für ausreichend erachtet wurde. Nachdem im Anfang des Jahres 1902 mit dem Umbau und der Vergrößerung begonnen war, konnte in der ersten Hälfte des darauf folgenden Jahres die Gesamtanlage dem Betrieb übergeben werden.

Die Grundfläche der alten Gießerei beträgt einschließlich der Trockenkammern etwa 2900 qm; diejenige der hinzugekommenen Neuanlage stellt sich mit Aufbereitungsgebäude, in dem auch die Kupolöfen sowie die Lagerräume für Eisen, Kalkstein, Sand usw. untergebracht sind, auf rund 2800 qm, so daß sich für die jetzige Gesamtanlage eine bebaute Grundfläche von etwa 5700 qm ergibt.

Die Gießerei, in ihrer Längsrichtung ungefähr von Norden nach Süden gelegen, besteht nunmehr, was Gebäulichkeiten anbelangt, aus der großen Halle I (siehe Schnitte C—D, E—F, G—H, Tafel XII) mit den beiden Seitenschiffen II und III, aus der Halle IV, dem dreistöckigen Aufbereitungsgebäude V, den nach außen liegenden Trockenkammern A, B, C, (Grundriß Tafel XI), dem Maschinenhaus E und den Wasch- und Baderäumen F. Die Trockenkammern D sind in das Aufbereitungsgebäude verlegt. Die große Halle I hat eine Länge von 108,5 m und unter Einrechnung der beiden Seitenschiffe II und III eine Breite von 28,75 m. Die Halle IV ist 54 m lang und 20 m breit; das Aufbereitungsgebäude hat in derselben Reihenfolge die Dimensionen 37,55 m bezw. 19 m im Erdgeschoß.

Um die auf der Staatsbahn ankommenden Waggons direkt bis in das Aufbereitungs- und Lagergebäude fahren zu können, wurde ein normalspuriges Anschlußgleise bis dicht hinter die Kupolofenanlage durchgeführt. Die Waggons werden in oder vor dem Gebäude ausgeladen und das Rohmaterial seinem jeweiligen Zwecke entsprechend in den verschiedenen Abteilungen dieses Baues untergebracht. Ein weiteres Normalspurgleise liegt an der nördlichen Kopfseite der Haupthalle I und parallel zu ihr. Es dient zur Fortschaffung der fertigen Rohgußstücke in die außerhalb der Gießerei sich befindende Putzerei. In der linken Hälfte derselben Halle haben wir das dritte Gleise von normaler Spurweite, das hauptsächlich von den hier arbeitenden Lehmformern benutzt wird. Die Gußstücke werden mittels der elektrisch betriebenen Laufkrane auf genannten Gleisen verladen und auf Wagen weitergeschafft. Von den zu putzenden Stücken werden die ganz schweren zunächst in der Gießerei selbst von dem anhaftenden Sande nach Möglichkeit befreit und vorgeputzt; das Fertigputzen geschieht dann nachher in der Putzerei. Ungefähr in der Mitte der Haupthalle führt ein viertes Normalspurgleise zwischen den beiden Dammgruben quer durch die Halle I, II, III und IV hindurch; es dient hauptsächlich zum Transport des flüssigen Eisens und gehört zur sogenannten Pfannenwagenschleppbahn, die ich später noch besonders besprechen werde. Die letztgenannten drei Gleise laufen alle zueinander parallel, aber senkrecht zur Längsachse der Gebäude und zum Zufuhrgeleise. Außer diesen sind noch im Aufbereitungsgebäude zwei Schmalspurgleise vorhanden; das eine, parallel laufend mit dem Anschlußgleise, dient zur Beförderung des zerkleinerten Roheisens usw. in den Aufzug; das andere, senkrecht hierzu, zum Fortschaffen der den Kupolöfen entnommenen

flüssigen Schlacke auf die Schlackenhalde. Zum Befahren der Trockenkammern sind besondere Gleise von anormaler Spur in Benutzung, die alle von den Kammern aus gemessen etwa 7 m weit in die Formerei hineinlaufen.

Sämtliche zur Gießerei gehörigen Gebäude sind in ihren Umfassungsmauern, mit Ausnahme der westlichen Längswand der Formerei, aus massivem Ziegelmauerwerk aufgeführt, und zwar bestehen die Wände der Gießerei aus zwei Steinstärken und diejenigen des dreistöckigen Aufbereitungsgebäudes aus drei bezw. zweieinhalb und zwei Steinstärken. Die genannte Westwand aber ist Eisenfachwerk von einer halben Steinstärke, damit sie später, wenn sich eine nochmalige Vergrößerung der Gießerei als notwendig erweisen sollte, leicht entfernt werden kann; denn nur nach dieser Seite hin ist noch freies bebauungsfähiges Terrain vorhanden.

Die Höhenverhältnisse sind folgende: Es beträgt bis zur Unterkante der zugehörigen Dachbinder die Höhe der östlichen Längswand 6,5 m, die der westlichen Längswand der Formerei 11,5 m und des Aufbereitungsgebäudes 13,45 m. Die Giebelwand der Haupthalle I hat eine Scheitelhöhe von 14,2 m, die des Aufbereitungsgebäudes eine solche von 17 m. Innerhalb und außerhalb der Wände geben entsprechend starke Pfeiler, von denen die inneren auch die Kranbahnen zu tragen haben, ersteren den nötigen Halt. Ein Satteldach mit 5,5 m Binderteilung überdeckt die Halle I und wird in Länge der alten Gießerei noch von einer sogenannten Laterne überragt, die zum Abzug der verbrauchten Luft dient; bei dem neu hinzugekommenen Teil aber ist sie weggefallen, weil hier auf andere Weise für Ventilation Sorge getragen wurde. Für die Bedachung der Seitenschiffe II und III sind Pultdächer mit derselben Binderteilung in Anwendung gekommen. Auch in Halle IV und dem Aufbereitungsgebäude ist die Binderteilung die gleiche, nämlich 5,5 m; die Dächer haben hier, um möglichst viel Licht zu gewinnen, noch je einen sattelförmigen Aufbau von 38,5 bezw. 27,5 m Länge, der seitlich mit Drahtglas abgedeckt ist. Aus demselben Grunde ist das Dach der Halle IV außerdem noch an den äußeren Längsseiten unter 45° abgeschrägt und verglast. An der südlichen Giebelfront springt die ganze Bedachung um 5 m von der Frontseite zurück und setzt sich hier 4,5 m tiefer als der Dachfirst, als gewöhnliches Pultdach fort, so zwar, daß ihre abfallende Seite zu den Schrägseiten der übrigen Bedachung senkrecht steht. Die eiserne Dachkonstruktion der ganzen Gießerei ist mit Holzdielen eingedeckt, welche, auf eisernen Pfetten verlegt, zum Schutz gegen Feuchtigkeit mit doppelter Asphaltpappe überzogen sind. Die Pfettenteilung stellt sich in der Halle I und den Seitenschiffen II und III auf 2 m, in der Halle IV und dem Aufbereitungsbau auf 2,5 und 2 m. Einesteils wird die Bedachung durch die gemauerten Pfeiler der Umfassungswände getragen, andernteils durch schmied- und gußeiserne Säulen, welch letztere in der Halle I im Anschluß an die alte Gießerei der Symmetrie wegen beibehalten wurden. Es stehen hier in Abständen von 11 zu 11 m in zwei Reihen 18 Säulen mit einem Reihenabstand von 13 m. Nur nach den Giebelwänden zu reduziert sich das erste Teilmaß auf 10 m nach der südlichen und auf 10,5 m nach der nördlichen Wand. In der Halle IV dagegen wird die Dachlast von 8 schmiedeisernen, genieteten Säulen aufgenommen, deren Abstand für die zugehörigen Dachbinder eine Spannweite von 20 m bedingt. Auch hier beträgt das Maß für die Säulenteilung 11 m. Während im Aufbereitungsgebäude die Spannweite für die Binder dieselbe wie in Halle IV ist, beläuft sie sich in der Halle I auf 13,9 m und in den Seitenschiffen II und III auf 7,5 m. Die Konstruktion der verschiedenen Dachbinder ist aus den Querschnitten, Tafel XII, ersichtlich. Außer der Beanspruchung durch die Dachkonstruktion setzt sich die Belastung der Säulen noch zusammen aus den Gewichten der Kranbahnen und der Inanspruchnahme durch die Laufkrane.

Für Belichtung ist genügend Sorge getragen durch die in den Längs- und Giebelwänden vorgesehenen Fenster, ferner durch die Anordnung der bereits erwähnten Oberlichter, außerdem sind aber die Pultdächer der Seitenschiffe II und III fast auf die ganze Länge mit Glas abgedeckt, und auch der über diese letzteren hinausragende Teil der Halle I ist seitlich mit großen Fenstern versehen.

Es beträgt die Fläche der Seitenfenster in der Formerei 485 qm = 11,6 % der Grundfläche dieses Baues, ferner die der Oberlichter in der Vertikalprojektion 1615 qm = 38,5 % der Grundfläche. In Summa beläuft sich mithin die Gesamtfensterfläche auf 2100 qm = 50 %, also auf die Hälfte der Grundfläche der Formerei. Für die Beleuchtung sind in zweckentsprechender Weise, in der ganzen Gießerei verteilt, 45 Gaslaternen angebracht.

Fünf durch Elektromotoren angetriebene Flügelventilatoren von je 1,2 m Durchmesser und 300 Umdrehungen in der Minute sorgen für die nötige Lüftung. Von diesen Ventilatoren befindet sich je einer in der südlichen Giebelwand der Halle I und IV, je einer an den entgegengesetzten Seiten: in den nördlichen Giebelwänden der Formerei und des Aufbereitungsgebäudes. Der fünfte Ventilator entlüftet den Raum vor den Kupolöfen und ist in die nördliche Giebelwand des Oberlichtes der Halle IV eingebaut. Bei freier Luftbewegung fördert jeder derselben etwa 500 cbm Luft in der Minute.

In der neuen Formerei (Halle IV) leistet ein 40 t Kran von 19,05 m Spannweite mit zwei Katzen zu je 20000 kg Tragkraft die notwendige mechanische Arbeit. Er bestreicht das ganze Feld von 54 m Länge. Die Kranbahn wird unterstützt durch je einen I förmig ausgebildeten Blechträger von 1 m Höhe und liegt 8,5 m über der Flursohle. Sowohl bei diesem, wie auch bei den übrigen Kranen erfolgt das Katzenfahren wie das Heben und Senken der Last nebst dem Fortbewegen des Krans selbst mit Hilfe von Drehstrommotoren. Der Führer dieses Krans hat im wesentlichen auch die an der nördlichen Kopfseite der Halle stehenden Kupolöfen mit den Kranpfannen zu bedienen. In der Haupthalle I laufen zwei Krane mit je einer Katze, und zwar hat der eine eine Tragfähigkeit von 30000 kg, der andere eine solche von 25000 kg bei einer Spannweite von 13 m für jeden. Der erstere befährt den Bereich der Lehmformerei, der letztere den der Sandformerei. Sind sehr schwere Lasten zu heben, so treten beide Laufkrane zusammen in Tätigkeit. Die kastenförmigen Kranbahnträger sind 0,8 m hoch und liegen mit Oberkante Laufschiene 7,4 m über der Sohle der Gießerei.

Zur Bedienung der beiden Seitenschiffe II und III sind für jedes derselben zwei Krane von je 10 t Tragkraft und 7,13 m Spannweite vorhanden, die in einer Höhe von 5,5 m über Flur fahren. Als Kranbahnträger haben I-Eisen N. P. 50 Verwendung gefunden. Bei sämtlichen Kranen sind die Führerstände seitlich unterhalb derselben angeordnet. Der Strom wird oberhalb der Kranbahnen den mit ihnen parallel laufenden Zuführungsleitungen entnommen. Außer diesen elektrisch betriebenen Laufkranen befinden sich in der alten Gießerei noch drei von Hand bediente Drehkrane, die bei 4 m Ausladung eine Tragfähigkeit von je 5 t besitzen. Da die Lagerungen derselben um die runden gußeisernen Säulen der Haupthalle greifen, ist ein Bestreichen der vollen Kreisfläche durch die Katze möglich.

Der südöstliche Teil der Gießerei wird von der Lehmformerei eingenommen. Die Formen und Kerne für die schweren Stücke werden hier meistens gleich auf entsprechend eingerichteten Wagen hergestellt, um so direkt in eine der Trockenkammern A gefahren werden zu können. Zum Abgießen dieser Lehmformen wird die in der Längsachse der Halle I zwischen der vierten und fünften Säule liegende Dammgrube benutzt, die einen Querschnitt von 4 × 4 m und eine Tiefe von ebenfalls 4 m hat. Mit Hilfe des 30 t-Krans werden die Formen vom Trockenwagen hierhin transportiert und in der Grube eingestampft.

Die Sandformerei befindet sich teilweise in der alten Gießerei (siehe Abbild. 1), teilweise in der neuen Halle IV. Kleinere Stücke werden in der ersteren und schwerere in der letzteren hergestellt, weil hier infolge der naheliegenden Kupolöfen das zum Abgießen erforderliche größere Quantum Eisen keines so großen Transportweges bedarf. In der alten Gießerei ist dann ferner noch je eine Abteilung für die Kokillenformerei und Kernmacherei eingerichtet. Das Aufstampfen der ziemlich hohen Kokillenformen geschieht in einer 2 m breiten, 1,5 m tiefen und 30 m langen Formgrube, die im nördlichen Teil des Seitenschiffes III liegt. Zum Trocknen der Kokillenformen wurde eine besondere Einrichtung geschaffen (siehe Grundriß), während die Kerne dafür in den schmalen Kammern C getrocknet werden. Zur Trocknung großer Kokillenkerne dient die Kammer G.

Die Kammern B sind noch zur Unterbringung von Lehmformen und Kernen bestimmt, wohingegen die Kammern D nur zum Trocknen von Kernen und Sandformen benutzt werden. In jede der Trockenkammern, die an der östlichen Längswand liegen, führt ein Gleise, das bei den größeren 2 m und bei den kleineren 0,8 m Spurweite hat. Nur die Kammern D haben keine Gleise, weil hier die weniger großen Kernwagen keines Spurkranzes bedürfen, sondern auf gußeisernen Platten laufen. Als Feuerung für die Trockenkammern kommt durchweg gewöhnliche Planrostfeuerung in Anwendung, welche unterhalb der Kammern nach außen hin liegt und mit Koks beschickt wird. Durch besondere Kanäle werden die Feuergase in das Innere geleitet und hier wiederum nach verschiedenen Seiten verteilt, aber gemeinsam in einen für jede Kammer eigens vorhandenen Schornstein abgeführt. Ein unter der Flursohle liegender Gang verbindet die Feuerungen der zusammenliegenden Trockenkammern und ermöglicht so dem Heizer eine bequeme Bedienung derselben. Der zum Heizen nötige und stets in größeren Mengen vorrätige Koks liegt seitlich der unterirdischen Gänge in gemauerten Behältern und wird durch Einfallschächte, die mit gelochten Gußplatten abgedeckt sind, von oben herab eingeworfen. Die Schächte geben gleichzeitig das nötige Licht. Die Kammern A, B, G haben die gleichen Dimensionen; dann sind wieder die Kammern C und D je unter sich in ihren Abmessungen gleich. Alle sind sie aber mit doppelten Wandungen versehen, zwischen denen sich eine Luftschicht befindet. Die inneren Wandungen bestehen aus feuerfesten Steinen und die äußeren aus gewöhnlichem Ziegelmauerwerk. Die gewölbten Decken werden innen durch besondere Fassonsteine gebildet, die ihre Widerlager an den in Abständen von 0,9 m gelagerten I-Eisen erhalten. Um ein Verschieben in seitlicher Richtung zu verhindern, sind die Deckenträger miteinander durch Anker verbunden. Eiserne Schiebetüren aus Blech.

durch aufgenietete Winkeleisen versteift, geben den Trockenkammern nach der Gießereiseite zu ihren Abschluß. Zu beiden Seiten einer jeden Tür dienen starke Rahmen mit dem nötigen Spielraum beim Oeffnen als Führung. Das Oeffnen geschieht dadurch, daß die Tür von Hand in vertikaler Richtung hochgeschoben wird; da das Eigengewicht derselben durch gußeiserne Gegengewichte ausgeglichen ist, sind nur Reibungswiderstände zu überwinden. Jedes dieser Gewichte hängt an einer über Rollen geführten Kette, die mit ihrem andern Ende an der Tür befestigt ist. Infolge der Ausbalancierung kann Wand und Kranbahn hindurch, so daß die Krane mithin unbehelligt vorbeifahren können. Auf den Kammern D befindet sich der Sandtrockenapparat, auf den ich später noch zurückkomme. Außer diesen feststehenden Trockenkammern sind zum Trocknen der im Boden hergestellten Formen noch drei transportable Trockenöfen vorhanden, die mit Gebläsewind betrieben und je nach Bedarf durch einen der Laufkrane dorthin geschafft werden, wo sie nötig sind. Mittels biegsamer Schläuche ist es möglich, sie an eine durch die ganze Gießerei laufende Windleitung anzuschließen.

Abbildung 1. Sandformerei.

die Tür in jeder Höhe festgehalten werden; um nicht unnötig viel Wärme aus der Trockenkammer entweichen zu lassen, wird sie daher nur so weit geöffnet, als notwendig ist. In einigen Kammern sind, damit man auch in der Lage ist Kerne aufhängen zu können, an den Deckenträgern Haken angebracht. Kernwagen von verschiedenen Größen dienen dazu, die Kerne in die Kammern hineinzufahren und bleiben während der Zeit, die nötig ist, um die Kerne zu trocknen, mit diesen ebenfalls in der Trockenkammer. Der Raum vor den Kammern liegt im Bereich der in den beiden Seitenschiffen II und III laufenden Krane, die beim Transportieren schwerer Kerne bequem zu Hilfe genommen werden können. Die Schiebetüren bewegen sich zwischen

An der nördlichen Kopfwand der Halle I liegt die Meisterstube, welche einen Ueberblick über die ganze Halle gestattet. Um stets ein genügendes Quantum Schwärze vorrätig zu haben, wurde in dem westlichen Teil der alten Gießerei in der Nähe der sechsten Säule eine Graphitschlemme angelegt. In dieser Gegend befindet sich auch die Hartgußgießerei, in der Stopfen, Kups und Hartgußringe hergestellt werden. Letztere werden in gußeisernen Kokillen, durch die ein schmiedeiserner Dorn hindurchgeht, abgegossen.

Die zweite Dammgrube in der Mitte der Halle I, die im Gegensatz zu der danebenliegenden und früher schon beschriebenen einen kreisförmigen Querschnitt von 5,5 m Durchmesser

hat, dient hauptsächlich zum Einstampfen langer Formkästen zum Zwecke des Abgießens. Ihre Tiefe beträgt 6,5 m. Es werden hier Zylinder für Gebläse-, Gas- und Dampfmaschinen, Plunger, Druckrohre usw. gegossen. Infolge des in der genannten Tiefe ziemlich stark auftretenden Grundwassers hat die Anlage dieser Grube viel Schwierigkeiten bereitet.

Bemerkenswert ist die Anlage der Kupolöfen (siehe Abbild. 2). Um die wohl sonst allgemein übliche Gießpfannengrube, welche schon öfter Unheil angerichtet hat, zu vermeiden, und um doch auch noch mit der größten Kranpfanne unter die Abstichrinne gelangen zu können, wurde letztere 1,6 m über die Gießereisohle gelegt. Dadurch ist naturgemäß auch ein hochliegender Ofenherd bedingt. Für bequeme Bedienung der Oefen ist trotzdem Sorge getragen durch die in 2 m Höhe liegende Laufbühne aus Eisenkonstruktion, die sich hinter und neben der Ofenanlage befindet. Der Schmelzer steht vor den letzteren auf einem gemauerten, durch Treppenstufen zugänglichen Podest. Es sind bis jetzt vier Oefen aufgestellt, der fünfte ist projektiert (siehe Grundriß). Der mit der Abstichrinne nach der alten Gießerei zu liegende Ofen von 600 mm Schachtdurchmesser, mit Vorherd, wird nur für die hier befindliche Hartgußgießerei benutzt. Von den übrigen drei, in einer Entfernung von 4 zu 4 m (von Mitte zu Mitte gemessen) nebeneinanderstehenden Oefen hat der nach Osten zu liegende einen lichten Durchmesser von 1200 mm, und die anderen beiden haben je eine lichte Weite von 1100 mm. Ihre Leistungsfähigkeit beläuft sich auf etwa 10000 bezw. 9000 kg in der Stunde. Zwei dieser Oefen sind ohne Vorherd, und einer – der nach Westen zu liegende – ist mit Vorherd ausgeführt. Der Schlackenabstich ist bei jedem Ofen seitwärts, nach dem Aufbereitungsgebäude zu, angebracht. Häufig läßt man die den Oefen beim Schmelzen von Zeit zu Zeit entnommene flüssige Schlacke hinter dieselben in den Sand hineinlaufen, wo sie dann nach ihrer Erkaltung zerkleinert und weggeschafft wird. Um nun nicht durch die am Boden liegende Schlacke belästigt zu werden, wird sie hier direkt von den Oefen in eisernen Kippwagen, welche mit Sand ausgeklopft sind, aufgefangen, im flüssigen Zustande auf die außerhalb der Gießerei liegende Schlackenhalde gefahren und ausgekippt. Hierzu dient das hinter den Oefen liegende Schmalspurgeleise, welches nach Westen hin das Aufbereitungsgebäude verläßt. Die Schlackenwagen haben bei etwa 0,5 cbm Inhalt eine Spurweite von 750 mm.

Abbildung 2. Anlage der Kupolöfen.

Die Oefen bestehen aus zylindrischen Blechmänteln von 12 mm Stärke, die im Innern mit

radialen Fassonsteinen aus Schamotte ausgemauert sind. Sie reichen bis in die zweite Etage des dreistöckigen Aufbereitungsgebäudes und schneiden hier mit Oberkante Boden, der gleichzeitig die Gichtbühne bildet, ab. Der kreisförmige Ofenschacht läuft nach oben konisch zu, um bei der ziemlich großen Höhe — die Gichtbühne liegt 9,5 m über Flur — ein Hängen der Gichten zu vermeiden. Die Stärke der Ausmauerung beträgt 300 mm. Nach der Gichtbühne zu, ungefähr bis auf 1 m von derselben entfernt, kommen keine Schamottesteine mehr in Anwendung, sondern Formstücke aus Gußeisen, deren Höhlungen mit Sand ausgefüllt werden. Diese Gußsteine haben den Zweck, die Haltbarkeit des oberen Ofenschachtes zu erhöhen; derselbe würde sich, da an dieser Stelle das Chargieren erfolgt, bei Verwendung von Schamottesteinen sehr rasch abnutzen. Damit der Ofenschacht sich bei Zunahme der Temperatur bequem ausdehnen kann, ist zwischen Mauerwerk und Blechmantel ein Raum von etwa 25 mm belassen, der mit Sand ausgefüllt wird. Die Oefen ruhen jeder auf einer 40 mm dicken und von vier bezw. zwei Säulen und einem gemauerten Sockel getragenen Platte aus Gußeisen. Inmitten dieser Platte, senkrecht unter dem Ofenschacht, gestattet eine kreisrunde Oeffnung, die während des Schmelzprozesses mit einer schmiedeisernen Klappe verschlossen wird, nach beendeter Schmelzung das Entleeren der Oefen. Ein seitliches „Ausziehen" mit Feuerhaken ist bei dieser Anordnung vermieden; sobald die Klappe fällt, stürzt auch der Rest des Ofeninhaltes, bestehend aus Koks, Schlacke und Eisenteilchen, heraus. Das Anheizen der Oefen erfolgt durch eine dem Eisenabstich gegenüberliegende Oeffnung von rechteckigem Querschnitt, die durch eine starke Blechtür mittels eiserner Keile verschlossen wird. Die Schmelzzone wird durch zwei Reihen von Düsen gebildet, von denen die eine an der unteren Grenze, die andere über der Schmelzzone liegt. Nach dem Innern des Ofens breiten sich zur Erzielung einer gleichmäßigen Windverteilung die unteren Düsen fächerartig aus, die oberen dagegen sind rund; beiden wird der Gebläsewind durch einen rings um den Ofen laufenden Windkanal zugeführt. Zur Erzeugung des Windes dienen zwei mit Elektromotoren direkt gekuppelte Sulzersche Hochdruckventilatoren, von denen jedoch nur einer jeweilig in Betrieb ist; der andere dient als Reserve. Bei 1475 Umdrehungen sind für eine normale Leistungsfähigkeit von 200 cbm Luft in der Minute und einem Druck von etwa 350 bis 400 mm Wassersäule etwa 45 P. S. für jeden erforderlich. Die Ventilatoren stehen in der ersten Etage des Aufbereitungsgebäudes (s. Längsschnitt) und speisen einen quer durch das ganze Gebäude und hinter den Kupolöfen durchlaufenden Windsammler, der an den Unterzügen aufgehängt ist. Dieser Sammler besteht aus einem zylindrischen Blechrohr, von dem zu jedem Ofen zwei Windleitungsrohre laufen, die als Krümmer in den Windkanal münden. In jede der Windleitungen ist zur Regulierung der Windzufuhr eine Drosselklappe eingeschaltet. Zwischen je einem Ventilator und dem Windsammler ist ein Absperrschieber eingebaut, durch den die Verbindung zwischen beiden jedesmal für denjenigen Winderzeuger abgeschnitten wird, der nicht in Betrieb ist. Motor und Ventilator sind auf einem gemeinsamen Betonfundament montiert.

Mit den drei in einer Reihe stehenden Oefen wird jeden Tag geschmolzen und zwar abwechselnd. Entweder sind zwei Oefen in Betrieb oder einer davon ist nur in Tätigkeit; die nicht benutzten werden zum Gebrauch für den nächsten Tag hergerichtet. An manchen Tagen beträgt die Produktion an flüssigem Eisen 150000 kg, während sie sich durchschnittlich auf etwa 100000 kg f. d. Tag beläuft.

Die Gichten bestehen aus Koks, Masseleisen, Bruch und Kalkstein, und zwar beträgt der Satz 500 kg Eisen mit 8 % Koks und 3 % Kalksteinzusatz. Das Herbeischaffen der Sätze an die Gichtöffnung geschieht auf kleinen Handwagen, die in den Ofen ausgekippt werden. Ein Anschlag für die Räder verhindert das Abstürzen derselben in den Ofenschacht. Diese Art des Chargierens ist dadurch ermöglicht, daß die Unterkante Gichtöffnung mit der Gichtbühnenoberkante in eine Ebene verlegt wurde. Auf einer Rutsche, die als schiefe Ebene ausgebildet ist und aus einem kräftig gehaltenen gußeisernen Fassonstück besteht, gleitet die Gicht in den Ofen hinein.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

II. Formerei.

(Fortsetzung von Seite 484.)

B. **Preßformmaschinen**, bei welchen das Formmaterial durch einen einmaligen Druck zusammengepreßt wird:

I. 1. Das Formen erfolgt mit **ein- oder doppelseitiger, nicht drehbarer Modellplatte.** Die Auslösung der Modelle wird bewirkt: a) bei einseitiger Modellplatte durch Absenken derselben, während der Formkasten auf festen Stützen liegen bleibt (z. B. die Maschine „Simplex" mit hydraulischer Pressung für Massenartikel); b) bei einseitiger Modellplatte durch Absenkung des Formkastens; c) bei einseitiger Modellplatte durch Senken derselben, während der Formkasten auf einer Durchzugplatte liegen bleibt; d) bei einseitiger Modellplatte durch Auspressung der Form (Kernformmaschine für zylindrische Kerne, wobei der Preßdruck durch eine Schraube erzeugt werden kann);*

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 16 S. 957.

e) bei doppelseitiger Modellplatte — Doppelformung — durch Absenken der Platte vom Oberkasten und weiteres Absenken des Unterkastens von der Modellplatte (z. B. die sogenannte hydraulische Schnellformmaschine für kleinere Formen, welche aus den Formkästen ausgepreßt werden).

Abbildung 11. Rüttelformmaschine.

2. Das Formen erfolgt zwischen zwei einseitigen, nicht drehbaren Modellplatten (Doppelpressung für Etagenguß). Die Auslösung der Modelle geschieht: a) durch Abheben der oberen Modellplatte vom Formkasten und darauf folgendes Abheben des letzteren von der unteren Modellplatte; b) durch Absenken des Formkastens von der oberen und darauf folgendes Abheben desselben von der unteren Modellplatte.

II. Das Formen erfolgt mit ein- oder doppelseitiger drehbarer Modellplatte (Wendeplatte). Die Auslösung der Modelle wird bewirkt: a) durch Wenden der fertigen Form und Abhebung der Modellplatte. Bei doppelseitiger Wendeplatte bleibt auf der Oberseite der zweite Formkasten stehen und wird mitgehoben; b) durch Wenden der fertigen Form und Absenkung des Formkastens. Bei doppelseitiger Wendeplatte bleibt der zweite Formkasten auf der Oberseite der Formplatte stehen.

C. Rüttelformmaschinen, bei welchen das Formmaterial durch kräftiges mechanisches Rütteln verdichtet wird. Dieses neue Verfahren, welches bisher nur eine beschränkte Anwendung in der Kernformerei findet, besteht darin, daß das Formmaterial im Ueberschuß in den Kernkasten eingefüllt und dieser auf einer Rüttelbank nach Abbildung 11 einer klopfenden Bewegung ausgesetzt wird. Letztere wird hervorgebracht, indem die Antriebswelle A mit Daumen B gegen Nasen der Zugstangen C schlägt, welch letztere mittels Hebelarmes auf die schwingende Welle D wirken. Diese Welle nimmt an zwei mit ihr fest verbundenen Armen den Kernkasten auf, in welchen der mit einem geeigneten Bindemittel versetzte Kernsand eingefüllt wurde. Man soll auf diese Weise Kerne von fehlerfreier Form erhalten.

In der angeführten Einteilung wurde für die Formmaschinen der Gruppe A die Bezeichnung Stampfmaschinen deshalb nicht gebraucht, weil man zu sehr versucht wäre, dabei in erster Reihe an eine maschinelle Stampfung des Formmaterials zu denken, welche doch nur probeweise geübt und meistens wieder verlassen wurde. Bezüglich kürzester Bezeichnung zweier in der Einteilung genannter Verfahren dürfte noch ein Hinweis am Platze sein. Es entstehen bei den Preßformmaschinen zwei Formen gleichzeitig, wenn man mit einer doppelseitigen Modellplatte und beiderseits vorhandenen Formkästen (B. I. 1. e) oder mit zwei einseitigen Modellplatten und einem dazwischenliegenden Formkasten (B. I. 2.) arbeitet. Man könnte den ersten Fall als Doppelformung und den zweiten mit einem schon gebräuchlichen Ausdruck als Doppelpressung unterscheiden. Formmaschinen, welche zur Beschleunigung der Arbeit einen Bestandteil doppelt oder mehrfach besitzen — z. B. zwei Auslösevorrichtungen zu beiden Seiten eines gemeinsamen Preßtisches oder zwei nebeneinanderliegende Preßtische bei gemeinsam zugehöriger, fahrbarer Traverse mit Preßklotz — und welche zur Ausnutzung dieser Einrichtung auch von zwei oder mehreren Formern gleichzeitig bedient werden, sollte man wohl als doppelte oder mehrfache Formmaschinen* bezeichnen. Die einfachste Anordnung einer mehrfachen Formmaschine ergibt sich bei Anwendung eines Drehtisches.**

In der vorstehenden Aufzählung der verschiedenen Formmaschinentypen dürften nur wenige nicht allgemein bekannt sein. So z. B. würde die Konstruktion A. II. 2. c. durch eine Kernformmaschine für Pufferhülsen, Achsbüchsen und dergl. (Abbildung 12) vertreten werden. Die fertige Form wird mit Hilfe des Handrades A gewendet; sie besteht aus zwei Kernen, welche auch mit dem Kastenunterteil B zusammengeformt werden können. Um die Kerne nach abwärts aus den Kernkästen ausziehen zu können, wird nach erfolgter Wendung der Wagen C durch Drehen des Kurbelrades D so hoch gehoben, bis er den Rand E des gewendeten Kastenunterteils B berührt, worauf B mit den frei stehenbleibenden Kernen auf dem Wagen C durch entsprechende Drehung des Handrades D wieder gesenkt wird. Die Konstruktion A. II. 2. d. würde durch die wenig verbreitete Handformmaschine für Bauchtöpfe, (Modellunterteil), und dergl. erläutert werden.

Abbildung 12. Kernformmaschine.

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 18 S. 1074 ist eine solche Formmaschine beschrieben und abgebildet.

** Vergl. z. B. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 23 S. 1364.

Für das Formen zwischen zwei einseitigen, nicht drehbaren Modellplatten — Doppelpressung für Etagenguß* — baut die Badische Maschinenfabrik eine Kniehebelpresse (Abbildung 13). Die ausfahrbare Traverse A kann genau nach Richtung und Höhe eingestellt werden. Beim Pressen legt sie sich infolge des nach aufwärts gerichteten Druckes gegen die Platten B an. Die Traverse trägt die obere Modellplatte C, während die untere D auf dem Preßtische befestigt ist. Zunächst wird der Formkasten E aufgelegt, der sich auf den Zentrierbolzen der unteren Platte genau einstellt. Nachdem er mit Sand gefüllt wurde, wird ein Aufsetzrahmen F aus Holz, welcher nach oben etwas verjüngt ist, aufgesetzt, mit Sand gefüllt und nach dem Abstreichen wieder abgenommen. Die Preßtraverse wurde bereits vorher bezüglich der Höhe richtig eingestellt und wird nun vorgezogen, worauf mittels des Hebels G die Pressung erfolgt. Beim Senken des Preßtisches trennt sich zunächst die Form von der oberen Modellplatte, worauf die Preßtraverse zurückgeschoben wird. Nun wird mittels des Hebels H noch der Formkasten von der unteren Modellplatte abgehoben und die Form ist fertig. Das Formen eines Kastens dauert zwei bis drei Minuten. Die Maschine wird für Formkästen bis zu 650 × 260 mm Grundfläche und 120 mm Höhe ausgeführt. Zum Abgießen werden 10 bis 15 Kästen übereinandergestellt, wodurch beim Guß eine hohe Drucksäule des flüssigen Eisens entsteht, welche ein sattes Auslaufen der Formen verursacht und daher den Ausschuß vermindert.

Abbildung 13. Formmaschine mit Kniehebelpresse.

Die Doppelpressung hat bisher für tiefer ausgeschnittene Formen Schwierigkeiten bereitet. Dieselben sollen nun durch einen Kunstgriff behoben sein, den Beckwith eingeführt hat.** Von den an der Berührungsfläche je zweier Formkästen zusammenpassenden Halbformen liegt die untere, deren Oberfläche stark profiliert und zum Teil über den Rand des Formkastens hervorragend sein kann, während des Pressens nach oben. Die betreffende Modellplatte hierzu ist nach Abbildung 14a mit einem ringsum verlaufenden Kranze A versehen und wird zunächst innerhalb desselben mit aufgesiebtem Sand gefüllt. Nachdem dieser mit dem Kranze eben abgestrichen wurde, wird eine Deckplatte B aus dünnem Blech darübergelegt, welche nun gestattet, die Modellplatte zu wenden, ohne daß die Sandfüllung herausfällt. Im gewendeten Zustande wird die Modellplatte C mit dem Blech B auf den über die untere Modellplatte D gestellten und gleichfalls mit Sand eben gefüllten Formkasten E (Abbildung 14b) aufgelegt. Das Blech wird hierauf herausgezogen, so daß beide Sandkörper unmittelbar übereinanderliegen. Jetzt erfolgt die Pressung in der Formmaschine, wodurch die Modellplatte C um die ganze Höhe des Kranzes A niedergedrückt wird (Abbildung 14c). Das Auslösen der Modelle geschieht schließlich durch Abheben der oberen Modellplatte und durch folgendes Abheben des Formkastens von der unteren Modellplatte.*

Abbildung 14. Formkästen für Doppelpressung.

Die Doppelpressung ist schließlich auch geeignet zur maschinellen Herstellung von Kernen, welche eine ebene Symmetriefläche besitzen (Patent Knüttel). Nehmen wir in Abbildung 13 den Formkasten E fort, so läßt sich das Formmaterial unmittelbar zwischen den Modellplatten C und D von beiden Seiten pressen, bis beide Hälften der Form zur Vereinigung kommen. C und D enthalten nun wie zwei Kernkastenhälften genau übereinander die gleiche Zahl halber Kernformen und die Pressung ergibt daher ebensoviele ganze Kerne. Zur Auffüllung des Formmaterials dient wieder der Aufsetzrahmen F (Abbildung 13), welcher unmittelbar auf die Platte D gelegt und vor der Pressung weggenommen wird.

Ueber die zweckmäßige Auswahl der Formmaschinen überhaupt läßt sich bemerken, daß doppelseitige Wendeplatten bei mittlerer Produktion entsprechen, während für große Erzeugung besser zwei

* Ueber die Vorteile desselben vergleiche „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 22 S. 1312.

** „Iron Age“, Vol. 76, No. 13.

* Ueber eine mit dieser Art der Modellauslösung arbeitende Formmaschine vergleiche z. B. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 1 S. 45.

Maschinen mit einseitiger Wendeplatte zur Abformung des Ober- bezw. Unterkastens nebeneinander arbeiten; zwei einzelne Maschinen nebeneinander werden häufig zweckmäßig durch eine doppelte oder mehrfache Formmaschine ersetzt. Das Absenken der Modellplatte eignet sich nur für weniger erhabene Modelle, wie Platten, Ofenteile, Nähmaschinenteile usw., welche leicht aus dem Sande gehen, weil sonst ein Abfallen oder Abreißen des Sandes nicht zu vermeiden ist. Für erhabenere Modelle sind aus diesem Grunde Maschinen mit Wendeplatten vorzuziehen. Durchzugformmaschinen dienen sowohl bei Stampfung als auch bei Pressung des Formmaterials zum Abformen von Rippenrohren, Rippenheizelementen, Rosten bis zu Stablängen von 1500 mm und dergl. bei einer Grundfläche der Formkästen bis zu 1800 × 360 mm.

Bezüglich der Anwendung von Preßformmaschinen gilt, daß nicht in jedem Falle die maschinelle Pressung allein ausreichend ist. An den Formkastenwänden sowie an den weniger zugänglichen Teilen höherer Modelle, z. B. bei Rippenrohren und Roststäben, ist ein Vorstampfen des Sandes von Hand aus meist erforderlich. Preßformmaschinen, bei welchen der Druck mit Hilfe eines Kniehebels oder einer von Hand durch Uebersetzung zu betätigenden Kurbelwelle und dergleichen erzeugt wird, sind für die vereinzelte Aufstellung am Platz. Der Kniehebel ist für diesen Zweck besonders geeignet, weil sein Uebersetzungsverhältnis mit dem Hube wächst, ebenso wie auch mit der zunehmenden Verdichtung des Formsandes dessen Widerstand größer wird. Hydraulische Preßformmaschinen können für Formkästen bis zu den größten Abmessungen hergestellt werden. Der Preßdruck beträgt für Gußeisen 50, für Stahl- und Metallguß 100 Atmosphären. Preßformmaschinen mit Druckluft eignen sich hauptsächlich für kleinere Formen, weil sie in großen Abmessungen zu schwer ausfallen. Die Badische Maschinenfabrik führt solche Maschinen nur für Formkästen bis zu 0,3 qm Grundfläche aus. Wegen ihrer Elastizität wirkt die Preßluft nicht so ruhig und gleichmäßig wie der Wasserdruck, was hauptsächlich beim Ablassen derselben, also beim Auslösen der Modellplatte, zu bemerken ist, indem dabei ein ruckweises Sinken des Kolbens kaum vermieden werden kann. Druckluft-Preßformmaschinen sind daher, soweit sie überhaupt für höhere Modelle Anwendung finden, für gewöhnlich nur mit pneumatischer Preßvorrichtung versehen, während die Auslösung des Modells durch andere mechanische Vorrichtungen erfolgt. Preßformmaschinen mit Druckluft dienen bei einseitiger, nicht drehbarer Modellplatte besonders zum massenhaften Abformen kleiner flacher Gegenstände, wie sie für Temper- und Metallguß häufig vorkommen, werden jedoch auch mit Wendeplatte ausgeführt. Die Pressung der Druckluft beträgt sechs Atmosphären. In der Anlage stellt sich der pneumatische Betrieb billiger als der hydraulische.

Formmaschinen, bei welchen das Formmaterial von Hand aus gestampft wird, sowie Preßformmaschinen mit einem von Hand zu betätigenden Druckmechanismus für kleinere Formkästen sollten zweckmäßig durch Befestigung auf einer Fußplatte mit Rädern fahrbar eingerichtet werden. Bei uns scheinen solche Maschinen nicht verbreitet zu sein. Es ist aber klar, daß durch die Möglichkeit, die Formmaschine während der Arbeit längs des Sandhaufens leicht verschieben zu können, wobei die Maschine die fertigen Formen hinter sich läßt, eine viel größere Leistung erzielt werden kann, weil durch das Zu- und Wegtragen der Formkästen der Former genötigt ist, einen großen Teil seiner Arbeitszeit unterwegs zuzubringen. In Amerika sind transportable Formmaschinen der erwähnten Konstruktionen in ausgedehnter Anwendung. Eine in derselben Richtung liegende Zeitersparnis erreicht man auch beim Etagenguß. Bei demselben sind die Formen überhaupt nicht so weit zu übertragen, weil sie in größerer Zahl übereinandergestellt

Abbild. 15. Formkästen, für Etagenguß angeordnet.

werden und dadurch viel weniger Bodenfläche erfordern. Um diesen Vorteil möglichst auszunutzen, empfiehlt Moldenke die Aufstellung der Formen in tiefen Dammgruben bei Anwendung von Kranpfannen mit im Boden befindlicher Auslauföffnung für das Metall.* Anderseits brauchen aber auch die Formkästen nach dem Guß nicht einzeln auseinandergenommen zu werden, sondern lassen sich im ganzen Stock ausschütteln (Abbildung 15). Der leere Stock wird dann im ganzen zur Formmaschine zurückgebracht, und hier erst werden nach Bedarf die einzelnen Formkästen abgehoben, um sofort wieder verwendet zu werden. Auf diese Weise vereinfacht man den Transport der Formkästen und dieselben werden auch viel weniger beschädigt. (Fortsetzung folgt.)

* „Iron Age", Vol. 76 Nr. 25.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. März 1906. Kl. 7a, N 7988. Verfahren und Vorrichtung zur Ermöglichung des Auswalzens beliebig großer Blöcke auf Stab- oder ähnlichen Walzwerken. Rudolf Nestmann, Maxhütte-Haidhof (Bayern).

Kl. 7a, T 8915. Verfahren zum Querwalzen nahtloser Stahl- oder Hartmetallrohre mittels Außen- und Innenwalze. Balfour Fraser Mc. Tear, Rainhill, u. Henry Cecil William Gibson, London; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, G 20814. Verfahren zum Zusammenballen mulmiger Eisenerze durch eine Gasflamme im Drehofen. J. Eduard Goldschmid, Frankfurt a. M., Friedensstr. 7.

Kl. 24f, G 22182. Rost für Gaserzeuger. Hermann Goehtz, Hildesheim, Steuerwalderstr. 37.

Kl. 24l, F 15385. Verfahren zur Verfeuerung von Kohlenstaub unter Anwendung von Druckluft. William Henry Fenner, Chicago; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 31a, M 24619. Kippbarer Tiegelofen mit abhebbarem Deckel und mit Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Schmelzgutes durch die abziehenden Heizgase. The Morgan Crucible Company Limited, Battersea, London; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 31b, B 38719. Stampfvorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung von mehreren Formen für längliche Hohlkörper, z. B. Granaten. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 49f, D 15849. Wendevorrichtung für große Schmiedestücke mit im Gehänge angeordnetem Elektromotor. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

26. März 1906. Kl. 1a, H 35501. Klaubebandanlage, vornehmlich für Kohlen. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mit beschränkter Haftung, St. Johann-Saar.

Kl. 7a, D 15677. Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke zum Rückwärtspilgern. Zus. z. Pat. 91212. Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7a, H 36605. Pilgerschrittwalzwerk zum Strecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragbockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt. Otto Heer, Zürich; Vertr.: O. Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 7b, H 31394. Vorrichtung zum Ziehen von konischen Rohren und Massivkörpern, welche das Werkstück vom größten nach dem kleinsten Durchmesser hin ausstreckt. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf, Grabenstr. 3.

Kl. 7b, H 38734. Ziehtrommel für Drahtziehmaschinen, die mit einem aufgeschnittenen, federnden Ring als Drahtträger versehen ist. James Alexander Horton, Providence, V. St. A.; Vertr.: Max Mossig, Pat.-Anw., Berlin SW. 29.

Kl. 21h, K 30675. Selbsttätige, unter dem Einfluß der Ofenhitze mittels Schmelzsicherung wirkende Stromausschaltvorrichtung für elektrische Oefen und dergl. Klewe & Co., G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24c, St 9061. Regenerator für Retortenöfen und andere Feuerungsanlagen mit Regenerativfeuerung, bei welchem die zur Führung der zu erwärmenden Verbrennungsluft und der Feuergase dienenden Kanäle durch senkrechte, zugleich als Tragpfeiler wirkende Scheidewände getrennt werden. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Stettin.

Kl. 31c, F 20788. Verfahren zum Ausheben von Modellen aus einer mittels einer Hilfsform hergestellten Form. R. Frister, Inh. Engel & Heegewaldt, Oberschöneweide b. Berlin.

Kl. 31c, W 21600. Geschoß-Gießmaschine, bei welcher eine wagerecht drehbare Tragscheibe mehrere radial gestellte Formkasten trägt. Frederick Wicks, Esher, Engl.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

29. März 1906. Kl. 7a, N 7436. Verfahren und Walzwerk zur Herstellung von Röhren durch Schrägwalzen über einen Dorn aus einem vollen Block oder aus einem vorgebildeten Hohlkörper. John Hancock Nicholson, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 18a, St 8700. Kippwagen mit am vorderen Wagenende aufgehängtem Förderkübel und am hinteren Wagenende befestigtem Zugseil für Hochofenschrägaufzüge mit oberer Geleisegabelung. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 19a, B 38255. Schienenstoßverbindung mit Fußlasche und diese untergreifenden Flügellaschen. Bochumer Verein für Bergbau u. Gußstahlfabrikation, Bochum.

Kl. 21h, S 18781. Elektrische Schmelzöfen, Schmelztiegel und Muffeln für Widerstandsheizung. Kryptolgesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 24c, H 35542. Gasfeuerung, insbesondere für Retortenöfen. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 24e, H 33313. Verfahren und Vorrichtung zur Wiedergewinnung der vom Kühlwasser von Gasmotoren aufgenommenen Wärme für den Gaserzeuger. Julius Hillenbrand, Ludwigshafen a. Rh., Wörthstr. 2.

Kl. 24e, H 33636. Verfahren zum Ueberhitzen des Dampfluftgemisches für Sauggasgeneratoren mittels der Abgase des Motors. Julius Hillenbrand, Ludwigshafen a. Rh., Wörthstraße 2.

Kl. 31c, G 20695. Verfahren und Vorrichtungen zum Beheizen der verlorenen Köpfe von Stahlblöcken mittels heißer Gase zwecks Vermeidung der Lunkerbildung. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen, Rhld.

Kl. 31c, H 29436. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten kleinerer Stahlgußblöcke in einer sich verjüngenden Form; Zus. z. Pat. 157451. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen, Rhld.

Kl. 31c, St 8611. Verfahren zur Verhütung des Entmischens von Flußstahl und Flußeisen in der Form. Caspar Stöckmann, Ruhrort a. Rh.

2. April 1906. Kl. 1a, D 16509. Becherwerk mit durchlässigen Becherwänden zum Fördern und gleichzeitigen Entwässern, insbesondere von Feinkohle. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen, Saar.

Kl. 7a, E 10923. Vorrichtung zum Umsetzen des Werkstückes bei Walzwerken. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstraße 20.

Kl. 7c, S 19933. Verfahren und Maschine zur Herstellung von nahtlosen Hohlgefäßen aus Metall. Eugene Hugo Sloman, Detroit, V. St. A.; Vertreter: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 31b, A 11833. Stampfmaschine zur Herstellung von Röhrenformen mit Antrieb der Stampferstangen durch Walzen. Robert Ardelt, Wetzlar a. L.

Kl. 31 b, B 39 707. Riegelvorrichtung zur gleichzeitigen Befestigung mehrerer Formkasten auf einer Wendeplatte. John Butler, Pendleton, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

5. April 1906. Kl. 7 a, R 20 279. Verfahren zum Walzen von Belagblechen. Albert Ropohl, Lippspringe i. W.

Kl. 10 a, K 28 569. Koksofen mit Zugumkehr und einräumigen Erhitzern für Luft oder für Luft und Gas. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 10 a, K 28 570. Koksofen mit Zugumkehr und einräumigen Erhitzern für Luft oder für Luft und Gas. Zus. z. Anm. K 28 569. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 19 a, V 5751. Schienenstoßverbindung mit zwei Winkellaschen und mit einer fußlaschenartig an eine Lasche angeschlossenen oder selbständigen Unterlagsplatte. Newton George Vosler, Fort Collins, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 24 a, D 15 829. Verbrennungsofen mit unterer Luftzuführung für minderwertige Brennstoffe, wie Brandschiefer, Waschbergmaterial und dergl. Dr. Clemens Dörr, Charlottenburg, Goethepark 9.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. März 1906. Kl. 7 a, Nr. 272 629. Blockkantvorrichtung mit einem durch drei Hebel zwangläufig geführten Kanteisen. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 10 a, Nr. 272 416. Den eigentlichen Koksofentürrahmen umgreifender, in einzelnen Stücken auswechselbarer Schutzrahmen gegen Stichflammen. G. Wolff jr., Linden a. d. Ruhr.

Kl. 31 b, Nr. 272 522. Klinkvorrichtung für Formmaschinen mit in einer Bohrung des Wenderahmens liegender Feder. Fa. C. Allendorf, Gößnitz, S.-A.

Kl. 31 c, Nr. 272 582. Röhrengießvorrichtung mit auf der Kernspindel feststellbarem Nocken und in der Traverse befindlicher hohler Druckschraube. Friedrich Müller, Staffel a. d. Lahn.

Kl. 49 b, Nr. 272 350. Einrichtung an Lochstanzen, um den Stanzenschlitten nach Belieben abhängig oder unabhängig von der Exzenterbewegung zu machen. Fa. R. Sonntag, Gera, Reuß.

Kl. 49 b, Nr. 272 639. Blechschere, deren Schnittflächen erhöht liegen. August Hurschmann, Remscheid, Kippdorfstr. 20.

2. April 1906. Kl. 24 f, Nr. 272 802. Anordnung von Feder und Nut an Roststäben zur Verbindung untereinander zwecks Verhütung ihres Hochkommens. Rudolf Dopheide, Rellinghausen, und Wilhelm Horstmann, Herne i. W.

Kl. 31 a, Nr. 272 837. Tiegel-Schmelzofen mit seitlicher Luftzuführung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 31 a, Nr. 272 838. Tiegel-Schmelzofen mit aufklappbarem Deckel. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 31 a, Nr. 272 839. Tiegel-Schmelzofen, dessen Deckel durchbrochen und mit einem Nachfülltrichter versehen ist. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 49 e, Nr. 272 888. Federhammer mit in der Stielrichtung und im Gestell seitlich verschiebbarem Hammerkopf, Zugstange und die Prellung regulierenden Federn. Franz Bartkowiak, Posen, Grabenstraße 4.

Kl. 49 f, Nr. 273 097. Vorrichtung zum Richten von Eisenbahnschienen mit wagerechten und senkrechten Rollen. Fa. Carl Klingelhöffer, Grevenbroich, Rheinland.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 a, Nr. 166 488, vom 19. Dezember 1903. The Morgan Crucible Company, Limited in London. *Vorrichtung zum Kippen von Schmelzöfen, Gießpfannen oder dergl. mittels Ketten- oder Seilzüge.*

Der zu kippende Ofen *i* oder dergleichen ist an zwei Seilpaaren *g* und *h* aufgehängt, welche auf Seilscheiben *e* und *f* der Laufkatze *a b* befestigt sind. Das eine Seilpaar *h* ist an Zapfen *l* befestigt, die in einer quer durch den Ausguß verlaufenden Achse liegen, das andere *g* ist um Segmente *o* gelegt und an senkrecht unter den Zapfen *l* liegenden Haken *p* befestigt. Mittels der voneinander unabhängigen Motoren *m* und *n* kann der Ofen nach Abnahme der Haube *k* zugleich gehoben und gekippt oder nur gehoben oder gekippt werden.

Kl. 21 h, Nr. 166 160, vom 18. November 1903. David Ranken Shirreff Galbraith in Remuera (Auckl.) und William Steuart in Auckland (Neuseeland). *Verfahren und Einrichtung zur Behandlung von pulverförmigen Erzen und dergl. im elektrischen Ofen.*

In dem Ofenschacht sind mehrere Reihen von gegeneinander versetzten Brücken oder Ablenkern *a* angeordnet, auf welche das Erz oder dergl. fällt und schließlich gut durchgemischt und gegebenenfalls bis zur Schmelzung erhitzt in den eigentlichen Schmelzherd *b* gelangt. Gemäß der Erfindung bestehen die Brücken *a*, welche derartig gestaltet sind, daß das auffallende Gut eine kurze Zeit auf ihnen liegen bleiben kann, aus den elektrischen Strom nicht leitendem Material. Auf ihren Enden sind die Stromleiter *c* aufgesetzt. Der Stromschluß wird durch die auf den Balken *a* aufgefallene Schicht von Erz bewirkt, wobei das Erz selbst stark erhitzt bezw. geschmolzen wird. Hierdurch soll im Gegensatz zu älteren Oefen dieser Art, bei denen die Balken *a* selbst stromleitend waren, wesentlich an elektrischer Heizkraft gespart werden.

Kl. 7c, Nr. 164285, vom 31. März 1903. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, Aktiengesellschaft in Weingarten, Württemberg. *Blechrichtmaschine mit fünf Richtwalzen, die durch Verschiebung der einen oberen Richtwalze auch zum Blechbiegen benutzt werden kann.*

Von den beiden oberen Richtwalzen *a* und *b* kann erstere parallel zur Mittelebene der unteren drei Walzen *c*, *d* und *e* verschoben werden, um sie als vierte Biegewalze zu benutzen. Die Verschiebung in wagerechter Richtung geschieht durch Spindeln *f*. Zum Zwecke des Biegens können die beiden oberen Walzen auch in senkrechter Richtung eingestellt werden.

Kl. 7f, Nr. 164502, vom 20. Oktober 1903. Geiberger & Ott in Ludwigshafen a. Rh. und Albert Mittelstädt in Offenbach a. M. *Vorrichtung zum Walzen von Blechspiralen.*

In dem Gestell *a* sind einerseits die Walzen *b*, anderseits eine Hülse *c* gelagert. In letzterer sitzt ein Führungsdorn *d*. Sowohl die Hülse *c* als der Dorn *d* besitzen einen Gewindegang von der fertigen Spirale entsprechender Steigung. In diesen wird die durch die Walzen *b* geformte Spirale *e* zwangläufig geführt und regelmäßig geformt.

Kl. 7a, Nr. 164500, vom 29. Juni 1904. Otto Heer in Düsseldorf. *Rohrwalzwerk, bei dem die Rohre mehrmals durch dasselbe Kaliber geführt und vor jedem Stich von neuem erhitzt werden.*

Hinter dem Walzwerk *x* sind zwei Paar Transportrollen *l* und *m* angeordnet, welche auf Wellen *d* und *f* sitzen und durch den Motor *n* angetrieben werden. Die zwischen den Lagern *g* liegenden Rollen *l m* dienen zum Bewegen der Dornstange *b*, die äußeren Rollen *l m* zum Bewegen eines Stößers *o*. Stößer und Dorn werden somit stets in der gleichen Richtung bewegt. Ist das auszuwalzende Rohr *a* durch die Walzen *x* gegangen und auf das Bett *w* gelangt, so wird der Motor *n* angelassen und der Dorn *b* und der Stößer *o* zurückgezogen. Dann wird das Rohr auf die Rollen *q* geschafft und mittels des nun vorbewegten Stößers *o* an den Walzen *x* vorbei in den Anwärmofen *p* gestoßen; der Dorn *b* ist gleichzeitig damit in seine Arbeitsstellung zurückgelangt und wird bei *y* verriegelt. Dann wird mittels eines zweiten Stößers *t* von ähnlicher Bauart aus dem Ofen *p* ein inzwischen heiß gewordenes Werkstück zwischen die Walzen *x* geschoben.

Kl. 7a, Nr. 164280, vom 26. Oktober 1902. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit feststehendem Walzengestell und hin und her schwingenden, von der Mitte nach beiden Richtungen hin konisch kalibrierten Walzen.*

Der das Werkstück *h* tragende Dorn *g*, welcher in der Längsrichtung verschiebbar in dem zwangläufig vorbewegten Schlitten *d* gelagert ist, wird von zwei gegeneinander wirkenden Federn *i* in der Mittelstellung so gehalten, daß er sich unter dem Einfluß der schwingenden Walzen *a*, die das Werkstück *h* aus der Mittelstellung nach beiden Richtungen hin mitnehmen, ungehindert bewegen kann, und sich beim Freigeben des Werkstückes durch die Walzen in deren Mittelstellung der Spannung seiner Federn entsprechend einstellt und das Werkstück um so viel vorschiebt, wie der Schlitten *d* inzwischen vorgeschritten ist.

Kl. 49f, Nr. 164181, vom 5. Juli 1904. A. Schwarze in Kattowitz. *Richtmaschine mit außen an den Ständern angeordneten, einstellbaren, oberen Richtrollenlagern.*

Jedes der beiden Lager *r* der oberen Richtrollen *p* ist getrennt voneinander an den Ständeraußenseiten der Maschine angeordnet und wird durch je eine Schraubenspindel *w* eingestellt. Hierdurch soll sowohl eine rasche Auswechslung der oberen Richtrollen als auch bei eintretendem ungleichem Verschleiß der oberen Richtrollenachslager eine schnelle und einfache Nachstellung derselben ermöglicht werden.

Kl. 31 c, Nr. 165 411, vom 15. Januar 1905. Kemper & Damhorst in Berlin und Ernst Utke in Berlin. *Modellpulver.*

Als Modellpulver wird gepulvertes Kalziumkarbid vorgeschlagen, das auf dem Modell gut haften und in Berührung mit dem feuchten Formsande eine diesen vom Modell trennende Gasschicht entwickeln soll. Um die Gasentwicklung zu verlangsamen, empfiehlt es sich, das Modell vorher mit Petroleum einzustäuben.

Kl. 18 c, Nr. 164 431, vom 28. Januar 1904. Otto Goldschmidt in Düren, Rheinland. *Ununterbrochen arbeitender Glühofen.*

Die Muffel besitzt, um das Herausholen der glühenden Werkstücke von dem Einsetzen frischer unabhängig zu machen, wie bereits bekannt, eine Einsatzöffnung *b* und Entleerungsöffnung *c*. Damit die Werkstücke von selbst nach Maßgabe der Herausnahme zur Ziehöffnung *c* gelangen, ist die Muffel *a* geneigt und die Oeffnung *c* tiefer als die Oeffnung *b* angeordnet.

Kl. 49 b, Nr. 163 994, vom 29. Januar 1905. Schulze & Naumann in Cöthen. *Maschine zum Zerteilen von Profileisen.*

Der Obermesserhalter *a*, welcher um den Bolzen *b* schwingt, steht unter dem Einfluß von zwei oder mehr Druckstücken *g h* von verschiedener Länge, deren Exzenter so zueinander versetzt sind, daß sie nacheinander auf den Obermesserhalter *a* zur Einwirkung gelangen. Es wird so mit mehreren kleinen Hüben eine große Bewegung des Obermessers *c* erreicht.

Die Druckstücke *g h* sind durch Stangen *i k* mit einem schwingenden Doppelhebel *l* verbunden, der an dem freien Ende des Hebels *m* sitzt. Mittels eines Handhebels können beide Druckstücke *g* und *h* ein- und ausgerückt werden.

Kl. 18 a, Nr. 164 151, vom 3. Mai 1904. Friedrich C. W. Timm in Hamburg. *Verfahren zur Schonung der Innenwandungen von Schachtöfen für Reduktions-, Schmelz-, Sinterungs- und dergleichen Vorgänge, insbesondere bei Anwendung von mit Sauerstoff angereicherter Gebläseluft.*

Erfinder will der Abnutzung des feuerfesten Futters von Schachtöfen, die mit sehr hohen Temperaturen arbeiten, wie solche bei sauerstoffreichem Winde erreicht werden, dadurch entgegenarbeiten, daß er die feuerfeste Auskleidung des Ofens gar nicht in direkte Berührung mit der Schmelze bringt, sondern zwischen beide einen Mantel aus entsprechenden Formstücken oder durch Stampfen ständig nach Maßgabe seines Niedergehens mit der Beschickung herstellt. Vor den Formen wird derselbe von Zeit zu Zeit durchgestoßen und später durch Senken des beweglichen Ofenbodens zugleich mit dem inzwischen abgekühlten und erstarrten unteren Teile des Ofeninhaltes entfernt. Es empfiehlt sich, den Mantel aus den gleichen oder ähnlichen Stoffen wie die Beschickung herzustellen und so stark zu wählen, daß er, ohne völlig aufgebraucht zu werden, den Ofen durchwandert.

Vorgeschlagen wird dies Verfahren insbesondere für die Darstellung von hochprozentigem Siliziumeisen.

Kl. 31 c, Nr. 163 390, vom 22. Juli 1904. Aktien-Gesellschaft Lauchhammer in Lauchhammer. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formen und Kernen für den Guß von Hohlkörpern, z. B. Töpfen zylindrischer oder bauchiger Gestalt.*

Das Formen findet unter Benutzung von Formplatten *d* und *h* statt, auf welch ersterer die fertige Form auch beim Gießen verbleibt. Der bisher benötigte Unterkasten kommt in Wegfall.

Zunächst wird die Kernmasse *n* in den geteilten Kernformbüchsen *g* aufgestampft (Abbildung 1). Diese besitzen eine erweiterte Verlängerung *r*, die so hoch ist, daß sie nach unten einen genügend starken Sandabschluß gegen die Platte *d* bewirkt, und um die Wandstärke *o* des herzustellenden Gußstückes von dem inneren Rand der Kernformbüchsen *g* zurücktritt. Alsdann werden die Mantelhälften *m* in dem Mantelformkasten *k* aufgestampft, wobei die Modellhälften *i* gleichfalls eine entsprechend dicke Verlängerung *w* besitzen, und der Mantelformkasten für die Formmasse *m* einen inneren Trogrand *p* aufweist (Abbildung 2). Dann werden die Mantelkästen *k* um den Kern *n* herumgesetzt und miteinander verriegelt (Abbildung 3).

Kl. 19 a, Nr. 165 541, vom 5. März 1904. Rudolf Schleef in Goslar. *Schienenstoßverbindung unter Verwendung einer Hilfsschiene zwischen den seitlich abgebogenen Enden der Hauptschienen.*

Erfinder schlägt vor, die Schienen möglichst lang zu walzen und zu Längen von 200 m und mehr an den Stößen zusammenzuschweißen, wobei die Sicherheit der Schweißstellen durch mit Bolzen befestigte Laschen erhöht werden kann. Diese großen Schienenstücke sollen dann unter Vermittlung einer Hilfsschiene *c* mit weichenzungenartig auslaufenden Enden, gegen die sich die nach auswärts gebogenen Enden der Hauptschienen *a* und *b* anlegen, so miteinander verbunden werden, daß die Hauptschienen bei Temperaturschwankungen an den Zungenenden entlang gleiten können.

Kl. 48 b, Nr. 165 977, vom 19. Mai 1903. Firma L. Gührs Wwe. in Berlin. *Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge.*

Dem Verzinkungsbade werden etwa 0,5 % Aluminium und 0,2 % Wismut, zweckmäßig in Form einer Zink-Aluminium-Wismut-Legierung, zugesetzt. Es sollen hierdurch die Bildung von Hartzink und die starke Oxydation des Zinkes fast gänzlich verhindert und hochglänzende, sehr fest sitzende Zinküberzüge erhalten werden. Außerdem soll an Metall gespart werden.

Kl. 81 b, Nr. 164 521, vom 24. Juni 1904. Lucas P. Hasenkamp und Dietr. Liesen in Heerdt. *Zahnräderformmaschine mit beim Drehen des Modellarms durch ein Getriebe in Bewegung gesetztem Zeigerwerk.*

Auf der feststehenden Säule *s* sitzt fest ein Zahnrad *w*, welches mit dem Zahnrade *r* in Eingriff steht, das auf seiner Achse einen Zeiger *z* besitzt und in dem den Modellarm *a* tragenden, auf der Säule *s* drehbaren Maschinenteil gelagert ist. Bei der Drehung des Armes *a* dreht sich der Zeiger *z* auf seiner Skala und bleibt hierbei stets dem Former zugekehrt.

Kl. 81 c, Nr. 165 448, vom 10. November 1903. John Evan Jordan in Johannesburg (Transvaal). *Form zur Herstellung von Muffenrohren und dgl. durch Zentrifugalguß.*

Die zweiteilige Form *a b*, welche mit dem an der Antriebsscheibe *d* befestigten Flansch *g* gekuppelt werden kann, ist für Rohre mit Flanschen, Muffen oder dgl. so ausgebildet, daß sie einen Kern *e* aufnehmen und abdichtend in Lage halten kann. Demgemäß besitzt sie eine Rille *f*, in die sich der Kern *e* mit einem Flansch legt. Der Kern wiederum ist mit einer Aussparung *h* versehen. Der Guß erfolgt in üblicher Weise, wobei die Luft durch die Pfeife *c* entweicht.

Kl. 19 a, Nr. 165 818, vom 20. Mai 1903. Robert Pastor in Dortmund. *Schienenstoßverbindung mit einer fußlaschenartig die Schienenenden untergreifenden Kopflasche.*

Die Außenlasche *d*, welche einen den weggeschnittenen Kopf der Schienenenden *a* ersetzenden Kopfteil *e* und einen fußlaschenartig unter die Schienenfüße greifenden und schräg gegen diese gerichteten Flansch *f* besitzt, wird durch eine Keilplatte *g* in Lage gehalten, deren Schrägfläche stärker gegen die untere Fußfläche der Schiene geneigt ist als die obere Fußfläche. An ihrem vorderen Ende besitzt sie eine Aufbiegung *h*, mit der sie beim Eintreiben federnd hinter den Schienenfuß faßt und die Keilverbindung selbst bei gelockerten oder herausgenommenen Laschenschrauben *c* sichert.

Kl. 1 a, Nr. 165 797, vom 18. November 1903. Fritz Baum in Herne i. W. *Hydraulische Siebsetzmaschine.*

Die Setzmaschine besitzt eine mit einem durchgehenden Sieb *a* versehene Siebabteilung, aber einen durch bis in das Wasser tauchende Zwischenwände *b* unterteilten Kolben- oder Luftpressungsraum. Jeder dieser Räume *m* hat einen Kolben oder Drucklufteinlaß, die je für sich in ihrem Hub oder der Stärke eingestellt werden können.

Zweck der Einrichtung ist, die Stärke der Wasserstöße an den verschiedenen Stellen des Siebes *a* der Natur und der Menge seiner Belegung anzupassen, also z. B. den Hub in der dem Einlauf am nächsten liegenden Abteilung am größten, in der dem Auslauf am nächsten liegenden am kleinsten einstellen zu können.

Kl. 31 c, Nr. 165 578, vom 8. März 1905. Kemper & Damhorst in Berlin und Ernst Utke in Berlin. *Verfahren zum Auftragen von vornehmlich aus Gas oder Dampf entwickelnden Stoffen, wie Kalziumkarbid, Aetzkalk oder dgl., bestehendem Modellpulver auf Modelle.*

Die vorgenannten Stoffe (Kalziumkarbid usw.) sollen nicht wie bisher als Pulver auf das Modell gestäubt, sondern mit einer chemisch indifferenten Flüssigkeit, z. B. Petroleum, zu einer dünnflüssigen Mischung verrührt und mittels Zerstäubers oder dgl. als feiner Sprühregen aufgetragen werden. Das Verfahren beseitigt nicht nur den lästigen ätzenden Staub, sondern ermöglicht auch, die Stoffe beliebig lange wirksam zu erhalten, da sie im Petroleum vor Luft und Wasser vollkommen geschützt sind.

Kl. 19a, Nr. 165049, vom 12. Juni 1904. Jens Gabriel Fredrik Lund in Christiania. *Schienenstoßverbindung mit Fußlaschen, die auf den Stoßschwellen aufgelagert sind.*

Von den beiden Laschen *a* und *b* liegt die äußere nur an der Unterfläche des Schienenkopfes und des Schienenfußes, die innere Lasche nur an der Ober- und Unterfläche des Schienenfußes an. Erreicht soll hierdurch eine elastische Lagerung der Schienenenden werden, die eine geringe Abnutzung zur Folge haben soll.

Kl. 24f, Nr. 165619, vom 18. Juli 1903. Poetter & Co., Aktiengesellschaft in Dortmund. *Trichterförmiger, aus einzelnen kegelig gestalteten Ringen bestehender Rost.*

Die den Rost bildenden Ringe *a* bestehen, um schadhaft gewordene Teile bequem herausnehmen zu können, je aus mehreren kurzen Stücken, welche in ihrer Gesamtheit ineinanderliegende, kegelige Rostringe bilden. Diese Ringstücke *a* sind mittels Aussparungen *b* an den seitlich vorspringenden Knaggen *c* der in dem Windkasten *d* vorgesehenen Träger *e* aufgehängt und liegen in diesen auf den Auflageflächen *f* auf. Auf ihrer Unterseite sind die Ringstücke *a* mit kleinen Rippen *g* versehen, die sich in die Aussparungen *h* der Oberkante des nächsten darunter befindlichen Ringteiles *a* derart legen, daß zwischen den Rostringen Durchlässe für den Wind (Dampfluftgemisch) verbleiben.

Soll ein Rostabschnitt aus dem Ofen herausgenommen werden, so braucht der nächsthöhere nur so weit angehoben zu werden, daß der untere von den Knaggen *c* abgehoben und herausgezogen werden kann.

Kl. 24e, Nr. 165824, vom 8. April 1904. Josef Maly in Außig, Böhmen. *Gaserzeuger mit einem durch Wasser gekühlten zentralen Hohlroste und Kühlringen im unteren Teil der Schachtwand.*

Der untere Teil *b* des Generatorschachtes sowie die mittlere durch Rohrwindungen *c* gebildete Luftzuführung werden wie bereits üblich durch Wasser gekühlt. Dieses Kühlwasser wird dann zur weiteren Kühlung des Hohlmantels *g* und zur Sättigung der aus dem Luftvorwärmer *d* durch Rohr *e* in den Hohlmantel *g* eintretenden Verbrennungsluft teils durch Rohr *h*, teils durch das ringförmige Brauserohr *k* verwendet. Der Wasserüberschuß fließt bei *f* ab. Die erhitzte feuchte Luft zieht durch Rohr *p* zu der Luftzuführung *c*.

Kl. 81b, Nr. 165958, vom 10. November 1904. Königlich Württembergisches Hüttenwerk in Wasseralfingen. *Hydraulische Formmaschine mit drehbarem mehrere Formen nacheinander unter das Preßhaupt führendem Tisch.*

Die Maschine besitzt einen um die Säule *c* drehbaren Tisch *t*, der mehrere Modellplatten *p* trägt, die über den hydraulischen Kolben *k* gedreht von diesem mitsamt dem mit Sand gefüllten Formkasten *f* gegen den Preßbalken *b* gedrückt werden. Letzterer ist in den Säulen *c* und *d* drehbar gelagert, mehrseitig ausgebildet und auf jeder seiner Arbeitsseiten mit Modellplatten *m* versehen. Die Maschine ermöglicht durch diese Einrichtung, daß auf ihr doppelseitig gepreßte Formen nach verschiedenen Modellen hergestellt werden können.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im März 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Febr. 1906 Tonnen	Erzeugung im März 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. März 1906 Tonnen	Erzeugung im März 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. März 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	79850	94553	255622	62314	177980
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17618	14163	48890	13296	35934
	Schlesien	6	8277	7803	23577	7822	21650
	Pommern	1	12165	12950	38585	13150	37595
	Hannover und Braunschweig	2	5815	5970	17523	3289	9554
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2010	2244	6484	2430	6701
	Saarbezirk	10	6455	7037	20639	7188	20429
	Lothringen und Luxemburg		32014	38390	101008	32023	99605
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	164204	183110	512328	141512	409448
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	20379	23796	72257	18526	47340
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2456	5167	9104	2321	9281
	Schlesien	2	3393	3418	11559	2593	10457
	Hannover und Braunschweig	1	5560	6730	19080	7520	14070
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	31788	39111	112000	30960	81148
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	247418	276219	787713	242520	550723
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	3	22250	25860	71678	20608	57359
	Hannover und Braunschweig	1	19375	21133	62158	20221	57488
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12250	13200	38150	10740	29540
	Saarbezirk	20	62947	72652	203185	58379	158869
	Lothringen und Luxemburg		241590	274623	782968	236714	646871
	Thomas-Roheisen Sa.	—	605830	683687	1945847	589182	1500853
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	38658	30784	108788	26837	75172
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	26020	33295	93509	22125	55907
	Schlesien	4	7570	7559	23409	6928	20915
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	72248	71638	225706	55890	151994
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	974	4517	9374	7100	8785
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18325	19778	56869	17960	44037
	Schlesien	7	26241	31067	87575	31741	89149
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	780	820	2580	760	2350
	Lothringen und Luxemburg	9	15604	17799	53703	20803	46826
	Puddel-Roheisen Sa.	—	61924	73981	210101	78364	191147
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	387279	429869	1233754	357297	860000
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	64419	72403	208372	55702	145162
	Schlesien	—	67731	75707	217798	69692	199530
	Pommern	—	12165	12950	38585	13150	37595
	Hannover und Braunschweig	—	30750	33833	98756	31030	81112
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15040	16264	47214	13930	38591
	Saarbezirk	—	69402	79689	223824	65567	179298
	Lothringen und Luxemburg	—	289208	330812	937679	289540	793302
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	935994	1051527	3005982	895908	2334590
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	164204	183110	512328	141512	409448
	Bessemer-Roheisen	—	31788	39111	112000	30960	81148
	Thomas-Roheisen	—	605830	683687	1945847	589182	1500853
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	72248	71638	225706	55890	151994
	Puddel-Roheisen	—	61924	73981	210101	78364	191147
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	935994	1051527	3005982	895908	2334590

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: März 1906 . . 2 200 000 t. Belgien: März 1906 . . 118 491 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 27. März unter dem Vorsitz des Oberbaudirektors Wichert abgehaltenen Versammlung hielt Regierungsbaumeister a. D. Denninghoff einen sehr interessanten mit zahlreichen Lichtbildern ausgestatteten Vortrag über die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge. Für den Eisenbahnbetrieb ist die Kenntnis der Größe der Widerstände, die bei der Beförderung eines Zuges zu überwinden sind, von der größten Bedeutung, weil die zu erreichenden Fahrgeschwindigkeiten, die größte zulässige Belastung und überhaupt die von den Lokomotiven oder den Motorwagen zu leistende Arbeit von dem Zugwiderstande abhängig sind. Seit dem Bestehen der Eisenbahnen ist man daher bestrebt gewesen, die Widerstände zu ermitteln und durch Formeln auszudrücken. Schon im Jahre 1834 sind von Pambour auf den französischen Eisenbahnen Versuche zur Ermittlung des Widerstandes einzelner Fahrzeuge angestellt und später von Clark, Harding, Gooch, Welkner u. a. fortgesetzt worden. Der Engländer Clark war der erste, der eine einfache und praktisch brauchbare Formel zur Berechnung der Zugwiderstände aufgestellt hat. Eine Erweiterung der Clarkschen Formel rührt von dem Ingenieur Harding her. Eine dritte Formel ist von den Ingenieuren Vuillemin, Gunbhard und Dieudonné auf Grund von Versuchen auf der Französischen Ostbahn aufgestellt worden. Der Herr Vortragende besprach sodann die Versuche von Goß, Professor Frank, Barbier, Leitzmann, von Borries u. a. m. In der neuesten Zeit boten die Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen eine besonders gute Gelegenheit, Ermittlungen über die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge anzustellen, weil für diese Versuche ein guter Oberbau zur Verfügung stand, weil hohe Fahrgeschwindigkeiten zur Anwendung kamen, und weil vorzügliche Meßinstrumente vorhanden waren. Diese Widerstandsmessungen sind nicht nur mit den vorhandenen beiden Schnellbahnwagen, sondern auch mit zwei Gepäckwagen neuester Bauart mit zwei zweiachsigen Drehgestellen vorgenommen.

Die Ermittlung des Widerstandes erfolgte in verschiedener Weise, und zwar:

1. vermittelst eines Dynamometers, das zwischen den Schnellbahnwagen, dessen Widerstand gemessen werden sollte, und die den Wagen ziehende Lokomotive geschaltet wurde;
2. durch Messung des Arbeitsverbrauches der elektrischen Motorwagen;
3. durch Auslaufversuche und
4. durch Messung der Drehmomente der Motoren.

Die Auslaufversuche wurden in der Weise ausgeführt, daß die Wagen durch eine Dampflokomotive oder durch ihre eigene Kraft in die gewünschte Anfangsgeschwindigkeit gebracht wurden, oder aber, indem die Wagen auf eine Gefällstrecke geschoben wurden und von dem Zustand der Ruhe aus abliefen. Da sich bei den ersten Versuchen mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten alle die kleinen Unebenheiten der Strecke beim Aufzeichnen der Geschwindigkeit bemerkbar machten, wurde die genaue Streckenlage durch ein Nivellement festgestellt und in Rechnung gezogen. Die unter 1 bis 3 aufgeführten Methoden zur Ermittlung des Zugwiderstandes sind bisher häufig angewendet, neu dürfte aber die Bestimmung des Zugwiderstandes durch Messung des Drehmoments der Motoren sein. Hierfür eigneten sich die Schnellbahnwagen ganz besonders deswegen, weil die Motoranker unmittelbar auf den Achsen sitzen und die von ihnen ausgeübte Kraft unmittelbar auf die Achsen übertragen. Die Motorgehäuse üben das gleiche Drehmoment in entgegengesetzter Richtung aus, und dieses ist gemessen worden, indem die starre Verbindung des Motorgehäuses mit dem Wagengestell zunächst durch Spiralfedern ersetzt wurde, deren Beanspruchung das Maß für das Drehmoment ergibt. Die Lagenänderung der Federn wurde durch eine Hebelübersetzung auf einen Zeigerapparat mit Schreibwerk und Uhr im Wagen übertragen. Später wurde bei dem zweiten Schnellbahnwagen die Messung durch eine hydraulische Vorrichtung bewirkt.

Von großer Bedeutung erschien u. a. die genaue Ermittlung des Luftwiderstandes; es wurden daher bei sämtlichen Versuchsfahrten Messungen des Luftdruckes ausgeführt. Von großer Bedeutung für den Widerstand, den ein Zug findet, ist auch die Form der Fahrzeuge. Es kam daher darauf an, zu ermitteln, welche Form einem Eisenbahnfahrzeug gegeben werden muß, damit es der Luft einen möglichst geringen Widerstand entgegenstellt. Da während der Versuchsfahrten die Wagenform nicht verändert werden konnte, blieb nur übrig, den Einfluß der Wagen auf die Größe des Luftwiderstandes an Modellen zu erproben, wie in ähnlicher Weise auch schon Newton den Luftwiderstand durch Messung der Ausschlagweiten eines im lufterfüllten Raume schwingenden Pendels ermittelt hat.

Das Endergebnis der Versuche der Studiengesellschaft ist die Aufstellung einer einfachen Formel zur Berechnung des Zugwiderstandes, in der eine Trennung des Eigenwiderstandes von dem Luftwiderstand durchgeführt werden konnte. Selbstverständlich ergibt die Formel nicht absolut genaue Werte, weil der Widerstand, den ein Zug in Wirklichkeit findet, von sehr vielen äußeren Umständen abhängt, die sich in der Formel nicht ausdrücken lassen. Trotzdem aber kann wohl behauptet werden, daß an Genauigkeit so viel geleistetet ist, wie für Berechnung von Zugwiderständen in der Praxis billigerweise gefordert werden kann.

Verein deutscher Eisengießereien.

Am 23. Februar fand in Stuttgart unter dem Vorsitz von Bergrat Herzog-Wasseralfingen eine Versammlung württembergischer Eisengießereien statt, die einstimmig den Beitritt zum Verein deutscher Eisengießereien beschloß und einen Ausschuß von sechs Mitgliedern zur weiteren Bearbeitung der Angelegenheit des engeren Zusammenschlusses der württembergischen Gießereien wählten.

Iron and Steel Institute.

Für die diesjährige Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institutes, die am 10. und 11. Mai in London stattfinden soll, sind nachfolgende Vorträge bezw. in gedruckter Form vorliegende Abhandlungen vorgesehen:

1. Die Einwirkung von Silizium, Phosphor, Mangan und Aluminium bei der Darstellung von Hartguß, von E. Adamson (West Hartlepool).
2. Der Einfluß von Mangan auf Eisen, von Professor J. O. Arnold (Sheffield).
3. Die Beziehungen zwischen Bruchaussehen und Kleingefüge von Stahlproben, von C. O. Bannister (London).
4. Die Verdichtung von Stahlblöcken in den Kokillen, von A. J. Capron (Sheffield).

5. Die Herstellung von gewalzten Scheiben-Stahlrädern und Bandagen, von P. Eyermann (Wisconsin).
6. Die Sprödigkeit dünner Stahlbleche, von E. F. Law (London).
7. Die maschinenmäßige Herstellung von Ketten, von E. Lelong (Couillet, Belgien).
8. Die Verwendung von Sauerstoff zur Entfernung von Hochofenansätzen, von C. von Schwarz (Lüttich).
9. Volumen- und Temperaturveränderungen während des Erstarrens von Gußeisen, von Professor Thomas Turner (Birmingham).
10. Der Einfluß von Kupfer auf Stahl, von F. H. Wigham (Wakefield).

Ferner sollen nachstehende Berichte über Arbeiten, die während des letzten Jahres von Carnegie, Stipendiaten angefertigt wurden, vorgelegt werden:

a) Die Härte der Konstituenten von Eisen und Stahl von Henry C. Boynton (Cambridge, U. S. A).
b) Die Warmbehandlung von Draht, von J. Dixon Brunton (Musselburgh).
c) Quaternärstähle, von L. Guillet (Paris).
d) Der Einfluß von Kohlenstoff auf Gußeisen, von W. H. Hatfield (Sheffield).
e) Die Darstellung kohlenstofffreien Ferromangans, von E. G. Ll. Roberts und E. A. Wraight (London).
f) Deformation und Bruch von Eisen und Stahl, von Walter Rosenhain (Birmingham).

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Es ist bekannt, daß ein

Verbrennungsofen für Fabrikationsrückstände und Abfallstoffe

(Müll, Kohlen- und Koksreste, Stroh, Leder, Lackreste usw.) von besonderem Vorteil ist, sofern man, ganz abgesehen von den hygienischen Vorzügen einer solchen Anlage, in der Lage ist, die Verbrennungswärme der Stoffe nutzbringend verwerten zu können. Ohne großen Nachteil kann man die Produkte nicht dem Brennmaterial irgend einer rationell arbeitenden Feuerung zusetzen, vielmehr macht sich eine besondere Ofenkonstruktion notwendig, da man mit verschiedenen Faktoren zu rechnen hat, die bei der Holz- oder Kohlenheizung sich entweder gar nicht oder nur wenig bemerkbar machen; so muß für ein bequemes Einschütten und Schüren des Materials, für leichtes Abschlacken und Absondern der in größeren Mengen auftretenden Flugasche Sorge getragen werden; die Feuerung muß gleichzeitig einen großen Posten dieser minderwertigen Brennstoffe aufnehmen können, ohne daß kalte Luft in den Feuerraum eintritt, während die Tür geöffnet ist. Die Form der Roststäbe ist ebenfalls eine eigenartige, um ein Hindurchfallen unverbrannter feiner Teilchen zu verhüten und das Abschlacken zu erleichtern. Außerdem bedarf es wegen der zeitweise sehr hohen Beanspruchung des Schamottemauerwerkes sowohl einer entsprechend dauerhaften Gewölbeausführung als auch vor allen Dingen einer unverrückbar feststehenden Verankerung des Außenmauerwerkes, welches gleichzeitig eine Wärmeabgabe nach außen verhüten muß. Auf alle genannten Faktoren ist bei der Durchbildung des Verbrennungsofens „System Hugo Hartung“ in weitestgehender Weise Rücksicht genommen und haben sich alle Konstruktionsteile in jahrelangem Dauerbetriebe bestens bewährt. Verbrennungsanlagen mit vollständiger Ausnutzung der entwickelten Wärme sind für die verschiedensten Industrien gebaut worden. Die aus den Abfallstoffen gewonnene Wärme hat hierbei Verwendung gefunden in Glüh- und Schmelzanlagen, Dampf- und Siedekesseln sowie zu Trockeneinrichtungen. Die Vorteile, welche mit einem Verbrennungsofen für industrielle Abfälle verbunden sind und die Anschaffung einer solchen Anlage in kurzer Zeit amortisieren und dann laufenden Gewinn bringen, sind folgende: 1. Fortfall der Abfuhrspesen. 2. Ersparnis an Holz, Kohle und dergleichen Brennmaterialien. 3. Gewinnung der zur Wegebesserung und zu Bauzwecken vorzüglich geeigneten Schlacke und Asche. 4. Hygienisch einwandfreie Beseitigung übelriechender und in Gärung übergehender Abfälle. 5. Kontrolle über die richtige Verarbeitung der verwendeten Materialien, da am Ofen sämtliche Abfallstoffe der einzelnen Betriebe zusammenkommen.

Die Firma Hugo Hartung, Berlin, welche als Spezialität Feuerungs- und Trockenanlagen aller Art liefert, baut die vorbeschriebenen Abfallverbrennungsöfen in den verschiedensten Ausführungen und Größen, welche sich den jedesmaligen Betriebsverhältnissen genau anpassen. Zur Abgabe einer Offerte ist die Angabe der täglich sich ergebenden Abfallmengen in cbm oder kg sowie die Art und Zusammensetzung der Materialien und die Einsendung einer Zeichnung der zu beheizenden Anlagen erforderlich.

Nach einer Notiz der „Chemischen Zeitschrift“ * über

Eisenorganismen

des Süßwassers kommen für die Bildung des Raseneisenerzes außer Bakterien auch einige Algen, Flagellaten usw. in Betracht. Dieselben setzen das Eisen teils in der Hülle, teils auf der Oberfläche ab, namentlich im ersteren Falle wohl als Schutzvorrichtung. Bei der Eisenalge — Conferva — hat die Eiseneinspeicherung mehr die Aufgabe, das Ruhestadium zu schützen, da das vegetative Stadium eisenfrei ist. Man kann den Vorgang der Eiseneinspeicherung am besten mit der Verkalkung und Verkieselung in Parallele stellen, wobei die Menge des in der Pflanze eingespeicherten Eisens der im Wasser befindlichen Eisenmenge entspricht. Die Tätigkeit der Eisenorganismen im Süßwasser ist mehr nützlich als schädlich. Eisenhaltiges, gelbes, stinkendes Wasser, sowie ein Wasser, das faulende, schwarz gewordene Rasen von Cladophora, Mougetia genuflexa usw. enthält, wurde unter der Wirkung der Eisenorganismen nach einiger Zeit klar und geruchlos. Bei dieser Reinigung spielen nach N. Gaidukow die Hauptrolle die Schwefelbakterien, die Eisenorganismen, die organische Verbindungen aufsaugenden Saprophyten und die oxydierend wirkenden Holophyten.

Amerika. Einem Bericht der „Engineering News“ ** zufolge haben die Union Iron Works eine größere Menge

alter Schienen als Konstruktionsmaterial

zu Schrottpreis angekauft und für ihre neuen Fabrikgebäude verwendet, indem sie die Schienen als Z-Eisen ausnutzten. Dieselben waren mit Löchern von 18 mm Durchmesser versehen, die zu allen Verbindungszwecken dienten. Die Schienen hatten Längen von 7,2 m, 8,4 und 9,6 m. Die letzteren

* 20. März 1906.

** 1. Februar 1906.

Abbildung 1.

wieder wurden in zwei Teile geschnitten und für die Laufkrane benutzt. Die Gebäulichkeiten bestanden aus einer Konstruktionshalle 12 × 84 m, Gießerei 10 × 32,5 m, Putzerei 9 × 32,5 m, Maschinenhaus 9 × 34 m, Schuppen 8,5 × 32,5 m, Modellhaus 14,4 × 10,8 m. Im ganzen waren 109 Säulen erforderlich. Die Konstruktion sowie das Aufstellen der Säulen geht aus Abbildung 1 hervor. Die Kransäulen (Abbildung 2) sind aus vier oder sechs Schienen zusammengesetzt, von denen zwei unter jedem Kranbalken stehen und zwei die Dachlast tragen. Die übrigen Säulen bestehen alle aus zwei Schienen. Die Dachbinder sind aus Winkeleisen hergestellt. Von den Gebäuden, die in T-Form angeordnet sind, liegt die Konstruktionshalle rechtwinklig zu den anderen, hängt aber unmittelbar mit ihnen zusammen und ist höher als sie. Hier ruhen die Dachbinder auf den Säulen, was bei den niedrigeren Gebäuden nicht möglich war, da man oberhalb der Laufkrane zu wenig Raum hatte. Die ganze Konstruktion ist sehr stark, alle Verbindungen sind mit Bolzen hergestellt und trotz der Erschütterungen durch die Maschinen und Krane fand man bei einer Besichtigung, die man zwei Jahre nach Errichtung der Fabrik angestellt hat, nicht einen losen Bolzen. Das Dach und die Wände bestehen aus verzinktem Wellblech; die Zwischenwände zwischen den einzelnen Abteilungen ließ man wegfallen, wodurch mehr Luft und Licht hereinkam. Die Unkosten für die Errichtung der Gebäude waren äußerst gering, da sowohl das Material wie die Konstruktionsarbeit sehr billig waren. Alle

Abbildung 2.

Arbeiten, mit Ausnahme der Mauern und Asphaltböden, wurde von der Arbeiterkolonne der Konstruktionshalle ausgeführt. Die Kosten zur Errichtung der 109 Säulen beliefen sich auf höchstens 67 ℳ für die Tonne.

Für basische Martinöfen verlangt man ein hochtonerdehaltiges Material bei geringem Kieselsäuregehalt. Nach in Amerika angestellten Versuchen* eignen sich für solche Zwecke sehr gut

Bauxitziegel,

vorausgesetzt, daß dieselben mit weniger als 12 % Kieselsäure in den Handel gebracht werden können. Der Bauxit kommt in den Vereinigten Staaten in drei Ablagerungen vor, in Arkansas, New Mexiko und Georgia-Alabama. Letztgenannter Bezirk ist jedoch nahezu abgebaut, so daß zurzeit den größten Teil dieses Minerals Arkansas liefert. Der Rohbauxit wird auf den Gruben zur Entfernung der kieselsauren Gangart gewaschen und dann bei annähernd 1370 Grad C. (Segerkegel 12) gebrannt, um das chemisch gebundene Wasser auszutreiben. Dabei erleidet das Material eine große Schwindung. Der gewaschene und gebrannte Bauxit von Arkansas enthält

Kieselsäure	6,40 %
Eisenoxyd	1,43 „
Tonerde	87,30 „
Titansäure	3,99 „
Wasser	0,88 „

Das gebrannte Material wird mit feuerfestem Ton, Natronwasserglas oder Kalk gemischt und zu Ziegeln gepreßt, welche sorgfältig getrocknet und gebrannt werden. Ein Ziegel von 228 × 114 × 63 mm wiegt ungefähr 3½ kg und besitzt eine Druckfestigkeit von 700 kg/qcm.

In einem basischen Martinofen der Bethlehem Steel Works wurden vor einigen Monaten Versuche angestellt, indem ein Bauxit- und ein Magnesitziegel nebeneinander nahe bei dem Gas- und Lufteintritt eingesetzt wurden. Bei der erreichbaren Höchsttemperatur schmolz der Magnesitziegel innerhalb 7 Minuten, während der Bauxitziegel erst nach 15 Minuten erweichte. Anderseits wurde je ein Ziegel in die flüssige Schlacke einige Zeit lang eingetaucht, sodann herausgenommen und im kalten Zustand geprüft. Der Magnesitziegel war mit der Schlacke zusammengeschmolzen, während um den Bauxitziegel die Schlacke nur einen Mantel gebildet hatte. Eingehende Vergleiche der beiden Ziegelarten sind jedenfalls sehr schwer auszuführen, da beide Ziegel, wenn sie für längere Zeit in den Ofen eingesetzt und von der

* Nach „The Iron Trade Review“ 1906, 1. Februar, Seite 24.

Schlacke überflutet sind, derartig heftig angegriffen werden, daß Unterschiede zwischen den Ueberresten sich nicht leicht bestimmen lassen. Außer bei Martinöfen hat man mit Bauxitziegeln sehr gute Resultate auch für andere Ausfütterungen erreicht, so bei rotierenden Brennöfen in der Portlandzement-Fabrikation und bei Bleiraffinieröfen.

Nach dem „Iron Age"* betrug im Monat März 1906

die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

2 200 282 t; damit ist eine Höchstleistung erreicht, welche die vorhergehende des Monats Januar 1906 um fast 100 000 t übersteigt. Die Produktion der letzten fünf Monate stellte sich wie folgt:

November 1905	Dezember 1905	Januar 1906	Februar 1906	März 1906
t	t	t	t	t
2 045 853	2 078 449	2 101 995	1 934 496	2 200 282

Die auf die United States Steel Corporation entfallenden monatlichen Leistungen betrugen im

November 1905	Dezember 1905	Januar 1906	Februar 1906	März 1906
t	t	t	t	t
1 355 998	1 378 673	1 379 743	1 246 388	1 422 801

Die Wochenleistung innerhalb der letzten fünf Monate schwankte, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

1. Dez. 1905	1. Januar 1906	1. Februar 1906	1. März 1906	1. April 1906
t	t	t	t	t
483 427	471 092	489 870	487 412	491 987

Am 1. April standen 279 Koks- und Anthrazitöfen im Feuer gegen 300 am 1. März. Die Roheisenlager bei den im Süden gelegenen Hochöfen blieben im Monat März im ganzen unverändert.

B. Waterhouse veröffentlicht im „Iron Age" mehrere Mitteilungen** über

Nickelstahl und seine Anwendung im Kesselbau.

Als besonders bezeichnende Eigenschaften werden das unmagnetische Verhalten und die geringe Ausdehnungsfähigkeit des Nickelstahls bei zunehmender Temperatur hervorgehoben. Gewöhnlich beläuft sich der Zusatz an Nickel auf 3 bis 3,5 %, steigt aber in besonderen Fällen bis auf 30 %. Das Material für Kesselbleche wird gewöhnlich im Martinofen, für hochprozentige Stähle im Tiegel erzeugt. Der Unterschied in den Eigenschaften zwischen dem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl und dem Nickelstahl geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor.

Chemische Zusammensetzung:

C	Si	Mn	S	P	Ni
%	%	%	%	%	%
0,25	0,02	0,58	0,02	0,03	—
0,24	0,023	0,66	0,021	0,021	3,43

Ergebnisse der mechanischen Prüfungen:

Elastizitäts-grenze	Aeußerste Beanspruchung	Dehnung auf 20 cm	Einschnürung
kg	kg	%	%
25,2	45,0	26,6	58,2
40,0	62,0	23,2	54,4

Die Prüfungsergebnisse zeigen, daß die Zähigkeit des Materials durch den Nickelzusatz bedeutend zugenommen, die Dehnung aber nur wenig abgenommen hat. Beim Durchlochen wiesen die Nickelstähle eine Festigkeitsabnahme von 15 bis 20 % gegen 33 % beim gewöhnlichen Stahl auf. Dabei hat das Material nach der Durchlochung eine weniger splittrige Oberfläche, da sich das Metall glatter abscheren läßt. Bei der mechanischen Prüfung des Flanschenmaterials ergaben sich folgende Resultate.

Chemische Zusammensetzung:

C	Mn	S	P	Ni
%	%	%	%	%
0,10	0,27	0,04	0,048	—
0,08	0,36	0,04	0,045	2,7

Ergebnisse der mechanischen Prüfungen:

Elastizitäts-grenze	Aeußerste Beanspruchung	Dehnung auf 20 cm	Einschnürung
%	%	%	%
24,6	38,0	27,4	54,0
33,0	46,2	24,7	52,0

Durch den Zusatz von 2,7 % Nickel wurde die Festigkeit um 20 % erhöht, die Dehnbarkeit hatte abgenommen und das Verhältnis der Elastizitätsgrenze zur größten Belastung ist größer geworden. Flanschenmaterial kann leicht geschmiedet, bearbeitet und in Matrizen gepreßt werden ohne Risse zu bekommen. Die Herstellung von Röhren aus Nickelstahl machte die meisten Schwierigkeiten. Ein Material mit 30 % Nickel hat sich am besten dafür geeignet; zuerst haben die Franzosen, denen die Nickelindustrie viel zu verdanken hat, im Jahre 1899 Nickelstahlröhren fabriziert und im Schiffbau verwendet. Der bekannte englische Schiffbauer und Kesselfabrikant Yarrow äußert sich über die Anwendung von Nickelstahlröhren dahin, daß Kessel, die aus solchen Röhren hergestellt sind, zwei- bis dreimal so lange halten, als gewöhnliche. 1903 hat die Shelby Tube Company Proben solcher von der Bethlehem Steel Company erzeugten Röhren mit 30 % Nickel auf der Saratoga-Eisenbahn-Konvention ausgestellt. Die Formgebungsarbeit war damals schon so weit fortgeschritten, daß man mit fast derselben Anzahl Operationen, wie sie bei den gewöhnlichen Röhren notwendig sind, die Nickelstahlröhren herstellen konnte. Diese Ausstellungsproben zeichneten sich besonders durch ihre geringe Neigung zur Korrosion, durch hohe Festigkeit und lange Haltbarkeit aus. Auch für die Herstellung von Nieten eignet sich der Nickelstahl. Nach Angabe von Maunsel White, der sich durch die Einführung der Schnelldrehstähle bekannt gemacht hat, kann eine 2 cm starke Nickelstahlniete eine sonst 2,8 cm starke ersetzen. Nickelstahl mit 3,4 % Nickel und 0,31 % Kohlenstoff ist vollkommen schweißbar und die mehrmals um 180° gebogene Schweißstelle weist keine Risse auf. Sogar Rohrenden aus dreißigprozentigem Nickelstahl hat man zu brauchbaren Stahlröhren zusammenschweißen können.

Da wo man also die Nickelstähle in derselben Stärke anwendet wie gewöhnlichen Stahl, etwa bei Blechen, Flanschen, Nieten usw., ist der Vorteil in einer bedeutenden Zunahme der Festigkeit zu suchen; will man aber dem anzuwendenden Material nur dieselbe Festigkeit geben wie dem Kohlenstoffstahl, so kommt außerdem noch eine Gewichtsersparnis hinzu. So hat man bei einem Torpedobootzerstörer 29 % an Gewicht sparen können, indem man den gewöhnlichen Stahl durch dreißigprozentigen Nickelstahl ersetzte; nähme man an den Kriegsschiffen Rhode Island und New Jersey eine Auswechslung des Materials vor, so würden die Schiffe 26 % ihres Gewichts verlieren. Das geringere Gewicht der Röhren und die Anwendung dünnerer Platten bringt auch insofern einen Gewinn mit sich, als man mit derselben Menge Brennstoff eine größere Verdampfung erzielt. In bezug auf die Korrosion war man bisher geteilter Meinung, aber die Versuche von Yarrow mit Stahlröhren, die 25 % Nickel enthielten, ergaben, daß der Gewichtsverlust der gewöhnlichen Stähle beim Eintauchen in Salz-

* 12. April 1906.
** 8. Februar 1906.

säure 16 1/2 mal größer war, als bei Nickelstählen. Die oxydierende Wirkung der Flamme verursachte bei den gewöhnlichen Stahlröhren einen Gewichtsverlust von 77 % und von nur 22 % bei Nickelstahlröhren. Röhren, die im Innern der Einwirkung überhitzten Dampfes und äußerlich der oxydierenden Flamme ausgesetzt waren, verloren 13 % an Gewicht, Nickelstahlröhren dagegen nur 2 %. Auch ging aus den Versuchen hervor, daß sich Stahl mit 3 bis 3,5 % Nickel nicht viel besser als gewöhnlicher Stahl bewährte, daß aber das hochprozentige Material weit überlegen war. Der infolge des Nickelzusatzes höhere Preis des Materials wird durch den Vorzug einer langen Haltbarkeit, besserer Qualität, geringeren Materialverbrauchs bei gleicher Festigkeit vollkommen ausgeglichen, wobei das Altmaterial immer noch nach seinem Nickelgehalt bezahlt wird.

Vor dem Canadian Club in Toronto erstattete Dr. Haanel Mitte März d. J. Bericht* über die nunmehr gelungenen Versuche Héroults,

Roheisen im elektrischen Ofen

zu erschmelzen.** Zur Verwendung kam sowohl kanadischer Roteisenstein als Magneteisenerz, wobei sich herausstellte, daß trotz hohen Schwefelgehaltes der Erze nur geringe Mengen dieses unangenehmen Fremdkörpers in das Eisen übergingen, selbst wenn die Schlacke keinen ausgesprochen basischen Charakter hatte. Der Siliziumgehalt konnte nach Wunsch geregelt werden. Weitere Versuche mit armen Erzvorkommen, ferner mit Kiesabbränden und titanhaltigen Erzen lieferten ebenfalls gute Ergebnisse. Nach den Feststellungen Héroults sollen mit 1000 elektrischen Pferdekräften täglich 12 t Roheisen gewonnen werden können, doch sind die Angaben noch nicht ganz zuverlässig. Dr. Haanel rechnet damit, in Kanada eine Anlage mit 100 bis 150 t Roheisen täglichem Ausbringen errichten zu können. Nähere Einzelheiten soll ein demnächst erscheinender, ausführlicher Bericht enthalten und werden wir später auf denselben zurückkommen.

Der zollfreie Veredlungsverkehr.***

Der Bundesrat hat am 5. April der Neuordnung des zollfreien Veredlungsverkehrs zugestimmt. Danach entscheidet über die Zulassung und Einstellung eines Veredlungsverkehrs sowie über die Beteiligung einzelner Gewerbetreibender an dem Veredlungsverkehr die oberste Landesfinanzbehörde. Zuständig ist jeweils die Behörde, in deren Verwaltungsbereich die Veredlung stattfindet. Die zollfreie Einfuhr von Waren zur Veredlung im Inlande kann nach § 2 zugelassen werden: a) wenn der Veredlungsverkehr für die an der Veredlung beteiligten Erwerbszweige wesentliche Vorteile erwarten läßt, und eine Benachteiligung anderer heimischer Erwerbszweige nicht zu befürchten ist; b) wenn die zu erwartenden Vorteile gegenüber etwaigen Nachteilen derart überwiegen, daß die Zulassung vom Standpunkt des gesamten heimischen Wirtschaftslebens den Vorzug verdient. Die Veredlung im Auslande soll nach § 3 nur ausnahmsweise zugelassen werden, insbesondere wenn die in Betracht kommenden Veredlungsarbeiten zurzeit im Inlande entweder gar nicht, oder nicht in genügendem Umfange, oder nicht in gleicher Güte bewirkt werden können, oder wenn es sich um die Vornahme von Versuchen zur Erprobung von neuen Verfahren oder Mustern handelt. Wird die Veredlung ausnahmsweise aus dem Grunde zugelassen, weil ihre Vornahme im Inland erhebliche Mehrkosten verursachen würde, so ist sie tunlichst auf die Waren zu beschränken, die nach der Rückeinfuhr wieder ausgeführt werden sollen. Bei dem Ausbesserungsverkehr bedarf es einer Prüfung nach § 2 und 3 nicht.

Einer wesentlichen Veränderung unterliegen die Vorschriften über die Zulassungsinstanz. Ein ständiger, im Zollgebiet noch nicht gestatteter Veredlungsverkehr soll nach § 5 erst eingeführt werden, nachdem eine Aeußerung des Bundesrats herbeigeführt ist, in den anderen Fällen bleibt die Zulassung der obersten Landesbehörde überlassen. Ist aus besonderen Gründen eine beschleunigte Entscheidung notwendig, so kann die Beschlußfassung des Bundesrats nachträglich herbeigeführt werden. Nach § 7 hat der Bundesrat aber auch darüber zu beschließen, ob die Voraussetzung für einen bereits zugelassenen Veredlungsverkehr noch fortbesteht. Die vor Erlaß der jetzigen Verordnung bereits bestehenden Zweige des Veredlungsverkehrs sollen unberührt bleiben, so lange nicht die zuständige oberste Landesfinanzbehörde die Einstellung oder Beschränkung anordnet, aber auch hier kann der Bundesrat beschließen, ob die notwendigen Voraussetzungen noch fortbestehen. Im übrigen regelt die Verordnung die Einzelheiten des zollfreien Veredlungsverkehrs, insbesondere auch die Kontrolle und die etwaige Nachverzollung. Ueber den Identitätsnachweis bestimmt § 11 allgemein, daß bei Zulassung eines Veredlungsverkehrs anzuordnen ist, in welcher Weise der „Nachweis der Nämlichkeit“ (Identitätsnachweis) der ein- und ausgeführten Waren zu erbringen ist; die Nämlichkeit liegt nicht nur vor, wenn die zum Zweck der Abfertigung zur Wiedereinfuhr vorgeführte Ware dieselbe ist, wie die zur Veredlung eingeführte Ware, sondern auch insoweit, als letztere in die zur Abfertigung vorgeführte Ware übergegangen ist. Wenn die Art der Veredlung es gestattet, sind Maßregeln zu treffen, welche ermöglichen, die eingegangene Ware bei der Abfertigung zur Wiederausfuhr wieder zu erkennen; ist dies nicht durchführbar, so ist eine amtliche Kontrolle anzuordnen, welche ermöglicht, die Ueberzeugung von der Nämlichkeit der Ware zu gewinnen. Die Gewerbetreibenden, denen ein Veredlungsverkehr bewilligt ist, sind verpflichtet, den Beamten der Zollverwaltung das Betreten der Räume zu gestatten, in denen zur Veredlung angefertigte Waren gelagert oder verarbeitet werden; den Oberbeamten der Zollverwaltung sind auf Erfordern die Bücher vorzulegen. Die zur Veredlung eingehende Ware ist in der Regel mit Stempeln, Siegeln oder Blei zu kennzeichnen, wo dies nicht angeht, kann die Aufnahme einer genauen Beschreibung, die Zurückhaltung von Mustern, oder eine ähnliche Maßnahme als genügend angesehen werden. Werden bei der Wiederausfuhr erhebliche Verletzungen der eingelegten Erkennungszeichen oder sonstige wesentliche Anstände festgestellt, so entscheidet das Hauptamt darüber, ob dessenungeachtet die Zollfreiheit zu gewähren ist. Ueber unwesentliche Mängel kann das Amt, bei dem die Abfertigung zur Wiederausfuhr erfolgt, hinwegsehen.

Wo eine Verschluß- oder Ueberwachungskontrolle nicht möglich oder mit Kosten oder mit Weiterungen verbunden ist, die mit dem Zweck der Bewilligung des Veredlungsverkehrs unvereinbar sind, kann eine Buchkontrolle zugelassen werden; der Veredler hat alsdann eine Versicherung über die Nämlichkeit der Ware abzugeben, die auf Erfordern von einem mit dem Sachverhalt vertrauten Angestellten mitzuunterzeichnen ist. Im Falle der Unrichtigkeit seiner Angaben hat er sich unter Verzicht auf den Rechtsweg einer Vertragsstrafe zu unterwerfen.

---

* „Electrochemical and Metallurgical Industry“, April 1906.

** Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 4 S. 238.

*** Aus der „Frankf. Zeitung“ vom 20. April 1905.

Ueber den Einfluß der Reihenfolge von Zusätzen zum Flußeisen auf die Widerstandsfähigkeit gegen verdünnte Schwefelsäure.*

Um festzustellen, ob die Reihenfolge, in der Zusätze von Aluminium und Wolfram zu Flußeisen gemacht werden, auf die Widerstandsfähigkeit des erschmolzenen Metalls gegenüber verdünnter Schwefelsäure von Einfluß ist, wurden von Dipl.-Ing. O. Bauer, Groß-Lichterfelde West, Versuche ausgeführt, indem Schmelzen nach zwei verschiedenen Verfahren hergestellt wurden, nämlich:

1. Wolfram und Aluminium befanden sich in fein verteiltem Zustand, gut gemischt, im Tiegel. Das flüssige Eisen wurde über dieses Gemisch von Wolfram und Aluminium gegossen und die Schmelze darauf der langsamen Erstarrung überlassen.
2. Im Tiegel befand sich nur Wolfram. Auf dieses wurde das flüssige Eisen gegossen. Der Aluminiumzusatz erfolgte erst, nachdem das Wolfram vom Eisen aufgenommen war. Kurz vor dem völligen Auffüllen der Tiegel wurde die vorher abgewogene Menge Aluminium hinzugegeben, die Mischung geschah durch das nachfließende Eisen.

Zu den Schmelzen wurden Schamottetiegel von 190 ccm Fassungsraum verwendet. (190 ccm = 1490 g Flußeisen.) Die Einwage an Wolfram und Aluminium betrug für jede Schmelze 7,45 g Aluminium und 4,47 g Wolfram, entsprechend 5 g Aluminium und 3 g Wolfram auf 1000 g Eisen. Die Tiegel waren gut vorgewärmt. Das flüssige Metall entstammte derselben Martinofenhitze vor der Desoxydation durch Manganzusatz. Je zwei Schmelzen wurden hergestellt: nach Verfahren 1 Schmelze I_1, I_2, nach Verfahren 2 Schmelze II_1, II_2. Die Blöcke wurden längs aufgeschnitten, poliert und mit Kupferammoniumchloridlösung geätzt. Die Schmelzen I_1, I_2, II_2 waren gleichartig; Schmelze II_1 zeigte einen andersgearteten Rand, der auf ungenügende Mischung schließen läßt (siehe Abbildung 1).

Von den Schmelzen I_2 und II_2 wurden über den ganzen Längsschnitt durch Hobeln Späne entnommen und zur Analyse verwendet. Es wurde gefunden in Schmelze I_2 0,32 % Al, in Schmelze II_2 0,29 % Al. Der Kohlenstoffgehalt lag zwischen 0,11 bis 0,13 %.

Aus den hergestellten Schmelzen wurden Probekörper von den unten angegebenen Abmessungen herausgeschnitten, blank abgeschmirgelt und der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure (1 Teil Schwefelsäure von 1,8 spez. Gewicht auf 100 Teile Wasser) ausgesetzt. Die Probekörper wurden nach Möglichkeit an den Stellen entnommen, die die geringsten Undichtheiten zeigten. Die Ausführung der Versuche erfolgte nach zwei Anordnungen.

Anordnung A (siehe Abbildung 2): a) 2400 ccm verdünnte Schwefelsäure, b) Erlenmeyerkolben, c) Holzstäbchen, d) Glashaken, e) Versuchsplättchen mit Loch versehen und an d aufgehängt. Die Oberkante der Probekörper lag 110 mm unter dem Flüssigkeitsspiegel. Nach bestimmten Zeitabschnitten wurden die Probekörper herausgenommen, mit Wasser und Alkohol abgespült, getrocknet, gewogen und alsdann wieder in die Versuchsflüssigkeit eingehängt.

Anordnung B (siehe Abbildung 3): a) Glaszylinder, b) 2000 ccm verdünnte Schwefelsäure, c) Probekörper.

Die Probekörper befanden sich jeder für sich in einem Becherglas und wurden insgesamt 264 Stunden der Einwirkung der Säure ausgesetzt. Nach Ablauf dieser Frist wurden sie herausgenommen, mit Wasser und Alkohol abgespült, getrocknet und gewogen. Die Versuche ergaben folgende Tatsache: Die nach Verfahren I hergestellten Schmelzen werden bei genügend langer Einwirkung von einprozentiger Schwefelsäure weniger angegriffen, als die nach Verfahren II erzeugten Probeblöcke. Zur Erklärung dieses Verhaltens sind weitere Untersuchungen notwendig. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß die nach den verschiedenen Verfahren hergestellten Versuchsblöcke trotz gleicher Einwage nicht den gleichen Gehalt an metallischem Wolfram besaßen. Nach Verfahren II befand sich Wolfram in feiner Verteilung auf dem Boden des Tiegels. Das flüssige Eisen wurde auf das Wolfram gegossen und erst kurz vor dem Auffüllen des Tiegels Aluminium hinzugegeben. Der Zweck des Aluminiumzusatzes war augenscheinlich der, als Desoxydationsmittel zu dienen. Ob dieser Zweck vollständig erreicht wurde, erscheint fraglich, da das zuerst zugegebene, leicht oxydierbare Wolfram hier die Rolle des erst nachträglich zugesetzten Aluminiums übernommen haben konnte. Bei den nach Verfahren I erschmolzenen Blöcken befanden sich Wolfram und Aluminium in feiner Verteilung innig gemengt auf dem Boden des Tiegels, das flüssige Eisen wurde auf dieses Gemenge gegossen. Hier konnte Aluminium von Anfang an desoxydierend wirken und dadurch die gleichzeitige Oxydation von Wolfram verhindern oder doch wenigstens zurücktreten lassen. Dementsprechend könnte in den beiden Schmelzen I und II zwar der Gesamtgehalt an Wolfram übereinstimmen, wohl aber könnte in dem einen Fall ein größerer Teil in oxydischem Zustand vorhanden sein als im andern. Die chemische Analyse gibt bei ihrer gegenwärtigen Art der Ausführung hierüber keinen Aufschluß. Möglicherweise haben diese Verhältnisse das verschiedenartige Verhalten der beiden Schmelzen gegenüber verdünnter Schwefelsäure bedingt.

Hohlräume

Rand

Abbildung 1.

c d 110 300 e b a

Abbildung 2.

a b c

Abbildung 3.

* Nach „Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde West“ 1905 S. 292.

Grundsätze für die Aufstellung, den Bau und Betrieb von Dampf-, Trocken- und Schlichtzylindern.

Bei der Durchführung der am 30. April 1903 vom Preußischen Handelsminister erlassenen Grundsätze über diesen Gegenstand sind Schwierigkeiten technischer und wirtschaftlicher Art hervorgetreten, die den Anlaß gegeben haben, die Bestimmungen nach mündlicher Beratung mit den beteiligten Kreisen einer Abänderung zu unterziehen. In der letzten Nummer der „Correspondenz des Vereins deutscher Eisengießereien“ sind die abgeänderten Grundsätze mit-

geteilt; wir beschränken uns darauf, nachstehend die Punkte 7 bis 10 hieraus, die auf Bau und Prüfung der Zylinder sich beziehen, wiederzugeben:

B. Bau und Prüfung der Zylinder.

7. Die Zylinderwandungen müssen dem Betriebsdruck entsprechend und mindestens so stark gewählt werden, daß sie bei Entstehung eines Vakuums im Zylinder dem äußeren Luftdruck widerstehen, es sei denn, daß zuverlässige Lufteinlaßventile an den Zylindern angebracht werden, die sich öffnen, sobald die Spannung im Innern der Zylinder unter den äußeren Luftdruck sinkt.

8. Als Baustoff der Zylinder soll Gußeisen für Betriebsspannungen über 2,5 Atmosphären nicht verwendet werden, jedoch sind doppelwandige Zylinder aus Gußeisen, bei denen der innere Mantel aus zähem Baustoff hergestellt wird, und Zylinder mit gußeisernen Stirnwänden, bei denen der Mantel aus zähem Baustoff besteht, auch für höhere Spannungen zulässig, letztere in der Beschränkung auf einen leichten Durchmesser bis 1000 mm. Das zu den Zylindern zu verwendende Gußeisen muß den Vorschriften des Vereins deutscher Eisengießereien entsprechen. Die Zugbeanspruchung des Gußeisens soll bei der Druckprobe der Zylinder in der Regel 2 kg/qmm nicht übersteigen. Unter der Voraussetzung, daß der Nachweis besonderer Güte des betreffenden Gußeisens durch Versuche erbracht wird, können höhere Zugbeanspruchungen zugelassen werden.* Den Stirnböden gußeiserner Zylinder sind solche Formen und Verstärkungen zu geben, daß Biegungsspannungen auf den Mantel nicht übertragen werden. Bei der Verbindung gußeiserner Böden mit den Mänteln ist darauf zu achten, daß Flanschen gute Uebergänge und genügende Verstärkungen erhalten. Bei gußeisernen Zylindern über 1800 mm lichten Durchmesser sind die Böden in geeigneter Weise gegeneinander abzuspannen.

9. Kupferne Mäntel sind bei Dampftemperaturen bis zu 200° C. zulässig. Bis zu 120° C. soll die Zugbeanspruchung des Kupfers bei der Druckprobe 4,4 kg/qmm nicht überschreiten. Ueber 120° C. ist für je 20° C. Temperaturerhöhung die Zugfestigkeit um 0,1 kg/qmm niedriger zu wählen. Die Herstellung von Nähten ausschließlich durch Lötung ist nur bei Wandstärken unter 6 mm und unter der Voraussetzung zulässig, daß die Lötnaht sachgemäß hergestellt und nachträglich gehämmert wird. Bei Zylindern bis zu 1000 mm lichtem Durchmesser können kupferne Mäntel bis zu 6 mm Wandstärke durch Schrumpfringe mit den Böden verbunden werden, wenn letztere besonders starr ausgebildet sind.

10. Neue Zylinder, deren Wandungen ganz oder zum Teil aus Gußeisen bestehen, sind vor der Inbetriebnahme einer Wasserdruckprobe mit dem zweifachen Betrage des höchsten Betriebsdruckes, mindestens aber einer solchen von 5 Atmosphären Druck zu unterwerfen. Bei neuen Zylindern aus anderem Baustoff ist die Wasserdruckprobe mit dem 1½fachen Betrage des höchsten Betriebsdruckes, mindestens aber mit einem ihn um 1 Atmosphäre übersteigenden Druck auszuführen. Die Druckprobe ist von einem zur Ausführung von Kesselprüfungen befugten Sachverständigen zu bewirken. Trockenzylinder, die mit der Atmosphäre durch ein nicht verschließbares wassergefülltes Standrohr oder einen ähnlichen Wasserabschluß (z. B. im Schöpfer) von nicht mehr als 1 m Höhe des Wasserverschlusses versehen sind, bedürfen einer Druckprobe nicht, wenn das Wasserrohr von größerer Weite ist als das Dampfzuführungsrohr.

* Der in Ziffer 8 geforderte Nachweis, daß das verwendete Gußeisen den Vorschriften des Vereins deutscher Eisengießereien entspricht, hat als erbracht zu gelten, wenn der Lieferant eine Werkbescheinigung beibringt.

Die Straßenbahnen im Deutschen Reiche.*

Die Zahl der selbständigen Straßenbahnunternehmen belief sich am 31. März 1905 in Preußen auf 157, in den anderen deutschen Bundesstaaten auf 65, insgesamt in Deutschland also auf 222. Sie übersteigt die am gleichen Tage des vorhergehenden Jahres ermittelte Ziffer in Preußen um 8, in den übrigen deutschen Bundesstaaten um 2, somit zusammen um 10. Die Streckenlänge der Straßenbahnen betrug in Preußen 2435,52 km, in den außerpreußischen Bundesstaaten 1013,34 km, demnach in Summa 3448,86 km; sie ist, verglichen mit dem Stande vom 31. März 1904, in Preußen um 92,55 km (3,95 v. H.), in den außerpreußischen Bundesstaaten um 48,46 km (5,02 v. H.), in ganz Deutschland also um 141,01 km (4,26 v. H.) gewachsen. Von dieser Zunahme entfallen im Gebiete des Preußischen Staates auf die Provinz Ostpreußen 12,06 km, auf Westpreußen 1,05 km, auf Berlin (Geschäftsbezirk des Polizeipräsidenten) 4,81 km, auf das übrige Brandenburg 4,37 km, auf Pommern 4,19 km, auf Schlesien 1,09 km, auf Sachsen 5,06 km, auf Schleswig-Holstein 7,14 km, auf Hannover 2,57 km, auf Westfalen 28,69 km, auf Hessen-Nassau 3,41 km und auf die Rheinprovinz 18,11 km; in der Provinz Posen blieb die Länge der Straßenbahnen unverändert. In den Landesteilen östlich der Elbe betrug hiernach der Zuwachs 32,63 km (3,71 v. H.), in den westlichen Provinzen 59,92 km (4,09 v. H.), wovon nahezu die Hälfte auf Westfalen kommt. Die Streckenlänge allein der preußischen Straßenbahnen ist in der Zeit vom 1. Oktober 1892 bis zum 31. März 1905, d. i. innerhalb 12½ Jahren, um 1559,82 km oder etwa das Dreifache der früheren Ausdehnung gestiegen.

Die Spurweite dieser Bahnen war am zuletzt genannten Tage bei 49 Bahnen 1,435 m, bei 97 Bahnen 1,000 m, bei je zwei Bahnen 0,750 und 0,600 m, bei drei Bahnen eine gemischte und bei vier Bahnen eine abweichende; in den außerpreußischen Bundesstaaten bei sieben Bahnen 1,435 m, bei 42 Bahnen 1,000 m, bei einer Bahn 0,600 m, bei drei Bahnen eine gemischte und bei 13 Bahnen eine abweichende.

Als Betriebsmittel verwendeten:

	Bahnen in Preußen	Bahnen i. d. and. Bundesstaaten
Dampflokomotiven	17 (10,8 v. H.)	†1 (1,5 v. H.)
Elektr. Motoren	111 (70,7 v. H.)	53 (81,5 v. H.)
Pferde	21 (13,4 v. H.)	7 (10,8 v. H.)
Elektr. Motoren u. Pferde	4 (2,6 v. H.)	—
Drahtseile	4 (2,5 v. H.)	4 (6,2 v. H.)

Der elektrische Betrieb dehnt sich auf Kosten des Pferde- und Dampfbetriebes immer mehr aus; die einzigen größeren Netze in Preußen, bei denen noch Pferde verwendet werden, sind in Potsdam, Brandenburg, Herzfelde und Bonn.

Es dienten

zur	Bahnen in Preußen	Bahnen i. d. and. Bundesstaaten
Personenbeförderung	98 (62,4 v. H.)	50 (76,9 v. H.)
Güterbeförderung	4 (2,6 v. H.)	— —
Personen und Güterbeförderung	55 (35,0 v. H.)	15 (23,1 v. H.)

Im Betriebe der preußischen Straßenbahnen waren zur Zeit des Abschlusses der Statistik 20713 Beamte und 9892 ständige Arbeiter (i. V. 19467 und 10500), bei den außerpreußischen Bahnen im ganzen 11012 (9002) Personen beschäftigt. Die Betriebseinnahmen bei allen deutschen Straßenbahnen beliefen sich im Jahre 1904 auf insgesamt 155340949 *M*, d. h. auf durch-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 5 S. 299.
† und elektr. Motoren.

schnittlich 45 998 *M* für jedes Kilometer Streckenlänge, gegenüber 42 862 *M* im Jahre zuvor. Die beiden letzten Zahlen zeigen, daß die Betriebsergebnisse, die auch schon 1903 einen Fortschritt erkennen ließen, sich im Berichtsjahre weiter gebessert haben.

(Nach „Zeitschrift für Kleinbahnen" 1906, Heft 4, S. 201—230.)

Deutschlands Kohlenförderung im ersten Vierteljahr 1906.

Im ersten Jahresviertel

betrug die	1905 t	1906 t
Steinkohlenförderung . .	26 417 052	35 240 546
Braunkohlenförderung . .	13 148 380	14 542 212
Kokserzeugung	2 587 619	4 818 132
Briketterzeugung	3 037 571	3 705 463

Bei einem Vergleich der diesjährigen Zahlen mit denjenigen des Vorjahres ist zu beachten, daß im Januar und Februar 1905 durch den westfälischen Kohlenarbeiterausstand große Förderausfälle zu verzeichnen waren.

Lieferungs- und Zahlungsbedingungen aus alter Zeit.

Eine Kesselofferte aus dem Jahre 1829, die unseren Lesern von Interesse sein wird, ist uns unlängst in die Hände gefallen, sie lautet:

Hochwohlgeborener Herr Freyherr,
Gnädiger Herr.

Hierdurch nehme ich mir die Freiheit Ew. Freyherrlichen Gnaden gehorsamst anzuzeigen, daß ich die Dampfmaschine bei dem Kaufmann Herrn Fröhlich im Thiergarten hierselbst in Augenschein genommen habe. Bereits habe ich Ihrem Befehle gemäß einen neuen Dampfkessel für die erwähnte Maschine entworfen, die einzelnen Bleche bestimmt und eine Kostenberechnung angelegt, und erlaube ich mir hier untenstehend Ew. Freyherrl. Gnaden das Resultat mitzuteilen.

Zu der erwähnten Maschine halte ich einen Kessel von 8′ Länge 3′ 6″ Höhe und 2′ 10″ Breite mit einem durch denselben gehenden Feuerkanal für groß genug und für am Zweck gemäßesten. Zu demselben sind in allem nach einer genauen Berechnung 17 Ct. Bleche und gegen 6 Ct. Winkelschienen, Ringe, Anker, Schrauben und Niete erforderlich; der ganze Kessel wird daher vollständig fertig gegen 21 Ct. wiegen (nach Abzug des Abfalls), und würde ich es übernehmen, den Kessel auf das Beste und Solideste gearbeitet für den Preis von Ein und dreizig Thaler pro Ct. ganz fertig und probiert in meiner Werkstatt zu liefern.

Ob und in wie fern, einige Teile des jetzt in Gebrauch befindlichen Kessels, als Rost, Heizthür, Sicherheitsventil, Wasserstandszeiger etc. bei dem neuen Kessel wieder angewandt werden können, habe ich jetzt noch nicht ermitteln können, werde aber nicht ermangeln, im Fall Ew. Freyherrl. Gnaden den Kessel bei mir bestellen möchten, Denselben baldigst davon in Kenntnis zu setzen.

Schließlich erlaube ich mir Ew. Freyherrl. Gnaden ganz gehorsamst zu bitten, im Falle dieselben die Bestellung bei mir zu machen beabsichtigen, mindestens die Hälfte des Kostenbetrages bei Bestellung vorauszuzahlen, da dies bei zu übernehmenden Arbeiten in meinem Geschäfte so üblich ist.

Mit der größten Hochachtung verharrt
Ew. Freyherrlicher Gnaden

ganz gehorsamster
gez. J. C. Freund.
20. May 1829.

Bücherschau.

Otto Bosselmann: *Die Entlöhnungsmethoden in der südwestdeutsch-luxemburgischen Eisenindustrie.* Berlin 1906, L. Simion Nachf. 8 *M*.

Dieses im Auftrag des „Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen" herausgegebene Buch stellt eine außerordentlich gründliche und in mehr als einer Beziehung interessante Arbeit dar. Der Verfasser gibt zunächst eine sehr anschauliche Darstellung des Eisenhüttenbetriebes in Lothringen-Luxemburg und an der Saar, indem er die genannte Industrie und ihre Arbeiterverhältnisse im allgemeinen charakterisiert, sodann den Hochofen-, Stahlwerks-, Puddel-, Walzwerks- und Gießereibetrieb sowie die übrigen Fabrikbetriebe und deren jeweilige Entlöhnungsart bespricht, um darauf die Handhabung und die Wirkungen der besprochenen Entlöhnungsmethoden zu erörtern. Ebenso verfährt er bezüglich des Maschinenbaues und der Kleineisenindustrie im Elsaß. Man kann aus diesem Buch außerordentlich viel lernen, um so mehr als man auf jeder Seite den Beweis dafür findet, daß wir es mit einem sehr sorgfältig zu Werke gehenden Forscher zu tun haben. Nichtsdestoweniger können wir ihm in seinen letzten Schlußfolgerungen nicht beistimmen. Bezüglich der Akkordarbeit gesteht Bosselmann ohne weiteres zu, daß sie auch für den Arbeit*geber* Nachteile mit sich bringe, daß sie aber, vernünftig angewandt, die Arbeiterschaft besser stelle als der Zeitlohn. Dennoch befriedigt den Verfasser diese Lohnmethode nicht, und er stellt, um seine nachfolgenden Betrachtungen zu stützen, zunächst die Behauptung auf, „daß der Privateigentümer in einem ganz andern Verhältnis zu seinen Arbeitern steht als der Direktor eines Aktienwerks, der fremde Gelder zu verwalten hat. Ersterer kann seinen Arbeitern nach seinem Gutdünken etwas zukommen lassen und darin über das normale Maß des Alltäglichen hinausgehen, ohne darüber jemand Rechenschaft schuldig zu sein. Die Aktionäre, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung würden aber ihren Direktor, der als Verwalter ihrer Gelder nicht hartnäckig (sic!) die Interessen des Kapitals vertritt und sich also in seinen Ausgaben nicht streng an die Forderungen des (Arbeits-) Marktes hält oder mit seinen Arbeitern besondere Abmachungen trifft, auf die Dauer nicht halten." Aehnliches ist schon vor Bosselmann oft behauptet worden; es wird aber durch die Wiederholung nicht wahrer. Mißstände in bezug auf die Lohnbemessung können ebensogut auf Privatwerken als bei Aktiengesellschaften vorkommen; daß sie bei den letzteren häufiger seien, ist bis jetzt nicht bewiesen und wird auch kaum bewiesen werden können, weil es an Tatsachen dafür fehlt. Die bloße Behauptung beweist nichts, ebensowenig wie die bis zum Ueberdruß wiederkehrende Meinung, der Direktor eines Aktienwerkes habe keine „Fühlung" mit dem Arbeiter. Fühlung mit dem Arbeiter zu haben und für eine angemessene Lohnhöhe zu sorgen, ist Sache

der Persönlichkeit, nicht des Systems, und bei einem Privatwerk kommt es genau so wie bei der Aktiengesellschaft lediglich auf die Persönlichkeit an. Bosselmann plädiert dann weiterhin für Tarifgemeinschaften. Daß sich solche in einzelnen, dazu besonders geeigneten Industrien bewährt haben und noch bewähren, leugnet auch der Unterzeichnete nicht; er bestreitet aber auf das lebhafteste, daß sich alle Industrien ohne weiteres dafür eignen, und er hat wiederholt unter dem Hinweis auf die Verhältnisse in England die Gefahren dargelegt, die mit einer solchen Ausdehnung der Tarifgemeinschaften auf alle Industriezweige verbunden sein würden. Bosselmann weist endlich auf das Ideal der Entlöhnung hin, das er in der Gewinnbeteiligung erblickt. Er führt dafür als Beleg einzig und allein Zeiß in Jena an. Daß eine Gewinnbeteiligung möglich ist und sich bewährt in einer Industrie, die durchweg mit Gewinn arbeitet, will auch der Unterzeichnete nicht bestreiten; daß sie aber bei den Industrien, die mit dem „Auf und Ab" ihres Ertrages zu rechnen und nicht selten völlig ertraglose Jahre zu verzeichnen haben, durchführbar und nützlich sein würde, muß er auf das entschiedenste in Abrede stellen. Der Arbeiter, der ein paar Jahre am Gewinn beteiligt gewesen ist, wird in ertraglosen Jahren verdrossen, weil er mit dem Gewinn als einem konstanten Faktor bereits gerechnet hat und nun für die Ertraglosigkeit alles andere eher als etwa die Konjunktur verantwortlich macht. Darüber kann sich Bosselmann bei den Fabrikanten unterrichten, die die Gewinnbeteiligung eingeführt hatten, sie aber wieder abgeschafft haben, weil die Unzufriedenheit und Verstimmung der Arbeiter in ertraglosen Jahren unerträglich wurde.

Dr. W. Beumer.

A Manual of Mining. Based on the course of lectures on mining delivered at the School of Mines of the State of Colorado. By M. C. Ihlseng, C. E., E. M., Ph. D., formerly Dean of the School of Mines of the Pennsylvania State College, and Eugene B. Wilson, Mining and Metallurgical Engineer. New York, John Wiley & Sons. London, Chapman & Hall, Limited. 1905. Geb. 5 $.

Economic Geology of the United States. By Heinrich Ries, A. M., Ph. D., Assistant Professor of economic geology at Cornell University. New York, The Macmilian Company. London, Macmilian & Co., Ltd. 1905. Geb. 11 sh.

Die Grundlage der beiden Werke ist das Vorlesungsmaterial der genannten amerikanischen Autoren. Unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in den Vereinigten Staaten sind die Bücher in erster Linie für die dortigen Studierenden bestimmt. In sehr gedrängter und übersichtlich angeordneter Form bieten die Verfasser eine große Fülle von Wissenswertem aus dem Gebiete des Bergbaues und der praktischen Geologie. Als ein besonderer Vorzug ist der am Schluß der einzelnen Kapitel in sehr ausführlicher Weise gegebene Hinweis auf die einschlägige Literatur zu bezeichnen. Auch wird das Verständnis des Textes durch eine große Anzahl guter Abbildungen wesentlich unterstützt.

Dies ist besonders in der Economic Geology der Fall, welche neben vorzüglich ausgeführten Abbildungen eine Reihe von Karten über die Verbreitung der wichtigsten Vorkommen (Erze, Kohlen, Petroleum usw.) bringt. Sehr interessant für den Eisenhüttenmann ist der Abschnitt über Eisenerze, obschon derselbe kurz gehalten ist. Neben statistischen Tabellen über die Erzeugung an Eisenerzen aus den wichtigsten Vorkommen finden sich Angaben über die chemische Zusammensetzung der Erze aus den bekannten Erzbezirken, dann bezüglich des Wertes und des Abbaues derselben. Eine sehr schöne Abbildung zeigt die Gewinnungsmethode der Eisenerze mittels der Dampfschaufel in der Mountain Iron Mine in der Mesabi Range. Die Verteilung der Eisenerz-Vorkommen ist aus einer besonderen Uebersichtskarte ersichtlich. Eine reichhaltige Literatur-Zusammenstellung ist dem Kapitel über Eisenerze beigefügt. Auch das Vorkommen der für die Eisenindustrie wichtigen Manganerze in den Vereinigten Staaten ist berücksichtigt worden.

Die Bücher sind in Anbetracht des reichen Inhaltes wohlfeil und können jedem, der sich für den Bergbau und die Erzvorkommen Nordamerikas interessiert, bestens empfohlen werden.

Wilhelm Venator.

Deutsch-Engl.-Französisch-Italienisches Technologisches Taschenwörterbuch. Von H. Offinger. I. Band (deutsch voran). 3. Auflage. Stuttgart, J. B. Metzlerscher Verlag. Geb. 2,80 ℳ.

Dictionnaire Portatif Technologique Français-Italien-Allemand-Anglais. Par H. Offinger. III. Volume. 3. Édition. Ebendaselbst. Geb. 4,40 ℳ.

Von den vorliegenden beiden Bändchen läßt sich dasselbe sagen, wie von dem II. Teil des Werkes, den wir früher* besprochen haben: bei aller anerkennenswerten Mühe, die sich der Verfasser gegeben hat, sind dennoch Lücken in dem dargebotenen Wortschatze vorhanden. Freilich wird sich ein derartiger Mangel bei einem „Taschen"-Wörterbuch über das ganze Gebiet der Technik überhaupt niemals vermeiden lassen, und wenn trotzdem eine dritte Auflage des Werkes hat erscheinen können, so beweist dieser Umstand u. E. aufs neue, wie groß in den Kreisen der Techniker das Bedürfnis nach handlichen sprachlichen Hilfsmitteln ist und wie zuversichtlich jeder Versuch, dieses Verlangen einigermaßen hinreichend zu befriedigen, auf Anerkennung rechnen darf. Die Herausgeber technologischer Wörterbücher kleineren Umfanges sollten sich daher zweckmäßigerweise darauf beschränken, Spezialfächer zu bearbeiten; diese Aufgabe läßt sich auch in einem engeren Rahmen glücklich lösen.

Electric Furnaces and their Industrial Applications. By J. Wright. With 57 Jllustrations. London, Archibald Constable & Co., Ltd. Geb. 8 sh 6 d.

Die elektrischen Oefen sind zu einem der wichtigsten Hilfsmittel in der Metallurgie geworden, und es verfolgt daher ihre Entwicklung sowohl der Elektrochemiker wie der Metallurge mit lebhaftem Interesse, bieten sie doch ein Mittel, um Temperaturen zu erreichen und festzuhalten, wie sie für die mit mineralischem Brennstoff beheizten Oefen unmöglich sind. Inhaltlich gliedert sich das vorliegende Buch in 14 Kapitel, deren erste einen geschichtlichen und allgemeinen Ueberblick über die verschiedenen Ofensysteme geben, während die folgenden die einzelnen, elektrische Oefen verwendenden Industrien behandeln, die Darstellung von Kalziumkarbid, die elektrische Gewinnung von Eisen und Stahl — letzterer Teil sehr umfangreich gehalten —, ferner die Phosphor-, Glas-,

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 19 S. 1166.

Aluminium- und Silizidefabrikation. Abschnitte über kleinere Versuchs- und Laboratoriumsöfen, über Röhrenöfen schließen sich an. Den Schluß bildet eine Abhandlung über Temperaturmessung. Daß wir in dem Werke vielfach auf deutsche Forscher und Versuche stoßen, kann bei der Natur des Stoffes nicht wundernehmen. Wesentlich förderlich sind die dem Buche beigefügten Skizzen. *C. G.*

Die gebräuchlichsten Dampfturbinen-Systeme für Land- und Schiffszwecke nach Konstruktion und Wirkungsweise. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D. Mit 151 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Rostock i. M. 1906, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). 8 *ℳ.*

Nachdem der Verfasser verschiedene kleinere Schriften über die Dampfturbine veröffentlicht hat, ist er auf Veranlassung seines Verlegers darauf eingegangen, ein umfassenderes, die gebräuchlichsten Dampfturbinen-Systeme für Land- und Schiffszwecke behandelndes Werk herauszugeben. In der Hauptsache finden wir die schon vorher veröffentlichten Schriften desselben Verfassers in etwas erweiterter und einer zusammenhängenden Bearbeitung angepaßten Form wieder. Zwei dieser kleineren Schriften, nämlich die Dampfturbine von Schulz für Land- und Schiffszwecke und die Dampfturbine der A. E. G., sind schon Gegenstand der Besprechung in dieser Zeitschrift (Heft 1, 1906) gewesen; das dort Gesagte trifft in entsprechender Weise auch auf das jetzt erschienene Werk zu, nur daß, wie schon erwähnt, die einzeln besprochenen Systeme etwas eingehender und breiter behandelt sind, was dem Buche nur zum Vorteil gereicht. *E. W.*

Elektrolytische Verzinkung, von Sherard Cowper-Coles, London. Monographien über angewandte Elektrochemie: XVIII Band. Ins Deutsche übertragen von Dr. Emil Abel, Chemiker der Siemens & Halske A.-G., Wien. Mit 36 Figuren und neun Tabellen im Text. Halle a. S. 1905, Wilhelm Knapp. 2 *ℳ.*

Auf 37 Seiten umfaßt die vorliegende Abhandlung eine eingehende Beschreibung der neuen und neuesten Verbesserungen und Vervollkommnungen der kalten oder elektrolytischen Verzinkung, indem von der Vorbehandlung und Reinigung der Ware an sämtliche Vorgänge, die Anordnungen und besondere Abweichungen besprochen werden. Es folgen sich aufeinander Mitteilungen über Elektroden, Vorschriften für die Elektrolyse, Beurteilung der verzinkten Eisenwaren, Vorteile des neuen Regenerationsverfahrens, Anlage- und Verzinkungskosten u. a. Als Beigabe enthält die Schrift, die sicherlich jeden Fachmann interessieren wird, eine Anzahl Abbildungen und Pläne, sowie einschlägige Literaturhinweise. *C. G.*

Betrieb von Fabriken. Von Dr. F. W. R. Zimmermann, Geh. Finanzrat in Braunschweig, A. Johanning, Fabrikdirektor in Baden-Baden, von Frankenberg, Stadtrat in Braunschweig, Dr. R. Stegemann, Regierungsrat in Braunschweig. Leipzig 1905, B. G. Teubner. Geh. 8 *ℳ*, geb. 8,60 *ℳ.*

Das vorliegende Werk wird eingeleitet durch eine gedrängt zusammengefaßte und dabei erschöpfend dargestellte Abhandlung über „die geschichtliche Entwicklung und die volkswirtschaftliche Bedeutung der Fabriken“ von Dr. F. W. R. Zimmermann, wie wir sie wohl selten zu lesen bekommen, denn vor allem ist die Bedeutung der Fabriken und das Wesen und Wirken der Industrie sehr richtig erkannt worden. Der Verfasser verliert sich nicht in problematischen Erörterungen, sondern er greift mitten hinein und gibt uns in Kürze und mit aller abgrenzenden Schärfe ein den Tatsachen entsprechendes Bild.

An diese mehr dem Allgemeinen angehörende Einleitung reiht sich eine fast zu sehr in Einzelheiten gehende Arbeit „Die Organisation des Betriebes“ von Fabrikdirektor A. Johanning an; aber vielleicht besteht gerade heute mehr denn je ein großes Verlangen, in ausführlichster Weise selbst die kleinsten Anhaltspunkte zu erfahren, die einen nach allen Seiten geregelten und geordneten Betrieb sichern. Diesen Betrachtungen sind als Anhang 74 der verschiedensten Formulare und Vordrucke beigefügt.

Als dritte abgeschlossene Abhandlung finden wir „Die besonderen gesetzlichen Bestimmungen für die Fabrik“ von Stadtrat von Frankenberg. Es besteht kein Zweifel, daß bei dem Umfang und bei der Bedeutung, die die gesetzlichen Bestimmungen für industrielle Unternehmungen angenommen haben, gerade dieses Kapitel in einem sich mit dem Fabrikbetrieb befassenden Buche willkommen geheißen wird; von demselben Verfasser stammen auch die in den Rahmen des vorliegenden Buches hineinpassenden Arbeiten „Die Versicherung des Unternehmers gegen Feuersgefahr, Haftpflicht usw.“ und „Die Arbeiterversicherungsgesetze“.

Den Schluß dieses Werkes bildet ein im modernen industriellen Leben an Bedeutung immer mehr zunehmendes Thema: „Die Betriebseinrichtungen für die Wohlfahrt der Arbeiter“; es ist behandelt von Regierungsrat Dr. R. Stegemann. Der Verfasser bespricht unter steter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Praxis an gut gewählten Beispielen eine Reihe von Wohlfahrtseinrichtungen, wie Pensions- und Krankenkassen, Sparkassen, Lebensversicherungen, des weiteren Einrichtungen betreffend geistige und körperliche Ausbildung der Arbeiter.

Das durchgehends klar geschriebene und sachlich gehaltene Werk wird nicht nur den mitten im Fabrikbetriebe stehenden Ingenieuren, sondern auch allen Studierenden an technischen Schulen manch wertvolle Bereicherung und Anregung auf einem hier und da etwas stiefmütterlich behandelten Gebiete geben.

E. W.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Dr. Richard Ehrenberg, Professor der Staatswissenschaften an der Universität Rostock: *Thünen-Archiv.* Erster Jahrgang, viertes Heft. Jena, Verlag von Gustav Fischer. Preis 20 *ℳ* der ganze Band.

F. Makower, Rechtsanwalt: *Handelsgesetzbuch mit Kommentar.* 13. Auflage. Erster Band (erste Hälfte). Buch I und II (Handelsstand, Gesellschaften) §§ 1 bis 177. Berlin 1906, J. Guttentag. Preis 7,50 *ℳ.*

Ernst Funke, Kaiserlicher Expedierender Sekretär im Reichs-Versicherungsamt: *Was muß jeder Versicherte von der Arbeiterversicherung wissen?* Welche Ansprüche hat der Versicherte? Wie hat er sein Recht wahrzunehmen? (Nach den von Ernst Funke und Walter Hering gemeinsam verfaßten Schriften kurz und gemeinverständlich dargestellt.) Berlin 1906, Verlag von Franz Vahlen. Preis 35 Pfg., für 50 Exemplare und mehr à 30 Pfg., für 100 Exemplare und mehr à 28 Pfg., für 500 Exemplare und mehr à 25 Pfg.

H. Hummel, Geh. Ober-Finanzrat, und F. Specht Reichsgerichtsrat: *Das Stempelsteuergesetz* vom 31. Juli 1895 nebst Ausführungsbestimmungen, dem Erbschaftssteuer-, Wechselstempelsteuer- und Reichsstempelgesetz. Kommentar für den praktischen Gebrauch. Lieferung 5. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung.

Guenther, Dr. Konrad: *Die Entwicklung der Tierwelt.* (Hillgers illustrierte Volksbücher, Band 46.) Mit 18 Jllustrationen. Berlin, Hermann Hillgers Verlag. 0,30 ℳ.

Stahl, C. J.: *Die moderne Gravierkunst.* Mit 55 Abbildungen. (Chemisch-technische Bibliothek: Band 292.) Wien und Leipzig 1906, A. Hartleben. 5 ℳ.

A. Hartlebens kleines statistisches Taschenbuch über alle Länder der Erde. XIII. Jahrgang. 1906. Nach den neuesten Angaben bearbeitet von Professor Dr. Friedrich Umlauft. Wien und Leipzig, A. Hartleben. Geb. 1,50 ℳ.

General-Tarif für Kohlen-Frachten. 32. Jahrgang. Band I. Anfang April 1906. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungs-Rat G. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. 17,50 ℳ, geb. 18,50 ℳ (im Abonnement jährlich drei Bände geh. 35 ℳ, geb. 38 ℳ).

Rathenau, Dr. Kurt: *Der Einfluß der Kapitals- und Produktionsvermehrung auf die Produktionskosten in der deutschen Maschinenindustrie.* Jena 1906, Gustav Fischer. 2 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Das deutsche Gießereiroheisen-Geschäft bewegt sich in den bisherigen Bahnen. Nach wie vor sind die Abrufe der Verbraucher außerordentlich stark und kaum zu befriedigen. Die Nachfrage in allen Roheisensorten bleibt fortgesetzt rege.

Auf dem englischen Roheisenmarkt herrscht zuversichtliche Stimmung; die Vorräte in den öffentlichen Lagern zu Middlesbrough betragen rund 700 000 t, sie sind seit Anfang des Monats nicht unwesentlich zurückgegangen, übersteigen aber immer noch diejenigen zu Beginn des Jahres. Verschifft wurden von Middlesbrough in der Zeit vom 1. bis 23. April d. J. 98 601 t Roheisen gegen 63 275 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im März 1906: 527 857 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den Februarversand (437 559 t) um 90 298 t oder 20,64 %, und den Märzversand des Vorjahres (470 924 t) um 56 933 t oder 12,09 %. Der Versand im März, der höchste seither erreichte Monatsversand, übersteigt die Beteiligungsziffer für diesen Monat um 20,64 %.

An Halbzeug wurden im März versandt 178 052 t gegen 156 512 t im Februar d. J. und 175 396 t im März 1905; an Eisenbahnmaterial 172 698 t gegen 155 671 t im Februar d. J. und 147 844 t im März 1905 und an Formeisen 177 107 t gegen 125 376 t im Februar d. J. und 147 684 t im März 1905.

Der Märzversand von Halbzeug übertrifft somit den des Vormonats um 21 540 t, der von Eisenbahnmaterial um 17 027 t, und der von Formeisen um 51 731 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Jahres 1905 wurden im März mehr versandt an Halbzeug 2656 t oder 1,51 %, an Eisenbahnmaterial 24 854 t oder 16,81 % und an Formeisen 29 423 t oder 19,92 %.

Der Gesamtversand in Produkten A betrug vom 1. April 1905 bis 31. März 1906: 5 471 873 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für 12 Monate um 9,13 % und den Gesamtversand der gleichen Vorjahrszeit (4 582 081 t) um 889 756 t oder 19,42 %. Von dem Gesamtversand April 1905 bis März 1906 entfallen auf Halbzeug 1 996 779 t (1904/05: 1 643 368 t), auf Eisenbahnmaterial 1 735 344 t (1904/05: 1 419 948 t) und auf Formeisen 1 739 714 t (1904/05: 1 518 765 t). Der Gesamtversand an Halbzeug ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 353 411 t oder 21,51 %, an Eisenbahnmaterial um 315 396 t oder 22,21 % und an Formeisen um 220 949 t oder 14,55 % höher. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
	t	t	t
1905 März	175 396	147 844	147 684
April	157 758	120 803	150 622
Mai	169 539	152 159	171 952
Juni	151 789	145 291	144 709
Juli	146 124	120 792	147 271
August	170 035	121 134	142 998
September	170 815	133 868	146 079
Oktober	177 186	156 772	132 996
November	173 060	145 758	119 641
Dezember	169 946	155 538	151 951
1906 Januar	175 962	154 859	129 012
Februar	156 512	155 671	125 376
März	178 052	172 698	177 107

Stahlwerks-Verband.

In der Beirats- und Stahlwerksbesitzer-Versammlung vom 19. April 1906 wurden mit Rücksicht auf die außerordentlich starken vorliegenden Arbeitsmengen die Beteiligungsziffern für Stabeisen, Bleche und Röhren um je 4½ %, für Walzdraht um 5½ % erhöht. — Ueber die Geschäftslage wurde folgendes berichtet: Die Verbandswerke sind in Halbzeug, Eisenbahnmaterial und Formeisen sehr stark beschäftigt und müssen zur Bewältigung der vorliegenden Arbeit ihre ganze Leistungsfähigkeit in Anspruch nehmen. Der Absatz im Monat März hat in allen drei Produkten die höchste bis jetzt dagewesene monatliche Versandziffer überschritten. — Das Inlandsgeschäft in Halbzeug liegt andauernd günstig. Nachdem der Verkauf für das dritte Quartal zu den bisherigen Preisen Ende vorigen Monats frei gegeben, ist bereits ein großer Teil des Bedarfs für diesen Zeitraum eingedeckt worden. Vom Auslande, wo in letzter Zeit etwas Ruhe auf dem Markte herrschte, laufen neuerdings wieder Anfragen ein, und zwar für Lieferungen bis ins vierte Quartal. — In Eisenbahnmaterial ist der Auftragsbestand sehr umfangreich; die für das zweite Quartal zu liefernden Mengen gehen weit über die Beteiligungsziffer hinaus. Der Abruf in schweren Schienen ist sehr flott, hauptsächlich infolge starker Anforderungen der preußischen Staatsbahnen. In Grubenschienen gehen die Spezifikationen augenblicklich in etwas geringerem Umfange ein, doch ist der Absatz fortgesetzt gut. Einen außerordentlichen Umfang hat das Geschäft in Rillenschienen angenommen; die in Betracht kommenden Werke sind sämtlich bis Ende des dritten Quartals besetzt. Im Auslande konnten große Abschlüsse in Vignolschienen und Schwellen zu günstigen Preisen getätigt werden; wegen weiterer Objekte schweben Unterhandlungen. Das Auslandsgeschäft in Rillenschienen ist ebenfalls sehr umfangreich. — Das In-

landsgeschäft in Formeisen entwickelt sich sehr gut. Der Eingang von Spezifikationen ist zurzeit recht lebhaft. Für das zweite Quartal ist der Bedarf in der Hauptsache gedeckt, und der am 1. April vorliegende Auftragsbestand sichert den Werken volle Beschäftigung für diesen Zeitraum. Das Auslandsgeschäft in Formeisen war zufriedenstellend. In der Tätigung neuer Abschlüsse ist zurzeit etwas Ruhe eingetreten, da der Bedarf für das erste Halbjahr im allgemeinen gedeckt ist. Der Abruf ist sehr bedeutend, woraus zu schließen ist, daß ein Nachlassen des Bedarfes nicht eingetreten ist und eine weitere günstige Preisentwicklung in Aussicht steht.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem Geschäftsbericht, welcher in der am 21. April abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung erstattet wurde, teilen wir folgendes mit:

Der rechnungsmäßige Absatz hat betragen im März 1906 bei 27 Arbeitstagen 5 932 361 t, 1905 bei 26¹/₈ Arbeitstagen 5 090 489 t, arbeitstäglich 1906 219 717 t gegen 1905 194 851 t. Von der Beteiligung, welche sich 1906 auf 6 851 937 t und 1905 auf 6 605 733 t beziffert, sind demnach abgesetzt worden 1906 86,58 %, 1905 77,06 %. Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen stellte sich auf 6 931 243 t. Der Versand einschl. Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug: an Kohlen 4 926 785 t, an Koks 1 182 295 t, an Briketts 223 861 t. Die Förderung stellte sich im März insgesamt auf 6 987 639 t oder arbeitstäglich auf 258 801 t, gegen Februar 1906 weniger 4646 t = 1,76 %, gegen März 1905 mehr 26 509 t = 11,41 %. Das Ergebnis des Absatzes im März d. J. muß, wenngleich die hohen Zahlen der beiden Vormonate nicht erreicht wurden, als ein recht befriedigendes bezeichnet werden. Während der überaus starke Versand in den Monaten Januar und Februar d. J. im Berichtsmonat zunächst eine Abschwächung des Absatzes zur Folge hatte, wurde die Nachfrage im weiteren Verlaufe des Monats, namentlich auch seitens der inländischen Verbraucher und insbesondere der Eisenindustrie, wieder recht rege und mehrte sich gegen Ende des Monats in allen Sorten, natürlich mit Ausnahme der reinen Hausbrandkohlen derartig, daß schließlich die Befriedigung der Anforderungen auf Schwierigkeiten stieß und die Ausführung der Lieferungen nicht in der wünschenswerten Regelmäßigkeit erfolgen konnte, zumal da die Wagengestellung im Ruhrrevier mit Beginn des zweiten Monatsdrittels erheblich hinter den Anforderungen zurückblieb, wodurch dem Versand ein unvorhergesehener bedeutender Ausfall erwuchs. Der Wasserumschlagsverkehr in den Ruhrhäfen und die Rheinschiffahrt war zu Anfang März durch das eingetretene Hochwasser behindert, hat aber im weiteren Verlauf des Monats eine recht günstige Entwicklung angenommen. Was die voraussichtliche weitere Entwicklung der Geschäftslage im laufenden Jahre betrifft, so ist es bei der Erneuerung der Verkaufsabschlüsse ab 1. April d. J. gelungen, gegen das Vorjahr nicht unerhebliche Mehrmengen hereinzuholen, so daß ein weiter befriedigendes Ergebnis des Absatzes erwartet werden darf.

Actiengesellschaft für Federstahl-Industrie vorm. A. Hirsch & Co., Cassel.

Das Geschäftsjahr 1905 ergab bei einem Umsatze von 1 250 367 (i. V. 1 434 963) ℳ einschließlich des Vortrages einen Gewinn von 298 571,27 (299 230,58) ℳ; dieser gestattet, 180 000 ℳ (12 %) Dividende zu verteilen, 47 774,74 ℳ als Tantièmen auszuzahlen, für sonstige Zwecke 26 000 ℳ zu verwenden und 44 796,53 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Böhmische Montan-Gesellschaft in Wien.

Die Gesellschaft erzeugte im Geschäftsjahre 1905 414 736 (i. V. 418 591) t Roherz, 190 823 (198 932) t Kalkstein, 128 350 (137 460) t Thomasroheisen, 38 550 (36 940) t Gießereiroheisen, 12 006 (13 383) t Gußware, 66 734 (72 418) t Ingots und Milbars, 24 002 (21 551) t gewalzte Halbfabrikate, 19 209 (21 540) t Walzeisen, 18 570 (12 145) t Fein- und Grobbleche und 17 977 (18 343) t Thomasschlacke. Die höhere Produktion an Blechen ist dadurch zu erklären, daß die Rudolfshütte, von der die Bleche hergestellt werden, im ganzen Berichtsjahre von der Böhmischen Montan-Gesellschaft betrieben wurde, während dies im Jahre vorher nur vom 1. Juli ab der Fall war. Der anderseits eingetretene Rückgang in der Erzeugung hatte in Arbeitseinstellungen seinen Grund. Das Gewinn- und Verlust-Konto weist bei 1 663 446,91 Kr. Abschreibungen unter Berücksichtigung des Vortrages von 148 241,87 Kr. einen Reinerlös von 2 141 616,49 Kr. auf. Die Generalversammlung vom 26. März beschloß, von diesem Betrage 135 337,46 Kr. statutengemäß als Tantième an den Aufsichtsrat zu vergüten, insgesamt 1 984 000 Kr. (15¹/₂ %) des Aktienkapitals) als Dividende zu verteilen und 22 279,03 Kr. auf neue Rechnung vorzutragen.

Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Oberbilk.

Das Geschäftsjahr 1905 verlief, abgesehen von den erheblichen Schäden, die der Bergarbeiterausstand verursachte, und den Störungen, die durch Neu- und Umbauten veranlaßt wurden, für die Gesellschaft im allgemeinen günstig. Der Reingewinn beträgt, einschließlich 158 618,71 ℳ Vortrag aus dem Vorjahre, 916 171,63 ℳ. Von dieser Summe sind für Zuweisung an den Reservefonds 50 000 ℳ und für vertrags- und satzungsgemäße Tantièmen 80 337,42 ℳ zu kürzen, so daß ein Erlös von 785 834,21 ℳ verbleibt. Dieser Betrag gestattet, eine Dividende von 624 000 ℳ (8 %) zu verteilen und 161 834,21 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Düsseldorfer Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

Der Betriebsgewinn des Jahres 1905 beträgt unter Einschluß des Vortrages von 6803,05 ℳ und einer Einnahme von 7155,87 ℳ für Zinsen und verfallene Dividende insgesamt 292 131,11 ℳ. Nach Abzug von 183 061,48 ℳ Handlungsunkosten und 36 922,41 ℳ Abschreibungen verbleibt somit ein Reinerlös von 72 147,22 ℳ, von dem 3607,35 ℳ der gesetzlichen Rücklage überwiesen und 60 000 ℳ (4 %) als Dividende verteilt werden; 8539,87 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Hein, Lehmann & Co., A.-G., Berlin-Reinickendorf und Düsseldorf-Oberbilk.

Nach dem Bericht des Vorstandes nahm während des Geschäftsjahres 1905 die Nachfrage nach den Fabrikaten der Gesellschaft in erfreulicher Weise zu und gestalteten sich die Preise lohnender. Infolgedessen stieg der Umsatz auf 7 068 825,94 ℳ, übertraf somit den des Vorjahres um 1 134 999,54 ℳ. Im Zusammenhange hiermit erhöhte sich der Fabrikationsgewinn von 929 816,62 ℳ auf 1 450 569,21 ℳ. Dieses Ergebnis ermöglicht trotz vermehrter Abschreibungen (216 337,68 ℳ gegen 116 880,55 ℳ im Jahre 1904) und stärkerer Rückstellungen eine Dividende von 6 % auf das für 1905 dividendenberechtigte Aktienkapital von 2 750 000 ℳ zu verteilen und 24 509,89 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. In dem genannten Grundkapital sind 600 000 ℳ, um die der Betrag im Sep-

tember 1905 erhöht wurde, bereits enthalten, nicht aber die weiteren 750 000 ℳ, die im Dezember hinzugekommen sind. Letztere nehmen erst für 1906 an der Dividende teil.

Maschinenfabrik Buckau, Actien-Gesellschaft zu Magdeburg.

Das letzte Geschäftsjahr erbrachte nach 167 590,70 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 115 775,29 ℳ. Hiervon werden an vertraglichen Gewinnanteilen sowie Gratifikationen 25 775,29 ℳ bezahlt und 90 000 ℳ (3 %) als Dividende ausgeschüttet. Die Generalversammlung vom 18. April beschloß, die Maschinenfabrik der Firma Röhrig & König in Magdeburg zu erwerben und eine Anleihe von 1 000 000 ℳ aufzunehmen.

Metallhütte, Aktiengesellschaft zu Duisburg.

Die Gesellschaft konnte, da ihr infolge Einspruches der Anlieger erst gegen Ende Dezember die Genehmigung zum Bau der geplanten Zinkhütte auf dem Grundstück in Wanheim erteilt wurde, im abgelaufenen ersten Geschäftsjahre nur mit der Vergebung der Bauarbeiten und der Bestellung der Maschinen beginnen. Der Vorstand hofft, in der nächstjährigen Generalversammlung über die Fertigstellung der Hütte berichten zu können. Die Rechnung schließt naturgemäß mit einem Verlust ab, der sich auf 19 988,87 ℳ beläuft.

Oberschlesische Eisen-Industrie, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Gleiwitz O.-S.

Der Bericht des Vorstandes hebt hervor, daß die Beschäftigung der Werke in der Walzeisenfabrikation während des abgelaufenen Geschäftsjahres 1905, insbesondere der ersten Hälfte desselben, nicht befriedigend war, daß dagegen bei der Abteilung für Drahtwaren die Leistungsfähigkeit fast aller Anlagen voll ausgenutzt zu werden vermochte. Der Umsatz an Walzeisen, Bandstahl, Drahtwaren usw. entsprach einem Betrage von 29 220 202,61 ℳ. Auf der Julienhütte verlief der Betrieb mit sechs Hochöfen ohne Störung; die Roheisenproduktion konnte erheblich vermehrt werden und der Absatz der für den Verkauf bestimmten Mengen durch das Roheisensyndikat gestaltete sich bei steigenden Erlösen günstig. Der siebente Hochofen wurde neu zugestellt und gleichzeitig um 2½ m erhöht. An Eisenerzen wurden auf Grund eines Pachtvertrages mit der Gräflich Henckelschen Generaldirektion im oberschlesischen Revier Brauneisenerze gewonnen und außerdem aus den eigenen Gruben der Gesellschaft in Ungarn Spateisensteine gefördert. Die Gewerkschaft Konsolidierte Zinkerzgrube Florasglück erforderte für Vorrichtungsarbeiten eine Zubuße von 260 000 ℳ. Der Besitz an Aktien der Vereinigten Deutschen Nickelwerke in Schwerte brachte für das Geschäftsjahr 1904/05 eine Dividende von 10 %, während die Eisenhütte Silesia in Paruschowitz, an der die Gesellschaft als Großaktionär beteiligt ist, für 1905 eine Dividende von 11 % verteilte.* Sowohl die Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke in Warschau als auch die mit ihr eng verbundene Russische Eisenindustrie-A.-G. in Ekaterinoslaw hatten unter den Einwirkungen des russisch-japanischen Krieges und den Unruhen im Innern des Reiches zu leiden. Um die schwebende Schuld der erstgenannten Gesellschaft herabzumindern, wurde das Aktienkapital (durch Umstempelung der Aktien auf den halben Nominalbetrag) von 6 000 000 R. auf 3 000 000 R. ermäßigt, während gleichzeitig 3 000 000 R. Vorzugsaktien ausgegeben wurden. Letztere haben das Vorrecht auf 6 % Dividende. Aus dem verbleibenden Gewinn erhalten die Stammaktien ebenfalls 6 % Dividende; der übrige Erlös wird auf beide Aktienarten gleichmäßig verteilt. Die Oberschlesische Eisenindustrie übernahm 1 000 000 R. der neuen Vorzugsaktien, dadurch wurden Kredite, die sie der Hantke-Gesellschaft gewährt hatte, in gleicher Höhe abgelöst. Bei der Hantke-Gesellschaft ergab sich infolge der Sanierung ein Gewinn von 141 824,35 R. Die Russische Eisenindustrie-A.-G., deren gesamtes Aktienkapital die Hantke-Gesellschaft besitzt, zahlte für das Geschäftsjahr 1904/05 bei reichlichen Abschreibungen 5 % Dividende. — Zum Zwecke der Stahlerzeugung mit direkter Konvertierung des flüssigen Roheisens auf der Julienhütte wurde von der Oberschlesischen Eisenindustrie mit einem Kapital von 400 000 ℳ unter der Firma „Stahlwerk Julienhütte" eine Gesellschaft m. b. H. gegründet, deren Anteile bis auf 1000 ℳ von der Gründerin gezeichnet wurden. Diese hat den Betrieb der neuen Anlage, die im letzten Monat bereits fertiggestellt wurde, gegen entsprechende Leistungen an die Gesellschaft übernommen. Um den weiteren Bedarf an Baugeld zu decken, wurde von der G. m. b. H. eine innerhalb zwanzig Jahren rückzahlbare Obligationsanleihe von 1 800 000 ℳ aufgenommen, nach deren Amortisation das Stahlwerk in das Eigentum der Oberschlesischen Eisenindustrie übergeht. Das Gewinn- und Verlustkonto der Oberschlesischen Eisenindustrie weist für das Berichtsjahr, einschließlich des Vortrages von 11 297,03 ℳ aus 1904, einen Bruttogewinn des Gesamt-Unternehmens in Höhe von 3 923 483,71 ℳ auf; der Reingewinn beziffert sich nach Abzug aller Unkosten sowie nach Abschreibung von 1 600 000 ℳ auf 1 493 810,64 ℳ. Aus diesem Betrage sollen 1 386 000 ℳ (5½ %) als Dividende verteilt, 25 230,81 ℳ als Tantième an den Aufsichtsrat gezahlt und für sonstige Zwecke 54 000 ℳ bereitgestellt werden; auf neue Rechnung bleiben alsdann noch 28 579,83 ℳ vorzutragen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 S. 507.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft in Friedenshütte.

Die bereits im vorigen Berichte erwähnte Verschmelzung der Gesellschaft mit den Huldschinskyschen Hüttenwerken wurde im abgelaufenen Geschäftsjahre durchgeführt. Damit erwarb die Gesellschaft gleichzeitig nom. 5 230 000 Rubel des 6 Millionen Rubel betragenden Aktienkapitals der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke. Ferner kaufte sie zur Ergänzung der eigenen Betriebe sämtliche Geschäftsanteile der in Gleiwitz domizilierenden Oberschlesischen Kesselwerke B. Meyer G. m. b. H. auf. Außerdem schloß die Gesellschaft gegen Ende der Berichtsperiode mit der Gräflich Schaffgotschischen und der Gräflich Ballestremschen Verwaltung, zunächst für zehn Jahre, eine Interessengemeinschaft zu dem Zwecke, die gesamte Kohlenförderung der drei Verwaltungen zu regeln und durch die Firma Emanuel Friedländer & Co. gemeinsam verwerten zu lassen. An der Gründung der Oberschlesischen Zinkhütten-A.-G. war die Gesellschaft insofern beteiligt, als sie die im Jahre 1900 erworbene Rosamundehütte sowie das Feinblechwalzwerk Sandowitz gegen nom. 1 325 000 ℳ vollgezahlte Aktien der neuen Gesellschaft einbrachte. Die genannte Hütte wurde bereits seit dem 1. Juli 1905 für Rechnung der neuen Firma, an die außerdem die Beuthener Hütte bis zum Jahre 1920 verpachtet wurde, betrieben. — Der Bruttoüberschuß des Berichtsjahres belief sich unter Berücksichtigung des Vortrages von 180 000 ℳ* auf 5 722 154,38 ℳ. Hiervon sollen 2 442 674,72 ℳ abgeschrieben, 154 973,98 ℳ

* Ursprünglich 188 429,50 ℳ; die Differenz wurde für Arbeiterunterstützungen bewilligt.

dem Reservefonds und 200 000 M dem Beamtenpensionskonto zugeführt, 259 085,18 M zur Zahlung von Tantièmen verwendet und endlich 2 432 885 M als Dividende verteilt werden, nämlich 7 % auf 25 000 000 M (= 1 750 000 M) und 3½ % auf 19 511 000 M (= 682 885 M). Auf neue Rechnung können dann noch 232 535,50 M vorgetragen werden. — Ueber den Betrieb ist im einzelnen zu bemerken, daß während des Berichtsjahres die Förderung an Eisenerzen sich auf 89 744 (1904: 77 373) t und die Dolomitgewinnung auf 44 920 (37 153) t belief. Die Tiefbauanlage Friedensgrube lieferte 306 194 (238 955) t Kohlen; der aus den Fettkohlen dieser Zeche gewonnene Koks war von befriedigender Beschaffenheit. Die Koksanstalten sowie die Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte erzielten gute Ergebnisse. An Roheisen wurden 191 441 (183 876) t erblasen, und zwar standen vier Hochöfen das ganze Jahr hindurch ohne Unterbrechungen im Feuer, während der neu erbaute fünfte Ofen am 15. September 1905 in Betrieb genommen wurde. Die Hüttenanlagen in und bei Zawadzki, in Friedenshütte und in Gleiwitz, die ebenfalls zur Zufriedenheit und ohne Störungen arbeiteten, erzeugten an Eisen- und Stahlformguß, Stabeisen, Eisenbahnmaterial, Form- und Universaleisen, Grob-, Fein- und verzinkten Blechen, Gasröhren, Siederöhren, Schmiedestücken, Achsen, Radreifen usw., sowie an Knüppeln und Walzblöcken für den Verkauf insgesamt 305 637 t; in dieser Ziffer ist die Produktion der Gleiwitzer Abteilung nur vom 1. Juli ab enthalten. — Die Sosnowicer Röhrenwerke erbrachten trotz der Ungunst der Verhältnisse in Rußland für das Geschäftsjahr 1904/05 mit 12 % Dividende noch eine gute Rente.

Röhrenwalzwerke, A.-G., Gelsenkirchen-Schalke.

Die Bilanz des Geschäftsjahres 1905, in dem 7131 (i. V. 6171) t Röhren und Röhrenfabrikate versandt wurden, ergibt einen Rohgewinn von 214 088,61 M; hierzu kommt der Vortrag aus 1904 mit 44 588,67 M, während für Abschreibungen 66 995,36 M abzuziehen sind. Von dem verbleibenden Rest werden 7838 M dem Reservefonds überwiesen, 73 500 M zum Rückkaufe von Genußscheinen verwendet und 8000 M statutengemäß als Tantième abgeführt. Demnach beläuft sich der Reingewinn auf 102 343,92 M. Dieser Betrag wird im Einklang mit den Bestimmungen, die beim Abschluß des Fusionsvertrages* mit den Wittener Stahlröhrenwerken getroffen wurden, auf neue Rechnung (des ersten abgeänderten Geschäftsjahres, 1. Januar bis 30. Juni 1906) vorgetragen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 62.

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Köln a. Rh.

Der Versand an feuerfesten Erzeugnissen betrug im abgelaufenen Geschäftsjahre 82 096 t gegen 73 482 t im Jahre 1904. Die Bilanz ergibt nach Abschreibung von 205 665,78 M sowie nach Deckung sämtlicher Unkosten einen Reingewinn von 187 111,71 M. Von diesem Erlöse sollen 19 857,51 M der Rücklage, die hierdurch die gesetzliche Höhe von einem Zehntel des Aktienkapitals erreicht, zugeführt, 116 000 M (4 %) Dividende verteilt und — nach Abzug von 4556,61 M für Tantièmen — 46 697,59 M auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“, Stettin-Bredow.

Das Geschäftsjahr 1905 erbrachte bei 2 098 702,59 M Abschreibungen einen Reingewinn von 2 127 214,97 M. Hiervon sollen 250 000 M dem Garantiefonds, 174 274,02 M dem Reservebaufonds und 75 000 M der Beamten-Pensionskasse überwiesen, 60 000 M dem Ausstellungs- und Versuchskonto gutgeschrieben, 56 829,83 M für gemeinnützige Zwecke verwendet und 111 111,11 M als Tantièmen ausbezahlt werden; der Rest von 1 400 000 M soll als Dividende (14 %) verteilt werden. Ueber den Betrieb ist zu berichten, daß in der Abteilung Schiffbau das Linienschiff „Preußen“ und der kleine, mit Turbinen ausgerüstete Kreuzer „Lübeck“ für die Kaiserlich Deutsche Marine und der Doppelschrauben-Passagier-Turbinendampfer „Kaiser“ für die Hamburg-Amerika-Linie fertiggestellt bezw. abgeliefert wurden. Im Maschinenbau wurden außer den Maschinen und Kesseln für gelieferte oder im Bau befindliche Schiffe und Lokomotiven noch 27 Schiffskessel, 7 Lokomotivkessel, 8 Schiffsdampfmaschinen und 3 Dampfpumpen hergestellt. Außerdem wurden 59 Lokomotiven abgeliefert.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co., Actien-Gesellschaft in Breslau.

Nach dem Geschäftsbericht wurden im Jahre 1905 934 (i. V. 774) Wagen abgeliefert; der Umsatz betrug 4 084 471 (3 643 548) M. Der Gewinn beläuft sich bei 19 999 M Abschreibungen und 81 085,52 M Rückstellungen auf 301 178,38 M. Es wird beantragt, hieraus eine Dividende von 21 % zu verteilen und 7927,07 M auf neue Rechnung vorzutragen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Am 11. April d. J. waren 50 Jahre vergangen, seitdem unser verehrtes Vorstandsmitglied, Hr. Kommerzienrat Weyland-Siegen, als Bergmann seine erste Schicht verfahren hatte. Den Ehrungen, die ihm aus diesem Anlaß von seiten des Magistrats der Stadt Siegen, der dortigen Handelskammer und des Berg- und Hüttenmännischen Vereins bereitet wurden, schlossen sich mit besonderer Freude auch der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ und die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ an. Im Namen des ersteren überreichte Dr.-Ing. Schrödter eine künstlerische Adresse, die Maler Lins-Düsseldorf stimmungsvoll entworfen hat und in der die Verdienste des Jubilars um den Verein wärmste Anerkennung finden. Von der „Nordwestlichen Gruppe“ waren Geheimrat Servaes und Abg. Dr. Beumer erschienen, um — zugleich im Namen des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ — dem „Freunde und Förderer der Bismarckschen Wirtschaftspolitik“ das Prachtwerk von Horst Kohl „Politische Reden des Fürsten von Bismarck“ zu überreichen, wobei Geheimrat Servaes insbesondere der Verdienste Weylands um die Allgemeinheit in einer ebenso herzlichen als feinsinnigen Rede gedachte. Der Jubilar, für den sich der Tag zu einem Ehrentag im besten Sinne des Wortes gestaltete, dankte tief bewegt für alle ihm zuteil gewordenen Beweise der Freundschaft, der treuen Anhänglichkeit und des Wohlwollens und warf einen interessanten Rückblick auf sein Leben, dem hoffentlich noch eine recht lange Dauer beschieden sein wird. Quod faustum, felix fortunatumque sit! —

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beyer, Richard, Ingenieur, Judenburg, Steiermark.
Bonirer, J., Ingenieur, Duisburg-Ruhrort II, Deichstraße 10.
Centner, A., Zivilingenieur, München, Bothmerstr. 14.
Elsing, W., Ingenieur, Bochum, Alleestr. 17.
Freywald, Carl, Betriebschef des Gußstahlwerks F. Wittmann Nachf., Haspe i. W.
Fürstenau, Robert, Ingenieur und Bureauvorsteher der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.
Graap, Karl, Ingenieur, Generaldirektor der Libauer Eisen- und Stahlwerke Akt.-Ges., vorm. Boecker & Co., Libau, Rußland.
Graefe, Holm, Ingenieur, Fürstenwalde bei Berlin.
Haase, Karl, Dipl.-Ingenieur, Beuthen O.-S., Tarnowitzerstraße 29.
Hastert, Eduard, Ingenieur, Eisenhütten-Akt.-Verein, Düdelingen, Luxemburg.
Haverkampf, Max, Dipl.-Ing., Lehrer an der Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule, Duisburg, Hohenzollernstraße 8.
Hirzel, Hermann, Dr., Passaic Steel Co., 43 Smith Street, Paterson N. J., U. S. A.
Kayßer, A., Hütteningenieur, Vertreter der Firma L. Schönwaldt-Düsseldorf, Poti, Südrußland.
Kirchberg, Emil, Hütteningenieur, Dortmund, Hoher Wall 26.
Kost, Bergassessor a. D., Hannover.
Krause, G., Dr., Professor, Cöthen, Anhalt.
von Kügelgen, Bruno, Betriebsingenieur, Hochöfen, Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr, Sandstraße 102.
Kuhlmann, E., Dipl.-Ing., Ingenieur des Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins, Essen-Rüttenscheid, Essenerstraße 117 II.
Kundl, Karl, Direktor des Jenbacher Eisenwerks, Jenbach (Tirol).
Kupffer, M., Betriebsdirektor der Saarbrücker Gußstahlwerke, Malstatt-Burbach.
Lennings, Paul, Ingenieur der Firma Guß- und Emaillierwerk Nürnberg-Mögeldorf, Nürnberg, Ostendstraße 80.
Lundquist, Oskar R., Strömsbruck, Helsingland, Schweden.
Michatsch, Johannes, Walzwerksdirektor der Oberschlesischen Eisenindustrie, Baildonhütte bei Kattowitz O.-S.
Motz, Richard, Dipl.-Ing., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.
Probst, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Steinstr. 48.
Ruhfus, A., Ingenieur, Düsseldorf, Scheibenstr. 11.
Schmidt, Otto, Dipl.-Ingenieur, Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
Seppain, Peter, Bergingenieur bei der Firma C. Wachter & Co., St. Petersburg, Potschtamtskaja 10.
Stapf, Thomas, k. k. Bergrat, Generaldirektor der Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, Nieder-Oesterr.
Steen, O., Stahlwerksingenieur, Düsseldorf, Bismarckstraße 42 II.
Tittler, R., Dr. phil., Dipl.-Hütteningenieur, Stahlwerksleiter des Stahl- und Walzwerks Rendsburg, Akt.-Ges., Rendsburg i. H.
Vitali, Giulio, Ingenieur der Societa alti forni, Portovecchio di Piombino, Italien.
Wagner, Anton, Werdohl i. W.
Wedemeyer, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Eisengießerei der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Wiesenstraße 39.
Wohlfarth, R., Dipl.-Ing., Differdingen, Luxemburg.
Wurst, Hugo, Dipl.-Ingenieur, Rostock i. M., Göbenstraße 18 p.

Neue Mitglieder.

Becker, Ernst, Dipl.-Ing., Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.
Berthold, Gustav, Ingenieur und Direktor der Baugesellschaft für elektrische Anlagen, A.-G., Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 87 I.
Brunner, Fr., Oberingenieur, Kattowitz, August Schneiderstraße 6a.
Buhl, Ingenieur, Bleichert & Co., Filiale Düsseldorf, Düsseldorf, Hansahaus.
Büttner, Gg., Inhaber der Fa. J. H. Lürding, Essen a. d. Ruhr, Augustastr. 28.
Dunker, Paul, Fabrikant, Hohenlimburg.
Esser, W., Stahlwerkschef der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.
Folkerts, Hayo, Direktor des Zickerickwerks, Wolfenbüttel.
Haase, L., Devant-les-Ponts b. Metz, La Ronde Str. 39.
Howenfeldt, F., Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 81.
Hupertz, C., Direktor der Maschinenfabrik Ed. Laeis & Co., Trier.
Hüttner, G., Dipl.-Ingenieur, Düsseldorf.
Jenewein, Fr., Hütteningenieur, Walzwerkschef der Westf. Stahlwerke, Bochum, Hattingerstr. 74 I.
Klindworth, John L., Mechanical Engineer, Jones & Laughlin Steel Co., Pittsburg, Pa., U. S. A.
Kollmann, Ernst, Dr.-Ing., Hütteningenieur des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Dortmund, Leierweg 2.
Möhl, Rudolf, Fabrikant in Fa. Möhl & Co., G. m. b. H., Dellbrück, Bez. Köln.
Peters, Ulrich Albert, Mechanical Engineer, Jones & Laughlin Steel Co., Pittsburg, Pa., U. S. A.
Richarz, Hans, Ingenieur der Gasmotorenfabrik Deutz, Mülheim a. Rh., Deutzerstr. 85 I.
Schneeloch, W., Düsseldorf.
Schneiders, Fr., Oberingenieur der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., Zweigbureau Düsseldorf, Düsseldorf, Kaiser-Wilhelmstr. 33.
Schuberth, H., Werkstättenchef der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothr.
Seidl, Peter, Ingenieur, Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich.
Sommer, H. C., Zivilingenieur, Düsseldorf, Stefanienstraße 7.
Sonntag, Rich., Reg.-Bauführer, Duisburg, Kaiser-Wilhelmstr. 5.
Spindler, Herm., Zivilingenieur, Berlin W.-Schöneberg, Vorbergstr. 8 III.
Tögl, Ernst, Oberingenieur, Duisburg, Friedrich-Wilhelmstr. 41.
Vollkommer, Theodore J., Hütteningenieur, Vollkommer & Co., Consulting Engineers, 1112 Empire Building, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Wilms, Fritz, Inhaber der Neumühler Brückenbau-Anstalt und Metallgießerei Fritz Wilms, Neumühl, Kreis Ruhrort, Verbindungsstr. 21.
Windhoff, Fritz, Teilhaber und Geschäftsführer der Firma Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co., G. m. b. H., Rheine i. W.

Verstorben.

Friederichs, Carl, Geh. Kommerzienrat, Remscheid.

Verbindungs-Schleuse

Düker im Fehntjer Tief

Eisenbahn Überführung

Siel

Buhne A II

Flut

Ebbe

EN

Buhne I

EM

Industrie

Fiskal

Anlage

Lagerplätze und Kohlenkipper

Deich (im Bau)

Eisenbahn-Dock

E 16

Die Ems

Buhne II

Die Geise

Hafen

Dreh brücke

Buhne III

E 15

Östliches Parallelwerk

Der Stadt Emden

Kanalisationsgraben

Stadt Emden

Arbeiter Wohnhäuser

Richtfeuer w

Buhne IV

EL

Eh

Richtfeuer w

Wende-platz

Eg

Buhne

Hafenfeuer

100 50 0

Lith. Anst. v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Linkstr. 29

Tafel XI.

r — u. Kupolofenhaus.

Sandformerei

Trocken-Kammern

Kompressoren

Trocken-ofen

Tafel XII.

III

Osten

III

VI

Osten

V

Ventilator

Elevator

B

Norden

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 10. | 15. Mai 1906. | 26. Jahrgang.

Bericht

über die

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom Sonntag den 29. April 1906, nachm. 12½ Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1905, Entlastung der Kassenführung.
3. Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Vortrag von Professor E. Heyn, Charlottenburg.
4. Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen. Vortrag von Prof. M. Buhle, Dresden.

Vorsitzender, Hr. Generaldirektor Springorum-Dortmund: M. H.! Ich eröffne die heutige Versammlung und heiße die Mitglieder unseres Vereins wie unsere Gäste auf das herzlichste willkommen! Wir stehen unter dem frischen Eindruck der Trauerbotschaft, welche uns meldet, daß am gestrigen Tage Se. Exzellenz der Minister der öffentlichen Arbeiten, Herr von Budde, verschieden ist. In seiner zwar nur kurzen Laufbahn in diesem Amte hat der Heimgegangene sich, wie Ihnen allen bekannt ist, hohe Verdienste erworben, die in der Geschichte des preußischen Eisenbahnwesens mit unvergänglicher Schrift verzeichnet sein werden. Wir sind durch den Tod dieses ausgezeichneten Mannes, der im besten Mannesalter von uns genommen wird, und mit welchem viele Hoffnungen zu Grabe getragen werden, auf das schmerzlichste berührt, und ich bitte Sie, auch als äußeres Zeichen unserer lebhaften Anteilnahme sich zum ehrenden Angedenken an den Heimgegangenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

M. H.! Unsere heutige Versammlung steht insofern unter einem guten Zeichen, als wir zu unserer Genugtuung auf eine gute und reichliche Beschäftigung in allen unseren Betriebszweigen zu blicken vermögen. Trotz der stark gestiegenen Erzeugung finden die Fabrikate unserer Werke willigen Absatz, so daß wir in dieser Hinsicht mit Zuversicht in die Zukunft schauen können. Ihr Bild wird nur getrübt durch das Dunkel, das noch über der Verlängerung der verschiedenen Verbände unserer Eisenindustrie, insbesondere des Stahlwerks-Verbandes, schwebt. Sie

werden sich alle mit mir in dem Wunsche vereinigen, daß ein glücklicher Stern über diesen, für das weitere Gedeihen unserer Industrie so wichtigen Verhandlungen leuchten möge!

In geschäftlichen Angelegenheiten habe ich das Folgende mitzuteilen:

Die Mitgliederzahl unseres Vereins hat sich seit der letzten Versammlung von 3202 auf 3374 gehoben; durch den Tod haben wir zehn Mitglieder inzwischen verloren, darunter Geheimer Kommerzienrat Friederichs, der uns vor wenigen Tagen entrissen wurde und der dem Verein wegen seines Interesses für unsere kolonialen Bestrebungen unvergeßlich bleiben wird, Direktor Allolio, die Fabrikanten Narjes, Jucho und E. Berninghaus, Prokurist Raabe von der Burbacher Hütte und unser wissenschaftlicher Mitarbeiter, Chefchemiker Reinhardt. Ich richte die Bitte an Sie, das Andenken an die heimgegangenen Mitglieder, die uns treue Freunde waren, auch durch Erheben von den Sitzen zu ehren. (Geschieht.)

Die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ hat ihre Auflage wieder erhöhen müssen, so daß sie jetzt bereits regelmäßig in Zahl von 5800 Exemplaren erscheint; eine weitere Erhöhung auf 6000 ist vom 1. Juli d. J. ab in Aussicht genommen. Die Zunahme in der Verbreitung verteilt sich auf das In- und Ausland.

Um das Nachschlagen in den nunmehr erschienenen 50 Bänden von „Stahl und Eisen“ zu erleichtern, ist zurzeit ein General-Inhaltsverzeichnis in Bearbeitung, das, einen stattlichen Band bildend, gegen Ende des Jahres erscheinen und unseren Mitgliedern sicherlich ein willkommenes Hilfsmittel sein wird.

Der vierte Band des „Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen“, von dem ich hier ein Exemplar zur Kenntnisnahme vorlege, ist gedruckt und kommt in den nächsten Tagen zur Versendung. Der fünfte Band, der sich bereits in Bearbeitung befindet, soll die beiden Jahre 1904 und 1905 umfassen, wodurch dem allgemeinen und auch berechtigten Wunsche nach schnellerer Berichterstattung einigermaßen Rechnung getragen wird.

Bereits im Dezember habe ich Ihnen mitgeteilt, daß wir das uns befreundete American Institute of Mining Engineers, das im Juli mit dem Iron and Steel Institute in London eine gemeinsame Tagung hat, eingeladen haben, auch nach Düsseldorf zu kommen und einige Tage bei uns zu verbringen. Unsere amerikanischen Freunde haben die Einladung inzwischen mit Dank angenommen, (Beifall) und ist nach neuerer Nachricht der Besuch zum 13. August zu erwarten; nach vorläufiger Nachricht haben sich bis dahin 54 Mitglieder nebst etwa 50 Damen zur Teilnahme an der Versammlung gemeldet. Obwohl die Veranstaltung schon in den Beginn unserer Schulferien fällt, hoffe ich doch, daß unsere Mitglieder sich zahlreich an den Veranstaltungen, welche in Düsseldorf ihren Anfang nehmen und in Besuchen einiger Werke und Exkursionen nach technisch interessanten Gegenden, sowie einer Rheinfahrt bestehen werden, beteiligen. Erfreulicherweise haben auch der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und die Nordwestliche Gruppe sowie auch der Stahlwerks-Verband lebhaftes Interesse für den Besuch bekundet; der letztere hat dies auch durch Zeichnung eines beträchtlichen Garantiefonds zur Deckung der Kosten des Empfanges zum Ausdruck gebracht, und es ist mir heute ein willkommener Anlaß, dem Verbande herzlichen Dank für sein Entgegenkommen auszusprechen (Beifall). Alle unsere Mitglieder, welche Interesse für die Zusammenkunft mit unseren amerikanischen Freunden haben, bitte ich, sich schon jetzt bei der Geschäftsstelle zu melden.

Was die Ausgestaltung unseres Hochschulwesens für Eisenhüttenleute betrifft, so bin ich in der erfreulichen Lage, Ihnen zu berichten, daß wir inzwischen nach dieser Richtung hin einen bedeutungsvollen Schritt vorwärts gekommen sind; nachdem uns von dem Herrn Rektor der Technischen Hochschule in Aachen vor kurzer Zeit die Mitteilung zugekommen war, daß die Pläne für den Neubau des Eisenhüttenmännischen Institutes in Aachen und die sonstigen Vorbereitungen soweit gefördert seien, hat die durch den Verein eingesetzte Kommission eine Prüfung der Pläne vornehmen können. Das Ergebnis war, daß, abgesehen von einigen untergeordneten Wünschen, der Verein den Plänen zustimmen konnte, und es ist mir eine Freude, der Königlichen Staatsregierung unsern Dank für ihr Entgegenkommen auszusprechen, das sie in dieser Angelegenheit der Eisenindustrie durch Errichtung eines großzügig angelegten Neubaues erwiesen hat. Im Hinblick auf dieses Entgegenkommen hat der Vorstand geglaubt, von der zuerst an die Auszahlung der Beträge geknüpften Bedingung, daß für den eisenhüttenmännischen Unterricht eine besondere Abteilung begründet würde, Abstand nehmen zu können.

Der Vorstand ist aber nach wie vor der Ansicht, daß, ebenso wie für die übrigen Zweige der Technik, unter anderen Maschinenbau, Schiffbau, Bergbau, an den Hochschulen bereits besondere Abteilungen bestehen, so auch für eine derartig wichtige Industrie, wie es unsere Hüttenindustrie geworden ist, die Einrichtung selbständiger hüttenmännischer Hochschulabteilungen

nicht umgangen werden kann. Auch bei dieser Gelegenheit möchte ich hervorheben, daß uns nichts ferner liegt, als der Errichtung von fachschulähnlichen Einrichtungen das Wort zu reden und so das hüttenmännische Studium einseitig zu gestalten oder gar seines wissenschaftlichen Hochschulcharakters zu entkleiden. Wir halten es im Gegenteil für unbedingt erforderlich, daß dem Studium der für das Hüttenfach grundlegenden Wissenschaften, insbesondere auch Physik und Chemie, wie bisher ein breiter Raum gewahrt bleibt. Wir glauben aber, daß die Ausbildung unserer jungen Hüttenleute an Gründlichkeit nur gewinnen kann, wenn ihnen Gelegenheit gegeben wird, nach Vollendung ihrer allgemeinwissenschaftlichen Vorbildung während der letzten Studienjahre auf dem Gebiete der für das Hüttenwesen wichtigen maschinellen und metallurgischen Konstruktion, der Materialienuntersuchung usw., in mehr zusammenhängender Weise sich zu beschäftigen, als das möglich ist, wenn die betreffenden Arbeiten in verschiedenen Abteilungen ausgeführt werden müssen.

Der Vorstand hat daher zu der Unterrichtsverwaltung das Vertrauen, daß sie, auch ohne daß wir auf der früher gestellten Bedingung bestehen, unsere Wünsche nach dieser Richtung hin berücksichtigen und mit der Schaffung selbständiger hüttenmännischer Abteilungen in Aachen und auch an den übrigen hierfür in Betracht kommenden Hochschulen vorgehen wird, sobald die baulichen Einrichtungen fertiggestellt und die erforderlichen Lehrstühle geschaffen sind.

Die Sonderbestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Hüttenfachs behufs praktischer Ausbildung, die unsere Fachkommission im Anschluß an die früheren allgemeinen Bestimmungen aufgestellt hat und durch welche das Arbeitsverhältnis des Praktikanten zur Werksleitung festgelegt ist, haben allgemein beifällige Aufnahme gefunden. Erfreulicherweise haben sich verhältnismäßig nur wenig Werke geweigert, Praktikanten aufzunehmen, während wir eine große Anzahl von Zustimmungen erhalten haben und einzelne Werke auch recht weit hinsichtlich der Zahl der Praktikanten, die sie einzustellen bereit sind, gegangen sind. Wir werden die Angelegenheit weiter im Auge behalten und wird für die Zukunft die Fachkommission darüber wachen, ob sich die Verteilung in bisheriger Weise regeln, oder ob es noch der Errichtung eines besonderen Vermittlungsamtes bedürfen wird.

Wie Ihnen bereits bekannt sein wird, sieht unser verehrtes Mitglied, Hr. Geheimer Bergrat Professor Ledebur, sich zu unserm allseitigen tiefsten Bedauern durch Gesundheitsrücksichten genötigt, binnen kurzem von seinem Amte an der Königl. Bergakademie zu Freiberg i. S. als Professor der Eisenhüttenkunde, mechanisch-metallurgischen Technologie und Salinenkunde zurückzutreten. Als Hr. Geheimrat Ledebur am 1. April 1900 das 25jährige Jubiläum seiner Lehrtätigkeit beging, haben wir ihm mit den herzlichen Glückwünschen des Vereins die gerechte Genugtuung über die großen Errungenschaften ausgesprochen, welche die deutsche Eisenindustrie als ein wichtiger Zweig industrieller Tätigkeit zum Segen unseres Vaterlandes zu verzeichnen habe. „Diese Genugtuung", haben wir damals ausgeführt, „ist als um so berechtigter anzusehen, als die für unsere Eisenhütten vorhandenen natürlichen Grundlagen im Verhältnis zu denjenigen des hauptsächlich in Mitbewerb stehenden Auslandes wirtschaftlich wie technisch ungünstig sind und mit Recht gesagt werden darf, daß unsere Eisenindustrie ihre Erfolge unter schwierigen Bedingungen errungen hat. Die Ueberwindung der auf technischem Gebiet liegenden Schwierigkeiten verdanken wir anerkanntermaßen in erster Linie der Gründlichkeit deutscher wissenschaftlicher Untersuchung und der sachgemäßen Ausbildung der eisenhüttenmännischen Jugend auf unseren Hochschulen".

Da nun unter den Vertretern der wissenschaftlichen Eisenhüttenkunde Hr. Geheimrat Ledebur stets in vorderster Reihe gestanden hat, so erleidet das deutsche Eisenhüttenwesen durch seinen bevorstehenden Rücktritt einen Verlust, dessen Größe wir zunächst gar nicht abzusehen vermögen. Unsere Pflicht aber ist es, lem Manne, der in so selbstloser Weise an dem Wohl und den Fortschritten unserer Eisenindustrie mitgearbeitet hat, der auch in unserer Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen" uns durch eifrige Mitarbeit erfreut hat, hoffentlich auch noch lange erfreuen wird, unsern aufrichtigen Dank auszusprechen. Um nun unserm Dank auch äußerlich einen entsprechenden Ausdruck zu verleihen, hat der Vorstand einstimmig beschlossen, Hrn. Geheimrat Ledebur zum Ehrenmitglied unseres Vereins zu ernennen. In Erfüllung der Vorschriften des § 8 unserer Satzungen schlägt der Vorstand der Hauptversammlung vor, folgenden Beschluß zu fassen:

> „Herrn Geheimen Bergrat Professor A. Ledebur, Freiberg i. S., in hoher und ungeteilter Anerkennung seiner Verdienste um die wissenschaftlichen Fortschritte der deutschen Eisenindustrie zum Ehrenmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu ernennen".

Ich stelle hiermit diesen Vorschlag zur Beratung und Beschlußfassung (Pause) und stelle fest, da kein Widerspruch erfolgt, daß derselbe einstimmig angenommen und somit die Ernennung erfolgt ist. (Allgemeine lebhafte Zustimmung.)

Weiterhin schlage ich Ihnen vor, an Hrn. Geheimrat Ledebur ein Begrüßungstelegramm folgenden Inhalts zu richten:

„Die heutige Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ernannte Sie unter hoher und ungeteilter Anerkennung Ihrer Verdienste um die wissenschaftlichen Fortschritte der deutschen Eisenindustrie zum Ehrenmitgliede des Vereins. Die Versammlung bittet Sie, gleichzeitig von ihrem herzlichen Wunsche Kenntnis zu nehmen, daß Sie baldiger Genesung entgegengehen und uns auch weiterhin noch mit Ihrer Mitarbeit erfreuen mögen.* (Allseitige Zustimmung.)

Damit haben die geschäftlichen Mitteilungen ihr Ende erreicht.

Ich stelle den Bericht zur Besprechung. — Da das Wort nicht gewünscht wird, können wir diesen Punkt der Tagesordnung verlassen und zu Punkt 2 übergehen: Abrechnung für 1905, Entlastung der Kassenführung. Ich bitte Hrn. Coninx den Bericht zu erstatten. (Der Kassenbericht wird verlesen und Entlastungserteilung beantragt.)

Vorsitzender: Wird zu dem Rechnungsbericht das Wort gewünscht? — Das ist nicht der Fall. Dann darf ich wohl annehmen, daß Sie dem Antrage des Hrn. Berichterstatters entsprechend Decharge erteilen. — Ich stelle hiermit fest, daß die Entlastung der Kassenführung erteilt ist. Wir kommen nunmehr zu Punkt 3 der Tagesordnung: Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie. Ich bitte Hrn. Professor Heyn hierzu das Wort zu nehmen.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

Hr. Professor **E. Heyn**-Charlottenburg: M. H.! Bei der Behandlung des gestellten Themas steht man vor Schwierigkeiten. Versucht man einen kurzen Ueberblick über das Ausmaß der bisher geleisteten Forschungsarbeit im logischen Zusammenhang zu entwickeln und von da aus Fingerzeige für die Nutzanwendung zu geben, so läßt sich das in gegebener Zeit nur in flüchtigster Weise tun, und der Ueberblick über die Nutzanwendung fällt dürftig aus. Will man anderseits die verschiedenen Möglichkeiten der Nutzanwendung in den Vordergrund stellen ohne Rücksicht auf die Gesetze, auf denen sie aufgebaut sind, so bekommt man eine Art Mosaikarbeit ohne rechten Zusammenhang, ohne wissenschaftliche Begründung, in der man sich schlecht zurechtfindet. Da ich annehme, daß dem Leser nur daran gelegen sein wird, sich ein Urteil darüber zu bilden, ob es der Mühe lohnt, der Sache weiteres Interesse zu widmen oder nicht, habe ich im wesentlichen den zweiten Weg eingeschlagen. Es darf aber dann natürlich nicht auffallen, daß eine eingehende Begründung der angeführten Tatsachen und Anschauungen fehlt, und man muß sich statt des Beweises mit dem Versuch der sinnlichen Veranschaulichung begnügen. Ist das Interesse einmal geweckt, so kann sich der Leser die nähere Begründung aus der Literatur ergänzen, die ich deswegen, soweit sie für den vorliegenden Fall in Betracht kommt, anführe.

Die Metallographie ist weiter nichts als der Ausbau der Materialienkunde, soweit sie die metallischen Rohstoffe umfaßt. Ihr Arbeitsgebiet wird vielfach zu eng gefaßt, indem man nur von der Metallmikroskopie spricht. Die Beobachtung der Metalle durch das Mikroskop ist aber nur eines der zahlreichen Hilfsmittel metallographischer Forschung, allerdings eines, das der Wissenschaft neue Bahnen wies und bisher unbekannte Ausblicke eröffnete. Durch Hinzutritt der mikroskopischen Beobachtung hat die Lehre von den metallischen Stoffen ein ganz eigenartiges Gepräge erhalten. Das Mikroskop beherrscht aber die metallographische Forschungsweise nicht in dem Umfange, wie sich dies der Außenstehende vielfach vorstellt. Ich kann mir sehr wohl ein metallographisches Laboratorium vorstellen, in dem man nach gewissen Richtungen hin ausgezeichnete Ergebnisse ohne Mikroskop oder nur mit einfachsten mikroskopischen Hilfsmitteln erzielen kann: für ein vollständig ausgerüstetes Laboratorium ist aber das Mikroskop nötig, wenn man nicht eines so konkreten Beobachtungsverfahrens, wie es die Betrachtung mit dem Auge liefert, ganz entraten will. Das Verdienst, dieses wertvolle Hilfsmittel zuerst zielbewußt und systematisch in den Dienst der Materialerkenntnis gestellt und die anfänglichen sehr erheblichen Schwierigkeiten, von denen sich die jüngeren Fachgenossen auf metallographischem Gebiet meist nicht die richtige Vorstellung machen, überwunden zu haben, gebührt, wie Ihnen wohl bekannt ist, A. Martens, dem Leiter des Königlichen Materialprüfungsamtes. Einige frühere Beobachtungen stammen von dem Engländer Sorby; sie wurden leider in ihrem Heimatlande damals nicht beachtet und

* Der Verein erhielt hieraufdas nachstehende Antworttelegramm:

„Für die mir zuteil gewordene hohe Auszeichnung und die erhaltenen freundlichen Worte meinen aufrichtigsten Dank. *Ledebur.*"

gelangten auch nicht zur Kenntnis von Martens. Man erinnerte sich der Sorbyschen Arbeiten in England erst wieder, als Martens mit seinen Veröffentlichungen hervorgetreten war. Die mikroskopische Forschung verursachte sofort eine scharfe Schwenkung auf dem Wege zur Materialerkenntnis. Während man früher Metalle und Legierungen als homogene Körper anzusehen gewöhnt war, die nur in Moleküle unterteilt waren, und das Hauptziel darin suchte, möglichst komplizierte Verbindungen zwischen den Metallen zu vermuten, erkannte man nun mit einem Male die weitgehende Aehnlichkeit im Aufbau der Metalle und Legierungen mit dem Aufbau der Gesteine, die aus Gemengteilen verschiedener Stoffe oder aus Kristallkörnern eines und desselben Stoffes bestehen. Ueber die stoffliche Zusammensetzung der verschiedenen Gemengteile war man zunächst im unklaren; da sie meist mikroskopisch klein sind, war an eine Ermittlung dieser Zusammensetzung durch die chemische Analyse im allgemeinen nicht zu denken. Man konnte zwar beobachten, daß der Hinzutritt gewisser chemischer Stoffe zur Legierung mit dem Auftreten oder Verschwinden des einen oder andern Gefügebestandteils zusammenhing, und so gewisse Schlüsse ziehen; allein die überwältigende Mannigfaltigkeit der Erscheinungen setzte auch hier eine Grenze. Man konnte aber bereits wertvolle Schlüsse ziehen über die Veränderung der Gefügebildner mit der mechanischen oder thermischen Behandlung, ohne daß chemische Aenderung eintrat; vielfach fand man sich aber immer noch Hieroglyphen gegenüber, deren Deutung nur mit Phantasie begabten Beobachtern gelang, ohne aber vor der strengen Kritik der Wissenschaft bestehen zu können. Das Verdienst, gewissermaßen den Schlüssel zu diesen Hieroglyphen, soweit sie das Eisen betreffen, geliefert zu haben, gebührt dem französischen Forscher Osmond. Seine Arbeiten sind mit klassischer Gewissenhaftigkeit und logischer Schärfe durchgeführt und bilden die Grundlage unserer heutigen fortgeschrittenen Anschauungen von der Natur des Eisens, und den Ausgangspunkt für eine große Reihe fruchtbarer Forschungsarbeiten, die an Namen geknüpft sind wie Roberts-Austen, Charpy, Le Chatelier, Stead, Ewing, Rosenhain, Howe, Sauveur, Guillet usw. Die Entzifferung der metallographischen Hieroglyphen wäre schwerlich bis zu dem heutigen Grad der Vollkommenheit gelangt, wenn nicht die sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr entfaltende Lehre von den Lösungen, die Lehre von den chemisch-physikalischen Gleichgewichten, wesentliche Hilfsmittel geschaffen hätte, so daß man aus den Erscheinungen bei der Abkühlung und Erstarrung der Legierungen sichere Schlüsse auf chemische Zusammensetzung und Eigenart der Gefügebestandteile ziehen konnte.

Mit der Entzifferung der Hieroglyphen war man in den Stand gesetzt, die dokumentarischen Mitteilungen zu lesen, die die Natur im Schoße der Legierungen über ihre Vorgeschichte und Vorbehandlung niedergelegt hat. Aber auch hierfür bildet das Mikroskop gewissermaßen nur die Brücke, auf der man zu anderen einfachen Verfahren gelangte, nachdem das Mikroskop den Blick geschärft und den Gesichtskreis erweitert hatte.

Die Nützlichkeit metallographischer Verfahren ist zweifacher Art. In erster Linie beruht sie darin, daß sie unsere Anschauungen über das Wesen der metallischen Stoffe auf eine höhere Warte stellt, weitere wissenschaftliche Grundlagen für die Gesetze liefert, denen diese Stoffe bei ihrer Erzeugung und Weiterverarbeitung unterliegen. Es ist selbstverständlich, daß aus einer vertiefteren Anschauungsweise heraus auch praktischer Nutzen ersprießen muß für die Praxis des Eisenhüttenmannes, der ja tagtäglich vor Rätsel gestellt wird, die ihm das Eisen, der wandelbarste aller Stoffe, zu lösen aufgibt. Das zweite Gebiet der Nutzanwendung der Metallographie, mit dem sie ohne weiteres tief in die Praxis hineingreift, ist die erweiterte Möglichkeit der Materialprüfung und Materialkontrolle. Hierbei denke ich nicht an Abnahmeprüfung. Ich halte es nicht für erstrebenswert, aus der metallographischen Forschung heraus Abnahmevorschriften zu konstruieren, solange nicht in der Praxis selbst sich ein Bedürfnis hierfür geltend macht. Der Wert der metallographischen Nutzanwendung liegt vielmehr in der Kontrolle des eigenen Betriebes, in der Aufklärung der Ursachen von Materialfehlern, wodurch wiederum eine Unterlage zur Beseitigung der Mängel gefunden wird. Man darf sich hierbei nicht auf den engherzigen Standpunkt stellen, daß weitere Aufklärungen über fehlerhafte oder krankhafte Erscheinungen in den Metallen gar nicht erwünscht sind, weil sie zu Scherereien führen können. Es ist zu bedenken, daß das Schwert, mit dem man verwundet werden kann, auch zur Verteidigung brauchbar ist. Den Fällen, in denen die metallographische Untersuchung Fehler im Metall entdeckte, reihen sich mindestens ebensoviele, wenn nicht mehr Fälle an die Seite, wo sie brauchbares Material gegen ungerechtfertigte Angriffe schützte. Schon die Tatsache allein, daß es eine weitverbreitete Gewohnheit ist, irgendwelche Schäden, die sich während der Weiterverarbeitung oder Verwendung von Eisenmaterialien herausstellen, sofort auf das Material abzuschieben, müßte zu denken geben. Sie beweist deutlich, daß irgendwo in der Materialienprüfung und Materialienkunde noch ein recht kräftiges Loch war, durch das sich bequem schlüpfen ließ. Jeder Erzeuger von Material, der eine genauere Besichtigung seines Materials nicht zu scheuen braucht, müßte mit Freuden jede

erweiterte Möglichkeit der Entscheidung begrüßen, ob die Ursachen von irgendwelchen Brüchen oder sonstigen Schäden im Material oder in seiner Behandlung liegen.

Zunächst möchte ich einige Fälle behandeln, in denen man mittels metallographischer Verfahren örtliche Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung des Materials feststellen kann.

Eisen mit weniger als 1 % Kohlenstoff besteht aus zwei Gefügebestandteilen: a) Eisen- oder Ferritkristallen und b) Perliteinschlüssen. Der Perlit ist ein mikroskopisch feines Gemenge von Ferrit und Karbidkriställchen, und ist an seinem lamellaren Aufbau bei stärkeren Vergrößerungen zu erkennen. Wie Abbildung 1 zeigt, nimmt die Menge des Perlits mit dem Kohlenstoffgehalt zu, bis schließlich bei 1 % Kohle das Gefüge ausschließlich aus Perlit gebildet wird, was andeutet, daß der Perlit durchschnittlich 1 % Kohlenstoff enthält. Bei noch höheren Kohlenstoffgehalten tritt neben Perlit ein neuer Bestandteil auf, nämlich helle, harte Adern des Karbids (Zementit genannt). Abbildung 2 gibt einen Ueberblick über die Aenderung des Gefüges mit dem Kohlenstoffgehalt.* Wie Abbildung 1 erkennen läßt, besteht bis etwa 0,5 % Kohlenstoff im geschmiedeten, gewalzten, geglühten (nicht roh gegossenen) Flußeisen nach langsamer Abkühlung Proportionalität zwischen Kohlenstoffgehalt und Perlitmenge. Man kann mit großer Schärfe den Kohlenstoffgehalt aus dem Gefügebild feststellen, wenn man planimetrisch den Flächenanteil des Perlits am Gesamtgesichtsfeld bestimmt, und diesen Anteil in Prozenten mit der Zahl 0,01 multipliziert. Vielfach genügt Schätzung des Flächenanteils, um einen Anhalt über die Kohlenstoffverteilung zu erlangen. Davon kann man z. B. beim Einsatzhärten Nutzen ziehen. Nach Herstellung eines Querschliffs, der selbst bei größeren Querschnitten höchstens zwei Stunden Zeit in Anspruch nimmt, und nach drei Minuten langer Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (1 ccm HCl in 100 ccm Alkohol) kann man sich ein vorzügliches Bild verschaffen von der Tiefe des Eindringens des Kohlenstoffs, davon ob das Eindringen gleichmäßig von der Oberfläche her erfolgte, ob die harte Schicht plötzlich absetzt oder in die weichere allmählich übergeht, wie groß ungefähr der höchste erreichte Kohlenstoffgehalt ist usw. Ueber alle diese Fragen gibt das Mikroskop schnellstens Aufschluß. Es ist vorteilhafter, die Probe nicht vorher in Wasser abzuschrecken, sondern der natürlichen Abkühlung zu überlassen, weil man sich sonst sowohl die Herstellung des Schliffs, als auch die mikroskopische Kohlenstoffschätzung unnötig erschwert. Die analytische Feststellung aller der oben genannten Punkte ist in allen Fällen nicht einmal möglich, jedenfalls aber sehr zeitraubend. Die gewöhnliche Bruchprobe gibt zwar manchen Aufschluß, gibt aber keinen Anhalt über die Höhe des erzielten Kohlenstoffgehalts. In Abbildung 3 ist in natürlicher Größe ein Stück Stahlguß abgebildet, daß durch anhaltendes Glühen an der Oberfläche entkohlt ist. Schon die Aetzung mit Kupferammonchlorid gibt infolge der dunkleren Färbung der kohlenstoffreicheren Stelle Anhalt, die mikroskopische Schätzung vermag uns aber zahlenmäßige Wert zu liefern. Aehnliche Erscheinungen können bei Werkzeugstählen eine recht unangenehme Rolle spielen. Die Entkohlung ist manchmal nur in einer Schicht von ganz geringer Dicke oder an Stellen von ganz geringfügiger Ausdehnung vorhanden, so daß die Analyse wegen Unmöglichkeit richtiger Probenentnahme keinen Aufschluß gewähren kann. Wenn aber diese teilweise Entkohlung gerade an Stellen eingetreten ist, wo Härte erforderlich ist, so machen sich Uebelstände geltend, die sich

Abbildung 1.
Beziehungen zwischen Kohlenstoffgehalt, Perlitanteil und Zugfestigkeit in gewalzten (geschmiedeten) Materialien.

* Näheres hierüber siehe E. Heyn: „Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde“. Freiberg, Craz und Gerlach, 1902.

beseitigen lassen, wenn man die Ursachen kennt. Für die Werkzeugtechnik liegt hier ein reiches und verhältnismäßig einfaches Arbeitsgebiet vor.

Auch über Seigerungserscheinungen, örtliche Anreicherung gewisser Stoffe im Flußeisen vermögen metallographische Verfahren in einfachster Weise Auskunft zu geben. Vieles kann aus einer Aetzprobe mit Kupferammonchloridlösung bei Betrachtung mit dem bloßen Auge bereits erkannt werden. Das Mikroskop braucht meist nur als oberste Instanz in Zweifelsfällen einzutreten. Da ich über die Verfahren, die hierbei in Betracht kommen, und über die Folgen der Seigerungserscheinungen mich bereits in dieser Zeitschrift geäußert habe,* gehe ich über diesen Punkt hinweg, obwohl er ein sehr wesentliches Anwendungsgebiet der Metallographie bildet. Ein Beispiel aber möchte ich Ihnen zeigen, aus dem man erkennen kann, welche Veränderungen die während der Erstarrung im Block entstandenen Bildungen beim darauffolgenden Auswalzen erfahren. Ich verdanke hierüber ein reichliches Beobachtungsmaterial der Opferwilligkeit eines unserer Hüttenwerke. Der Block, den ich hieraus als Beispiel auswähle, entstammt einer unter besonderen Versuchsbedingungen erblasenen Thomashitze. Abbildung 4 zeigt ein Viertel des Blockquerschnitts vom Kopfende, Abbildung 5 ein solches Viertel vom Fußende des Blockes. Ich möchte ausdrücklich betonen, daß die hier erkennbaren Erscheinungen nicht etwa dem Thomasmetall ausschließlich eigen sind; sie können auch bei Martinmetall beobachtet werden. Die ganz dunklen Stellen im geäzten Schliff sind Blasenhohlräume. Ein Kranz von größeren Blasen trennt die Fläche in einen inneren und äußeren Teil. Von den Blasen im Kranz gehen Ketten feiner Bläschen in Richtungen senkrecht zur Blockoberfläche aus. Die Zone innerhalb des Blasenkranzes ist dunkler gefärbt (Kernzone) als die äußere Zone (Randzone). Vorwiegend in der Kernzone liegen größere und kleinere dunkler gefärbte Flecken, die Seigerungsstellen entsprechen, in denen insbesondere Phosphor-, Schwefel- und oxydische Verbindungen angereichert sind. Die dunklere Färbung nach der Aetzung mit Kupferammonchlorid wird durch den höheren Phosphorgehalt bedingt. Bemerkenswert ist, daß im Kopfende des Blockes die Grenze zwischen Kern- und Randzone durch ein besonders dunkles Band scharf gezeichnet ist, während am Fußende allmählicher Uebergang ohne dunkles Grenzband vorhanden ist. Der in Abbildung 6 und 7 veranschaulichte Träger ist aus dem beschriebenen Blocke gewalzt; Abbildung 6 entspricht dem Blockkopf, Abbildung 7 dem Blockfuß. Die Trennung in Zonen ist genau wie im Block; am Kopfende ist wieder das dunkle Grenzband zwischen Kern- und Randzone sichtbar, was am Fußende wegfällt. Die Blasenhohlräume sind verschweißt. Porosität des Stahles war trotz der erheblichen Blasen im Blocke nicht vorhanden. Ich betone dies, weil die Kernzone durch das sonst viel angewendete Aetzmittel Salzsäure an Stellen größerer Seigerung völlig löcherig ausgefressen wird; durch dieses Aetzmittel können Löcher erzeugt werden, wo ursprünglich keine waren. Es kann somit zu irrigen Vorstellungen führen. Die Kupferammonchloridlösung ätzt keine Löcher heraus. Die Stellen der größten Seigerung werden nur gefärbt, nicht ausgefressen. Man erkennt in den Trägerschliffen, daß die Seigerungsflecke langgestreckt sind infolge des Walzens. Die Reihen kleiner Bläschen sind namentlich in den Flanschen noch sichtbar; ihre Lage und Form ist durch das Walzen beeinflußt worden, so daß man über die Wirkung der Kaliber hieraus gewisse Aufschlüsse gewinnen könnte. Wenn nun auch die Seigerung einem Naturgesetz entspricht, das nie ganz umgangen werden kann, so ist doch anderseits auch bekannt, daß man ihr bis zu einem gewissen Grade entgegen zu arbeiten vermag. Es muß also für ein Hüttenwerk von Nutzen sein, sich laufend über den Grad der in den Blöcken stattgehabten Seigerung zu unterrichten. Die Probeentnahme aus den Blöcken zum Zwecke der Aetzung wäre zu umständlich und betriebsstörend. Die Untersuchung an den Abschnitten des gewalzten Profils genügt aber für den Zweck. Die Uebereinstimmung zwischen den darin beobachteten Erscheinungen und den im Block vorhandenen zeigt ja das besprochene Beispiel. Die Fehler, die bei der Erzeugung des Stahles und bei der Erzeugung der Blöcke gemacht worden sind, lassen sich nicht völlig wieder beseitigen. Dort beginnt gewissermaßen die Erbsünde des Stahles.

Die Aetzung mit Kupferammonchlorid ist eigentlich nur ein Reagenz auf Phosphorseigerungen; die phosphorreicheren Stellen werden dunkler gefärbt. Dies veranschaulicht z. B. die künstlich hergestellte Probe in Abbildung 8; hierbei wurde in einen phosphorarmen Rahmen ein phosphorreicherer Kern eingesetzt; das Ganze wurde geschliffen und mit Kupferammonchlorid geätzt. Trotzdem das Kupferammonchlorid nur auf Phosphor reagiert, kann man es doch als Erkennungsmittel für stattgehabte Seigerung im allgemeinen, an der namentlich noch der Schwefel und oxydische Stoffe teilnehmen, verwenden, denn die Seigerung aller dieser Körper geht parallel vor sich. Wo Phosphor ausgeseigert ist, sind auch die übrigen genannten Stoffe angereichert. Es geht dies sehr deutlich hervor aus der Abbildung 9, die ich einer Arbeit von Talbot** entlehne.

---

* „Stahl und Eisen“ 1906 Heft 1 Seite 8. E. Heyn: Einiges aus der metallographischen Praxis.

** Talbot: Iron and Steel Institut 1905.

Die Höchstwerte der Seigerung für Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff, Mangan liegen genau an derselben Stelle des Blockes; das gilt nicht nur für den Schnitt MM, der in Abbildung 9 dargestellt ist, sondern auch für sämtliche übrigen Schnitte, von denen Talbot die Analysenergebnisse mitteilt. Talbot bespricht in seiner Arbeit die Seigerung in großen Stahlblöcken: zur Feststellung des Verlaufs der Seigerung war er gezwungen, mehrere Hunderte von einzelnen Analysen durchzuführen. Für den laufenden Betrieb läßt sich diese außerordentliche Arbeit ersetzen durch einfache Aetzproben aus den gewalzten Profilen am Kopf- und Fußende.

Die Pauschalanalyse kann uns über die stattgehabte Seigerung zuweilen nur sehr unvollkommen unterrichten. So ist z. B. der Fall denkbar, daß zwei Materialien mit gleichem durchschnittlichem Phosphorgehalt sich sehr verschieden verhalten, wenn in dem einen der Phosphorgehalt gleichmäßig verteilt, in dem andern dagegen hochphosphorhaltige Schnüre in phosphorärmerer Grundmasse eingelagert sind, wie z. B. in dem Kesselblech Abbildung 10. Der letztere Fall ist der gefährlichere. Solche Materialien sind namentlich gegen Verletzungen wie Kerbe, gestanzte Löcher, Scherenschnitte usw. empfindlich und können bei der Verarbeitung oder während ihrer Verwendung plötzlich springen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß ein Metall mit höherem Durchschnittsphosphorgehalt, aber gleichmäßiger Verteilung desselben sich in den genannten Fällen günstiger verhält. Man könnte daraus zu falschen Schlüssen über die Wirkung des Phosphors gelangen, wenn man sich nicht durch die Aetzprobe Aufklärung verschafft.

Abbildung 9.

Seigerung in Flußeisenblöcken, Block in der Mitte der kurzen Seite längs durchgeschnitten. Zusammensetzung in der Mittellinie M—M. Bohrlöcher 10 mm Durchmesser, 19 mm tief, Gewicht 2,72 t.

Ein einfaches metallographisches Hilfsmittel zur Entdeckung von örtlichen Anreicherungen von Schwefelmetallen im Eisen ist folgendes: Auf die glattgefeilte Schnittfläche, die nicht poliert zu sein braucht, wird ein Seidenläppchen gleichmäßig aufgedrückt. Das Läppchen wird sodann mittels eines Pinsels mit Quecksilberchloridlösung getränkt und schließlich noch mit verdünnter Salzsäure angefeuchtet. An den Stellen, wo größere Mengen Sulfideinschlüsse lagern, färbt sich das Läppchen dunkel, wie in Abbildung 11 sichtbar ist. Unter dem Mikroskop verraten sich Einschlüsse von Sulfiden durch ihre eigentümliche graue Farbe (vergl. Abbildung 12).

Eine wichtige Frage, die die Metallographie in Zukunft zu lösen hat, ist die Frage des **Sauerstoffs im Eisen**. In den meisten Flußeisensorten sind mikroskopisch kleine oxydische Einschlüsse vorhanden, wie z. B. in Abbildung 13, wo in einem dunkeln phosphorreicheren Bande drei solcher Einschlüsse liegen. Sie können sich zuweilen in größeren Mengen ansammeln, wie in Abbild. 14, und dann zu erheblichen Mißständen führen. Diese Einschlüsse sind bis zu einem gewissen Grade bei Rotglut schmiedbar, denn sie geben bei dieser Behandlung ihren Zusammenhang nicht auf, sondern strecken sich mit dem Eisen. Bei gewöhnlichen Wärmegraden dagegen sind sie spröde und zerbrechen, wenn das Eisen größeren Beanspruchungen unterworfen wird. Abbild. 15 zeigt z. B. einen solchen zertrümmerten Einschluß in einem zerrissenen Stabe im Längsschliff. Ein Anblick wie in Abbildung 15 ist ein sicheres Kennzeichen, daß das Material einmal kalt gestreckt wurde. Das Kennzeichen ist nicht wieder zu verwischen, solange das Eisen nicht umgeschmolzen wird. Es ist schwer, sich über die chemische Zusammensetzung der kleinen Einschlüsse ein Urteil zu verschaffen. Größere Anhäufungen solcher oxydischer Körper in Blöcken hat A. Ruhfus*

* „Stahl und Eisen" 1897 Nr. 1 S. 41. A. Ruhfus: Seigerungen in Flußeisen.

untersucht, und hat als Hauptbestandteil Manganoxydul festgestellt. Ihre Zusammensetzung weicht wesentlich von der der Schlacke ab, die bei dem Erzeugungsprozeß fällt, so daß sie nicht als mitgerissene Schlackenteilchen gelten können. Der hohe Manganoxydulgehalt spricht dafür, daß sie die Erzeugnisse der im Blocke fortgesetzten Desoxydation sind. Die Einschlüsse sind nicht immer einheitlich. So ist z. B. der Schlackeneinschluß in Abbildung 14 in drei weitere Bestandteile unterteilt, wie aus Abbildung 16 hervorgeht. Die Art der Durchführung des Prozesses und die Art der Desoxydation scheinen einen wesentlichen Einfluß auf die Art der oxydischen Einschlüsse auszuüben. Es ist fraglich, ob wir bei der alten Vorstellungsweise stehen bleiben dürfen, wonach Eisenoxydul im flüssigen überfrischten Eisen in wirklicher Lösung enthalten ist. Es ist nicht unmöglich, daß flüssige Lösungen von FeO, MnO, SiO_2 und den anderen beim Frischprozeß entstehenden Oxydationsprodukten in Form von feinen Tröpfchen emulsionsartig im Eisen verteilt sind, bei der Erstarrung sich nicht vollständig abscheiden, sondern im erstarrenden Metall eingeschlossen bleiben. Je nachdem, welche Stoffe in diesen Einschlüssen vorwiegen, ob FeO, MnO, SiO_2 usw., könnte dann das Metall andere charakteristische Eigenschaften erhalten. In einem mit Aluminium desoxydierten Flußeisen konnte ich z. B. Einschlüsse von Tonerde feststellen, die, wie Abbildung 17 erkennen läßt, namentlich im Blockkopf angereichert waren. Das Blöckchen, das wohl unter besonders ungünstigen Umständen entstanden sein mag, zeigte kräftigen Rotbruch. Die oxydischen Einschlüsse folgen dem allgemeinen Gesetz der Seigerung; sie sammeln sich vorwiegend dort an, wo das Metall zuletzt erstarrt; sie finden sich deswegen auch regelmäßig innerhalb von Seigerungsstellen, die reich an Phosphor und Schwefel sind.

An der Luft auf 820° C. erhitzt, abgeschreckt.

In Wasserstoff auf 820° C. erhitzt, abgeschreckt.

Abbildung 18.

Die im Eisen gelösten Gase bedürfen auch noch eingehender Beobachtungen. Auch hierbei dürfte die Metallographie eine bedeutende Rolle zu spielen haben, wenn auch das Mikroskop in solchen Fragen zurücktritt, da die Gaseinschlüsse nur dann zu sehen sind, wenn sie sich in Form von Blasen frei abgeschieden haben, nicht aber, wenn sie noch im Metall gelöst sind. Man kann im Zweifel sein, welcher von diesen beiden Zuständen der Gase der weniger günstige für die Eigenschaften des Metalls ist. Ueber die Rolle des Stickstoffs im Eisen sind durch Hjalmar Braune in dieser Zeitschrift erst kürzlich eine ganze Reihe von Veröffentlichungen gebracht worden; ich kann daher darüber hinweggehen. Eine Eigentümlichkeit des Wasserstoffs möchte ich in die Erinnerung zurückrufen, die vielleicht noch manchmal unterschätzt wird. Schon sehr geringe Mengen Wasserstoff können das Eisen sehr schädlich beeinflussen, wie z. B. die Untersuchungen Ledeburs* über Beizbrüchigkeit gezeigt haben. Auch bei Rotglut vermag Eisen Wasserstoff aufzunehmen, und nach plötzlicher Abschreckung in Wasser zurückzubehalten, wenn auch in äußerst geringen Mengen. Diese haben aber eine außerordentlich starke Wirkung; sie beeinträchtigen die Biegungsfähigkeit ganz außerordentlich und können z. B. bei der „Härtebiegeprobe" oder „Abschreckbiegeprobe", wie sie in Abnahmevorschriften für Kesselbleche usw. verlangt wird, zu einem ungünstigen Ausfall der Probe führen, ohne daß das Material selbst daran schuld ist. Wenn man z. B. in einer mit Leuchtgas geheizten, nicht ganz dichten Muffel mit ungenügendem Abzug erhitzt, kann es geschehen, daß unverbranntes Leuchtgas (also Wasserstoff) mit der glühenden Eisenprobe in Berührung tritt. Nach dem Abschrecken macht sich dann die Giftwirkung des Wasserstoffs in verminderter Biegungsfähigkeit des Eisens geltend (siehe Abbildung 18). Durch längeres Liegen an der Luft, durch Kochen in Wasser, noch schneller durch Kochen in Oel, überhaupt durch Erhitzen wird die Giftwirkung mehr oder weniger vollkommen beseitigt.** Werkzeugstähle werden vielfach in gasgeheizten Muffeln erhizt; man soll dann ja streng darauf achten, daß kein Wasserstoff mit dem glühenden Stahl in Berührung kommt, damit er dann nicht nach dem Abschrecken Wasserstoff festhält. Die Erscheinung ist um so gefährlicher, als es bisher kein in allen Fällen ausreichendes Mittel gibt, um hinterher festzustellen, daß diese Wasserstoffvergiftung vorliegt; es kann so ein gutes Material in den Verdacht der Minderwertigkeit geraten. Zur Herbeiführung der Wirkung genügen Spuren, die jenseits der Empfindlichkeitsgrenze der analytischen Verfahren stehen.

Das ureigenste und wichtigste Anwendungsgebiet der Metallographie ist die Ermittlung der thermischen und mechanischen Vorbehandlung des Materials. Von besonderem

* „Stahl und Eisen" 1887 Nr. 10 S. 681; 1889 Nr. 9 S. 745. A. Ledebur: Die Beizbrüchigkeit des Eisens.

** „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 16 S. 837 und 1901 Nr. 17 S. 913. E. Heyn: Eisen und Wasserstoff.

Interesse sind hierbei die Vorgänge beim Härten und Anlassen des Werkzeugstahls. Bekanntlich besteht eine gewisse Temperaturgrenze (700 ° C. bei gewöhnlichen Kohlenstoffstählen), die bei der Erhitzung vor dem Abschrecken überschritten sein muß, wenn Härtung des Materials eintreten soll. Dies hängt zusammen mit einer durchgreifenden Gefügeänderung, die bei dieser Grenztemperatur T_k, auch kritische Temperatur genannt, vor sich geht. Um einfache Verhältnisse zu erhalten, will ich einen Stahl mit 1 % Kohlenstoff als Beispiel auswählen. Er besteht im ungehärteten Zustande aus Perlit (siehe Abbildung 19), in vollständig gehärtetem Zustande dagegen ausschließlich aus Martensit (siehe Abbildung 20). Der Perlit ist erkennbar an den abwechselnden Lamellen von Ferrit und Karbid, der Martensit an den sich kreuzenden ungefärbten Nadeln. Erhitzt man den nicht abgeschreckten, also aus Perlit bestehenden Stahl auf 700 ° C., so beginnen die Ferrit- und Karbidlamellen des Perlits sich gegenseitig zu lösen wie Zucker in Wasser. Das Wasser ist mit dem Ferrit zu vergleichen, der Zucker mit den Zementitlamellen. Ein solcher Lösungsvorgang braucht einige Zeit und zwar um so mehr, je gröber die Zuckerstücke sind, die gelöst werden sollen. Wenn die Lösung beendet ist, hat man einen homogenen Körper erhalten, eine Lösung von Karbid in Eisen, die sich äußerlich von der Lösung des Zuckers in Wasser nur dadurch unterscheidet, daß sie fest, jene flüssig ist. Abbildung 21 zeigt den Uebergang des Perlits in den Martensit. Die Auflösung des Karbids ist noch nicht vollständig. Es schwimmen noch einzelne gröbere Karbidreste in der festen Lösung umher. Nimmt man an, es sei der Zeitpunkt der vollkommenen Auflösung erreicht, und man kühlt genügend langsam ab, so findet rückwärts bei 700 ° wieder der Zerfall der vollkommen homogenen festen Lösung statt in winzige Eisen- (Ferrit-) und Karbidkriställchen, die ein inniges mikroskopisches Gemenge bilden, das den Namen Perlit führt, wie bereits angedeutet, d. h. die homogene Lösung von Karbid in Eisen ist nur oberhalb 700 ° C. beständig, unterhalb dieser Temperatur zerfällt sie in zwei Bestandteile. Wenn man aber die homogene feste Lösung von einer Temperatur oberhalb 700 ° C. plötzlich sehr rasch abkühlt, z. B. in Wasser abschreckt (Härtung), so tritt der eben beschriebene Zerfall nicht ein, der oberhalb 700 ° C. beständige Zustand wird angenähert beibehalten, weil die Zeit zum Zerfall zu kurz war. Diesen Zustand nennt man den martensitischen; den Gefügebestandteil, den man in diesem Zustand unter dem Mikroskop beobachtet, nennt man Martensit. Der Zustand ist ein weniger stabiler, eigentlich gezwungener, der bestrebt ist, sich dem bei gewöhnlicher Temperatur stabilen, natürlichen Zustand zu nähern, der dem Gefügebestandteil Perlit entspricht. Wir können uns die Sachlage auf folgende Weise grob versinnlichen. In einem Zylinder (siehe Abbildung 22) bewegen sich zwei Kolben, die durch eine Spiralfeder verbunden sind. Die Zylinderwandung übt auf die Kolben einen unveränderlichen Druck P aus, hierdurch setzt sich der Bewegung der Kolben eine Gegenkraft $P\mu$ entgegen, wobei μ der Reibungskoeffizient ist. Die Kraft $P\mu$ wird sich mit der Zugkraft Z, die durch die gespannte Feder ausgeübt wird, ins Gleichgewicht setzen. Den Reibungskoeffizient μ denke man sich mit der Temperatur veränderlich, und zwar so, daß er bei steigender Temperatur kleiner wird, bei sinkender Temperatur wächst. (Man könnte sich dies vielleicht so vorstellen, daß zwischen Kolben und Führungen ein sehr zähflüssiger, klebriger Körper eingeführt ist, der mit steigender Erwärmung immer dünnflüssiger und weniger klebrig wird.) Vorausgesetzt muß ferner werden, daß diese Aenderung des Reibungskoeffizienten mit der Temperatur unendlich schnell vor sich geht. Zwischen den Kolben befindet sich eine Flüssigkeit F, die bei der kritischen Temperatur $T_k = 700$ ° C. verdampft und dann einen Druck Q ausübt, der die beiden Kolben in eine gewisse Entfernung voneinander bringt, so daß die Federspannung Z, vermehrt um die Reibung $P\mu$, gleich Q wird. Dieser Fall, der mit Fall I bezeichnet werden soll, ist zu vergleichen mit dem Zustand, in dem sich der Stahl oberhalb $T_k = 700$ ° C. befindet und in dem er eine homogene feste Lösung bildet. Die langsame Abkühlung des Stahls und der Uebergang desselben in den perlitischen Zustand bei $T_k = 700$ ° würde durch unsere schematische Vorrichtung auf folgende Weise verbildlicht werden. Bei $T_k = 700$ ° C. war der Siedepunkt der Flüssigkeit F zwischen den Kolben angenommen; sobald also bei der Abkühlung diese Temperatur erreicht ist, kondensiert sich der Dampf, der Druck Q auf die Kolben hört auf, die Federspannung zieht die Kolben entgegen der Reibung $P\mu$ so lange nach innen, bis zwischen $P\mu$ und der neuen geringen Federspannung Gleich-

Abbildung 22.

gewicht eingetreten ist. Dieser Fall, der II genannt werde, veranschaulicht uns den perlitischen Zustand, den Zustand größter Stabilität, in dem die übrigbleibende Federspannung ihren Mindestwert erreicht hat. Um uns nun den Vorgang der plötzlichen Abschreckung des Stahls von einer Temperatur oberhalb $T_k = 700^0$ C. vorzustellen, gehen wir wieder von dem Fall I der Vorrichtung aus. Zwischen beiden Kolben ist Dampfdruck, die Feder ist gespannt, die Kolben haben ihren größten Abstand voneinander. Laut Voraussetzung ist der Reibungskoeffizient μ bei der hohen Temperatur gering. Wird jetzt plötzlich die Temperatur auf 0^0 C. gebracht durch Abschrecken der ganzen Vorrichtung in Eiswasser, so kondensiert sich augenblicklich der Dampf zwischen den Kolben zur Flüssigkeit F, die Kraft Q wird plötzlich sehr klein. Die Federspannung Z sucht die Kolben einander zu nähern. Während der plötzlichen Abkühlung steigt der Voraussetzung entsprechend der Reibungskoeffizient μ ebenso plötzlich. Dadurch wird die Reibung schnell so stark vergrößert, daß die Kolben dem Zug der Feder Z nicht folgen können und in ihrer Lage gewissermaßen abgebremst stehen bleiben. Dieser Fall soll als III bezeichnet werden; er ist zu vergleichen mit dem Zustand des abgeschreckten, gehärteten Stahls, dessen Gefüge aus Martensit besteht. In der angespannten Feder ist noch potentielle Energie aufgespeichert, die eine Näherung der Kolben anzubahnen und somit eine Annäherung an den Fall II, den perlitischen Zustand, herbeizuführen bestrebt ist. Der letztere entspricht dem Zustand geringster potentieller Energie, er ist stabiler. Den Zustand im Fall III (Martensit) wollen wir als metastabil bezeichnen.

Der Stahl kann in seinem metastabilen, martensitischen Zustand (III), dem Bestreben, sich dem stabileren perlitischen Zustand (II) zu nähern, bis zu einem gewissen Grade nachgeben, wenn wir Erwärmung auf eine Temperatur t_1, die zwischen 0 und $T_k = 700^0$ C. liegen soll, herbeiführen. Infolge der Erwärmung wird der Reibungskoeffizient μ geringer; er erlangt einen durch die Temperatur t_1 bestimmten Wert μ_1. Die Spannung der Feder führt Annäherung der Kolben herbei, so lange bis die Federspannung so weit vermindert ist, daß sie der Reibung $P\mu_1$ das Gleichgewicht hält. Wir sagen, der Stahl befindet sich in einem der Temperatur t_1 entsprechenden Anlaßzustand, der mit IV_1 bezeichnet werde. Je höher t_1 liegt, um so mehr nähert sich der Anlaßzustand dem stabilen perlitischen Zustand II. Jeder Anlaßtemperatur t_1 entspricht ein bestimmtes Gleichgewicht, das nicht überschritten werden kann, wenn auch die Anlaßdauer noch so groß ist. Aus unserem Vergleich heraus ergibt sich, daß der der Anlaßtemperatur t_1 entsprechende Gleichgewichtszustand wegen der vorausgesetzten sehr schnellen Aenderung des Reibungskoeffizienten μ mit der Temperatur sich zwar sehr rasch einstellen wird, daß aber immerhin eine bestimmte endliche Zeit hierfür nötig ist, innerhalb der sich die Bewegung der Kolben aus der alten in die neue Gleichgewichtsbestimmung vollzieht. Es leuchtet auch ein, daß die Zeit zur Einstellung des Gleichgewichtszustandes bei niederen Anlaßhitzen t_1 wegen der starken Reibung des Schmiermittels, das wir uns von pechartiger Konsistenz vorstellen können, größer ist, als bei hohen Anlaßtemperaturen t_1, wo das Schmiermittel ölige Konsistenz erlangt hat. Daraus folgt, daß der jeder Anlaßhitze entsprechende Gleichgewichtszustand um so schneller erreicht wird, je höher diese Anlaßtemperatur liegt, was den Tatsachen entspricht.

Abbildung 23.

Wenn die Abkühlung des sich im Zustand I bei Temperaturen oberhalb 700^0 C. befindlichen Stahls nicht mit sehr großer Schnelligkeit (sehr schroffes Abschrecken, z. B. in Wasser) erfolgt, so kann der Zustand III (Martensit) nicht mehr ganz erreicht werden. (Vergleiche hierzu die Darstellung in Abbildung 23.) Wegen der geringeren Abkühlungsgeschwindigkeit ist auch die Steigerung des Koeffizienten μ eine weniger rasche; d. h. die Kolben können sich um einen bestimmten Betrag einander nähern; sie sind nicht so weit voneinander entfernt, wie im Fall III; d. h. aber der Stahl muß sich in einem Anlaßzustande befinden. Den gleichen Zustand hätten wir erreichen können, wenn wir erst durch plötzliche Abschreckung den Zustand III herbeigeführt, und darauf Anlassen bei einer bestimmten Anlaßhitze t bewirkt hätten. Weniger rasche Abschreckung, wie sie z. B. durch Oel, kochendes Wasser usw. erzeugt wird, muß zu demselben Zustande des Stahls unmittelbar führen, der durch schroffes Abschrecken (in kaltem Wasser) und darauffolgendes Anlassen bei einer bestimmten Temperatur t erzielt wird. Die entsprechende Anlaßhitze t liegt um so höher, je weniger schroff die Abschreckung vor sich geht. In Wirklichkeit erhält man auch dieselben Erscheinungen im Gefüge, dieselbe Härte usw. Die in Abbild. 23 mit B, C, D bezeichneten Zustände sind also dieselben, je nachdem die Abkühlung nach den punktierten Linien (schroffes Abschrecken und Anlassen), oder nach den ausgezogenen Linien

(weniger schroffe Abschreckung ohne darauffolgendes Anlassen) erfolgt. Ist die Abkühlungsgeschwindigkeit sehr gering, so ist derselbe Zustand eingetreten, der durch Abschrecken und darauffolgendes Anlassen bei 700° C., also durch Ausglühen eintritt; man erhält also den Zustand des höchsten Anlaßgrades, der gleichbedeutend ist mit dem Zustande des Ausglühens (perlitischer Stahl).

Praktisch besteht allerdings ein folgenschwerer Unterschied, ob man erst über den Zustand III und darauffolgendes Anlassen zu einem bestimmten Anlaßgrad gelangt (Verfahren 1), oder unmittelbar durch weniger schroffe Abkühlung (Verfahren 2). In ersterem Falle entstehen nämlich bei der schroffen Abschreckung leicht Härterisse, die das Material minderwertig machen. Im zweiten Falle dagegen ist die Gefahr der Härterißbildung weniger groß. Das letztere Verfahren ist daher vorzuziehen, wenn es auch praktisch erheblich mehr Schwierigkeiten bietet, einen genau vorgeschriebenen Anlaßgrad damit zu erreichen.

Es fragt sich nun noch, ob beim Verfahren 2 es nur auf die Gesamtzeit ankommt,* die auf die rasche Abkühlung von $T_k = 700°$ C. bis zu gewöhnlicher Temperatur entfällt, oder ob die Dauer, während der höhere Temperaturen durchlaufen werden, mehr ins Gewicht fällt, als die Zeit zum Durchlaufen der niederen Temperaturen. Das erstere müssen wir aus unserer Kolbenvorrichtung folgern. Das Schmiermittel haben wir ja bei hohen Temperaturen sehr dünnflüssig vorausgesetzt, somit können die Kolben während des Durchlaufens der höheren Temperaturen sich nähern, wenn die Abkühlung nicht sehr rasch vor sich geht; es kommt somit vielmehr auf die Zeit an, mit der die Temperaturen dicht unterhalb $T_k = 700°$ C. durchlaufen werden, als auf die Geschwindigkeit der weiteren Abkühlung.

Die weniger schroffe Abkühlung, die das Verfahren 2 bringt, kann erzielt werden durch Härten in Oel, kochendem Wasser, schmelzendem Blei und dergl. Da aber die Abkühlungsgeschwindigkeit nicht nur von der Abschreckflüssigkeit, sondern auch von der Masse des Werkstücks abhängig ist, hat man, um einen bestimmten Anlaßzustand zu erreichen, mit zwei Variabeln zu rechnen (Art der Flüssigkeit, Größe des Werkstücks), so daß die Ausführung wesentlich mehr Erfahrung erheischt, als Verfahren 1, wo man nur mit einer Variabeln zu rechnen hat. Es lassen sich aber systematisch die Verhältnisse feststellen, wenn man einmal Klarheit über die ganzen Vorgänge erlangt hat.

Wenn man nicht nur Kohlenstoffstähle, sondern auch Spezialstähle in den Kreis der Betrachtung zieht, so steigt die Zahl der Variabeln für das Verfahren 2 sogar auf 3, insofern als der erzielte Anlaßgrad nun auch noch von der chemischen Zusammensetzung des Werkzeugstahls abhängig wird. Man kann durch gewisse Zusätze ähnliches bewirken, als wenn der Reibungskoeffizient μ auch bei höheren Temperaturen noch recht hoch wäre; weiterhin kann man auch die kritische Temperatur T_k beeinflussen. Alsdann kann die zur Erzielung des Zustandes III, oder eines Anlaßzustandes notwendige Abkühlungsgeschwindigkeit entsprechend geringer sein. Ja man hat Stähle, bei denen Abkühlung im Luftstrom genügt, um Zustand III zu erzeugen, also eine Abkühlungsart, bei der gewöhnlicher Kohlenstoffstahl überhaupt keine Härtung erleiden würde. Man kann sich dann vorstellen, daß das Schmiermittel zwischen Kolben und Zylinder in Abbild. 22 auch bei höheren Temperaturen noch pechartig ist, die Gleichgewichtszustände also sehr allmählich eintreten. Daraus ergibt sich aber weiter, daß man bei der Erhitzung vor der Härtung wesentlich höher gehen muß, als bei Kohlenstoffstählen, denn man muß die Kolben erst genügend weit auseinanderhaben, um Zustand I zu erzielen. Bei niedriger Temperatur würde dies entweder unmöglich sein oder unverhältnismäßig lange dauern. Daraus ergibt sich, daß man diese Stähle (Schnellstähle) vor der Härtung sehr hoch erhitzen muß. Man hat hier eine Art Hysteresiserscheinung. Ich möchte auf die Theorie der Schnellstähle hier nicht näher eingehen, sondern nur die Richtung andeuten.

Die grundlegenden Arbeiten von Taylor und White über die Wärmebehandlung der Schnellstähle gehören in das Gebiet der Metallographie, wenn sie auch ohne Zuhilfenahme mikroskopischer Verfahren zustande kamen. Ich bin überzeugt, daß die Einführung metallographischer Verfahren für die Erzeuger von Werkzeugstählen eine Notwendigkeit werden wird, sei es zur weiteren Erforschung der Eigenschaften verschiedener Stähle, sei es zur laufenden Kontrolle der erzeugten Materialien.

Jedem Anlaßgrad entsprechen bestimmte Eigenschaften des Stahles: Härte, Zähigkeit, Festigkeit, Gefügebeschaffenheit usw. Im martensitischen, glasharten Zustand (III) ist bekanntlich die Härte am größten, im perlitischen Zustand (II) am kleinsten. Die Anlaßhärten liegen zwischen beiden Härten und zwar derjenigen des Zustandes II um so näher, je höher die Anlaßhitze war. Die Gefügebestandteile, die den verschiedenen Anlaßzuständen zukommen, haben die Namen Troostit

---

* Näheres erscheint demnächst in einer Arbeit von E. Heyn und O. Bauer: „Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls". Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes 1906.

und Sorbit erhalten. Während Martensit bei der Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (1 : 100) ungefärbt bleibt, der Perlit nur schwache Färbung annimmt, haben diese Zwischengefügebestandteile dunklere Farben, und zwar ist der der Anlaßtemperatur 400° C. entsprechende Gefügebestandteil am dunkelsten gefärbt; von da aus nimmt bei gleicher Aetzbehandlung der Farbton sowohl nach dem Martensit (Zustand III), wie auch nach dem Perlit hin (Zustand II) ab. Dieses Verhalten muß bereits auffällig erscheinen; denn nach den bisherigen Anschauungen nahm man an, daß mit steigender Anlaßhitze die Karbidkohle gleichmäßig zunimmt, während die Härtungskohle abnimmt, und man glaubte, daß das gebildete Karbid bei niederen Anlaßgraden gewissermaßen ultramikroskopisch fein ausgeschieden wäre, um sich dann bei höheren Anlaßgraden allmählich zusammenzuballen, so daß das Gefüge dem Perlit ähnlicher würde. Versuche, die im Materialprüfungsamt ausgeführt wurden, haben diese Anschauung aber nicht bestätigt; es ist nötig, daß man die ältere irrige Anschauung berichtigt. Zwischen Martensit und Perlit besteht kein allmählicher ununterbrochener Uebergang, sondern dazwischen liegt eine bestimmte Zwischenstufe, die sich durch besondere Eigenschaften auszeichnet. Unter 400° Anlaßtemperatur hat sich bei diesen Versuchen überhaupt kein Karbid mit den bisherigen Bestimmungsverfahren nachweisen lassen. Karbidkohle entsteht erst bei Anlaßhitzen oberhalb 400° C. und nimmt erst von diesem Wärmegrad ab mit steigender Anlaßhitze allmählich zu. Abbildung 24 gibt die Versuchsergebnisse für einen Werkzeugstahl mit 0,95 % Kohlenstoff. Beim Lösen in verdünnter 10 prozentiger Schwefelsäure unter Luftabschluß zum Zweck der Karbidabscheidung blieb in den unterhalb 400° C. angelassenen Stählen zwar ein schwarzer Rückstand zurück. In ihm war aber Eisen nicht oder nur in Spuren vorhanden, er war reiner Kohlenstoff. Da nun aber Kohlenstoff frei im Stahl nicht enthalten war, bleibt nur der Schluß übrig, daß während der Zersetzung des angelassenen Stahles unter der Einwirkung der Säure Abscheidung von Kohlenstoff, den ich als C_f bezeichnen will, eintrat. Ein anderer Teil des Kohlenstoffs entwich in Gasform, er würde somit nach der bisherigen Bezeichnungsweise der Härtungskohle C_h entsprechen. In Abbildung 24 sind als Abszisse die Anlaßtemperaturen, als Ordinate die Mengen der einzelnen Kohlenstofformen eingetragen. Man erkennt, daß die Menge des frei ausgeschiedenen Kohlenstoffs C_f bis 400° C. wächst, um von da ab wieder abzunehmen. Von 400° C. ab fand sich in den Lösungsrückständen neben C_f noch eine gewisse Menge Eisen, das als Karbid an Kohlenstoff gebunden war. Die Menge dieser Karbidkohle, die mit C bezeichnet ist, nahm nun sehr rasch mit der Anlaßtemperatur zu. Die Anlaßtemperatur 400° C. bezeichnet also einen ausgeprägten Wendepunkt in der Reihe der Erscheinungen. Dieses bisher nicht bekannte Verhalten gab Veranlassung zu weiterer Untersuchung, z. B. zu Versuchen über die Löslichkeit des Stahles in den verschiedenen Zuständen des Anlassens in 1 prozentiger Schwefelsäure. Die Ausnahmestellung des bei 400° C. angelassenen Stahles gab sich hierbei sofort wieder zu erkennen, wie aus Abbildung 25 hervorgeht. Hierin sind die Anlaßtemperaturen wiederum als Abszissen, die Gewichtsverluste beim Lösungsversuch gleichgroßer Stahlproben als Ordinaten eingezeichnet. Die Ergebnisse sind für drei verschiedene Einwirkungsdauern der Säure, nämlich 24, 48 und 72 Stunden, wiedergegeben Sofort fällt das Maximum der Löslichkeit für die Anlaßtemperatur von 400° C. in die Augen. Während die Löslichkeit des martensitischen abgeschreckten Stahls (Zustand III, entsprechend der Abszisse 0) und auch die Löslichkeit des perlitischen Stahls (Zustand II, Abszisse größer als 700°) verhältnismäßig gering ist, steigt die Löslichkeit von diesen Zuständen her sehr rasch an und erreicht bei 400° ganz erhebliche Werte. Ein Vergleich der Abbildungen 24 und 25 ergibt, daß das Maximum der Löslichkeit mit dem Höchstwert des Stahles an C_f zusammenfällt. Die Gefügeuntersuchung steht mit der Abbildung 24 in vollem Einklang. Karbidausscheidungen sind unter dem Mikroskop erst bei Anlaßtemperaturen über 400° C. erkennbar; die Menge des Karbids wächst von 400° C.

Abbildung 24.
Mengenverhältnisse der Kohlenstofformen (C_f, C_h, C_c) beim Anlassen eines Stahles mit 0,95 % C auf 400° C. und darüber.

ab stark an; damit nimmt auch die dunkle Färbung infolge des Aetzens ab. Man hat nun eine ganz scharfe Grenze zu machen in der Reihe der Gefügebestandteile; während man früher mit zunehmender Anlaßtemperatur einen allmählichen Uebergang des Martensits in Troostit, Sorbit und schließlich in Perlit annahm, muß man jetzt sagen, daß bei steigender Anlaßhitze der Martensit zunächst über den Troostit in den bei 400° C. vorhandenen Zwischenbestandteil übergeht; dieser wandelt sich dann bei weiter steigender Anlaßhitze unter Abscheidung von Karbid in Sorbit um, und schließlich gelangt man zum Perlit.

Ich möchte mich bei diesen Erörterungen, die zu veränderten Auffassungen führen, nicht aufhalten und auf die demnächst erscheinende eingehendere Abhandlung hinweisen. Von praktischem Nutzen für die Kontrolle der Anlaßwirkungen und Härtungserscheinungen scheint der einfache Lösungsversuch mit 1 prozentiger Schwefelsäure zu werden, der, wie eben angedeutet, sehr wertvolle Kennzeichen liefert. Es wird sich daraus vielleicht ein Weg ergeben, den Anlaßgrad eines Stahles nachträglich festzustellen.

Wie bereits ausgeführt, kann während der Abschreckung des Stahles, wenn sie nicht schroff genug erfolgt, Anlaßwirkung erzielt werden. Es treten dann natürlich auch die entsprechenden Gefügebestandteile Troostit und Sorbit auf. Wenn nun der Fall vorkommt, daß das abgeschreckte Stahlstück nicht an allen Stellen gleich schnell seine Wärme während des Abschreckens abgibt, so kann örtlich die Anlaßwirkung eintreten, während an anderen Stellen diese Wirkung nicht vorhanden ist, oder wenigstens stark zurücktritt. Die in Abbildung 26 dargestellten beiden Stahlstücke von einem und demselben Stahl wurden von 900° C. ab in Salzwasser abgeschreckt. Die völlige Ueberführung in den martensitischen Zustand ist nur bei der nach der Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (1 : 100) hell gebliebenen Probe eingetreten. Bei der andern Probe dagegen ist infolge eines unbedeutenden Zufalls die Abschreckgeschwindigkeit in den mittleren Teilen der Probe etwas verringert; sofort hat sich dort Anlaßwirkung eingestellt, die an der dunklen Färbung zu erkennen ist, die dem Anlaßgefügebestandteil Troostit zukommt. Nur der helle Rand ist frei von Anlaßwirkung geblieben, er ist in rein martensitischem Zustand erhalten. Damit verbunden sind zugleich wesentliche Verschiedenheiten in der Härte; der dunkle Teil ist weicher als der hellere. Es ist außerordentlich viel Aufmerksamkeit erforderlich, um solche örtliche Verschiedenheiten in einem abgeschreckten Stahlstück zu vermeiden; eine einfache Kontrolle, wie sie die Aetzprobe oder die Löslichkeitsprobe in verdünnter Schwefelsäure ermöglicht, ist somit von Wert. Abbildung 26 läßt nebenbei noch die Härterißbildung erkennen.

Abbildung 25.

Anlaßdauer 1 Stunde, Probe a
" 2 " " b
" 3 " " c

Kurven 72: Aetzdauer 72 Stunden. Kurven 48: Aetzdauer 48 Stunden.
Kurven 24: Aetzdauer 24 Stunden.

Werkzeugstahl in verschiedenen Zuständen der Wärmebehandlung. Löslichkeit in 1 prozentiger Schwefelsäure.

Auch sonst kann metallographische Kontrolle in der Härtetechnik sehr gute Dienste leisten. Abbildung 27 und 28 entsprechen einem und demselben Werkzeugstahl mit 1 % Kohlenstoff. Die eine Probe (Abbildung 27) ist bei zu hoher Temperatur gehärtet, die andere (Abbildung 24) bei der normalen Härtetemperatur von etwa 800 bis 850°. Die erstere ist somit überhitzt, die letztere nicht. Das Ueberhitzen ist ja bekanntlich von einer Verschlechterung des Materials begleitet; außerdem wird die Härterißbildung erheblich gesteigert. Die Abbildungen zeigen, daß die beiden verschiedenen Zustände sich deutlich im Gefüge ausprägen. Im überhitzten Zustande ist ausschließlich Martensit vorhanden, und dieser ist aus ganz groben Nadeln aufgebaut. Im Zustand der normalen Härtung ist der Martensit von ganz feinnadligem Aufbau. Neben ihm tritt noch Troostit auf, als Kennzeichen dafür, daß die Abschreckung weniger schroff ist, zum Teil schon Anlaßwirkung eingetreten ist. Der Vergleich muß natürlich an Proben von gleicher Form und

Abmessung vorgenommen werden, weil davon die Menge des auftretenden Troostits bei sonst gleicher Behandlung abhängig ist.

Ganz ähnliche Erscheinungen, wie wir sie beim gehärteten Stahl beobachten können, treten uns auch bei kalt bearbeitetem Flußeisen entgegen, das z. B. wie beim Drahtziehen bei gewöhnlichen Wärmegraden starke Streckungen erfahren hat. Ich will diesen Zustand der Kürze wegen als „kaltgereckt" bezeichnen. Wenn wir ein sehr kohlenstoffarmes Flußeisen voraussetzen, so besteht das Gefüge im wesentlichen nur aus mikroskopisch kleinen Ferritkörnern. Das Gefüge erinnert an das des Marmors. Im geglühten oder gewalzten, aber nicht kaltgereckten Zustande haben diese Körner keine bevorzugte Streckrichtung, sie sind gleichachsig, wie z. B. in Abbildung 29. Wenn man in einem möglichst großen Gesichtsfeld in zwei zueinander senkrechten Schliffen (Quer- und Längsschliff) die durchschnittlichen Abmessungen der Körner in drei zueinander senkrechten Richtungen mißt, und aus den so erhaltenen Abmessungen ein Prisma aufbaut, so erhält man im allgemeinen ein Prisma, dessen Kantenlänge im Querschliff gemessen a und b, im Längsschliff c sein soll. Im Falle gleichachsiger Körner ist $a = b = c$; das Prisma wird ein Würfel. Beobachten wir aber Schliffe durch ein kaltgerecktes Material (z. B. hartgezogener Draht), so erscheinen die Körner kräftig gestreckt (s. Abbildung 30), es sind nur noch die Abmessungen a und b einander gleich, c ist wesentlich größer. Die Zahl $\frac{c}{a}$ werde der „Streckungsgrad" genannt. Er ist im kaltgereckten Material stets größer als 1, im nicht kaltgereckten Material gleich 1. Der Streckungsgrad ist aber nicht unmittelbar proportional der stattgehabten Verlängerung des Materials durch das Kaltrecken. Wenn diese Beanspruchung ein bestimmtes Maß überschreitet, teilen sich die Ferritkörner in zwei oder mehrere kleinere Körner mit geringerem Streckungsgrad. Immer aber bleibt als wesentliches metallographisches Kennzeichen für die stattgehabte Behandlung $\frac{c}{a} > 1$. Es gibt für bestimmte Fälle noch weitere Kennzeichen, auf die ich hier nicht näher eingehen will.* Es ist so in vielen Fällen der Nachweis zu erbringen, daß örtlich in einem Werkstück Kaltreckungen stattgefunden haben, was in streitigen Fällen, namentlich bei der Erforschung der Ursachen von Brüchen, eine wichtige Rolle spielt..

Wir können uns die infolge des Kaltreckens eintretenden Erscheinungen mit derselben mechanischen Hilfsvorrichtung veranschaulichen (s. Abbildung 22), die zur Erläuterung der Härtungserscheinungen benutzt wurde; nur kann der durch das Verdampfen der Flüssigkeit entstehende Dampfdruck Q zwischen den Kolben wegfallen; das Auseinanderbewegen der Kolben und damit die Federanspannung wird im vorliegenden Falle durch die äußere Beanspruchung beim Kaltrecken bewirkt. Diese hat den Widerstand der Feder Z, welcher als bildliche Darstellung des Widerstandes der einzelnen Ferritkörner gegen ihre Streckung aufgefaßt werden kann, und außerdem die Reibung $P\mu$ zu überwinden. Nach Aufhören der äußeren Beanspruchung beim Recken ist $Q = 0$; Z und $P\mu$ werden sich ins Gleichgewicht stellen, wobei die Kolben in einer gewissen Entfernung voneinander stehen bleiben. Die Feder ist gespannt; sie hat ein bestimmtes Maß von potentieller Energie aufgespeichert, wodurch das Bestreben besteht, in einen Zustand geringerer Federspannung überzugehen. Es liegt also im kaltgereckten Zustand ein ganz ähnlicher Fall vor wie beim abgeschreckten, martensitischen Stahl. Wenn wir nun, wie früher, infolge Erwärmung den Reibungskoeffizienten μ vermindern, so müssen auch hier Anlaßvorgänge eintreten. Jeder Temperatur t_1 entspricht ein bestimmter Koeffizient μ_1; die Feder entspannt sich so weit, d. h. die Kolben rücken einander um so viel näher, bis die übrigbleibende Federspannung $Z_1 = P\mu_1$. Das heißt, jeder Anlaßtemperatur entspricht wieder ein bestimmter Anlaßzustand mit einem bestimmten Ausmaß an potentieller Energie, das sich mit steigender Temperatur dem Nullwert nähert. — Jedem dieser Anlaßzustände, ebenso wie den Grenzzuständen des kaltgereckten und geglühten oder heißgewalzten Materials, kommt eine ganz bestimmte Materialeigenschaft zu (vergl. hierzu Abbildung 32). Hierin sind die Abszissen die Anlaßtemperaturen; die Ordinaten stellen Zerreißfestigkeit, Bruchdehnung, den metallographischen Streckungsgrad $\frac{c}{a}$ und schließlich die Löslichkeit des Materials in verdünnter 1prozentiger Schwefelsäure dar. Die Abszisse o entspricht dem Zustand eines kaltgereckten Drahtes, der vom Walzdraht mit 5,2 mm Durchmesser auf 3,7 mm Dicke heruntergegangen war. Die Aenderung der Festigkeitseigenschaften ist bekannt; auf sie soll nicht näher eingegangen werden. Beachtenswert ist nur, daß die Hauptänderung in einem verhältnismäßig kleinen Temperaturintervall vor sich geht. Im gleichen Intervall sinkt auch der Streckungsgrad $\frac{c}{a}$, der sich unter dem Mikroskop feststellen läßt, rasch ab. Diese Abnahme erfolgt durch Teilung der

* „Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure" 1900 Heft 14 und 16. E. Heyn: Die Umwandlung des Kleingefüges bei Eisen und Kupfer durch Formveränderung im kalten Zustande und darauffolgendes Ausglühen.

ursprünglich gestreckten Körner. Zur Erkennung geringer Anlaßwirkungen bei niederen Temperaturen sind aber die bisher genannten Eigenschaften nicht geeignet. Hierfür ist die Beobachtung der Löslichkeit in verdünnter 1 prozentiger Schwefelsäure ein wertvolles Hilfsmittel. Der kaltgereckte Draht hat die höchste Löslichkeit, der völlig geglühte die geringste. Jedem Anlaßgrade entspricht eine bestimmte dazwischenliegende Löslichkeitszahl. Die Aenderung dieser Zahl ist schon bei 100° C. deutlich bemerkbar. Die betreffenden Versuche sind im Amt ausgeführt mit der Absicht, scharfe Verfahren zur Entdeckung geringer bleibender Formveränderungen auszubilden. Die Löslichkeit scheint hierbei ein wertvolles Kennzeichen zu werden. Die Versuche sind bisher noch nicht abgeschlossen und veröffentlicht.

Ich möchte noch an einem einfachen Beispiel zeigen, wie man nachträglich mittels metallographischer Verfahren die Verteilung der Beanspruchungen in einem Material ermitteln kann. Aus einem Flacheisen aus kohlenstoffarmem Flußeisen wurden zwei Längsstreifen von 10 mm Dicke entnommen und auf einer Seite eingekerbt. Der eine Streifen I wurde kalt über einen Dorn von 10 mm gebogen, bis zu einem Biegewinkel etwa wie in Abbild. 31. Der zweite Streifen II wurde bei Blauwärme 260° der Biegung unterworfen. Er brach nach sehr geringer Biegung lange bevor ein Biegewinkel wie in Abbild. 32 erreicht war. An den Stellen 1, 2, 3 wurden die durchschnittlichen Abmessungen a und c der Ferritkörner im Längsschliff gemessen. Die Richtung größter Abmessungen c ist in Abbild. 31 durch Pfeile angedeutet. Das Verhältnis a:c betrug bei Streifen I (kalt gebogen) an der Stelle 1: 2,05, wobei die Streckrichtung in die Längsrichtung des Stabes fiel, entsprechend der dort herrschenden Zugbeanspruchung. An der Stelle 2, in der neutralen Schicht, war dieses Verhältnis c:a = 1,07; es hatte dort also keine Streckung stattgefunden. Bei Stelle 3 war der Streckgrad c:a = 1,52, wobei die Längsrichtung c der Körner quer zur Stabachse lag, wie aus der dort herrschenden Druckbeanspruchung erklärlich ist. Der zweite Streifen II, der bei Blauwärme gebogen wurde, zeigte an einer Stelle 1, dicht am Kerb auf der Zugseite das Verhältnis c : a = 1,01. Trotzdem, daß also diese Stelle dicht am Bruch lag, ist sie nicht deformiert. Dies zeigt, daß sich bei Blauwärme die Deformation nur auf sehr kleine Teile der Masse beschränkt, die dicht daneben liegenden Massenteile aber überhaupt nicht oder nur sehr wenig zur Aufnahme der Beanspruchung herangezogen werden.

Abbildung 32.

Die Wirkungen des Glühens auf Eisenmaterialien bieten für metallographische Kontrolle ein reiches Arbeitsfeld. Zuweilen ist nicht nur die Temperatur und die Dauer des Glühens, sondern auch in hohem Maße die Art der Abkühlung von Einfluß. Wenn diese einigermaßen rasch erfolgt, so kann man, ohne es zu beabsichtigen, in Anlaßzustände gelangen, wie sie z. B. den Fällen C und D in Abbild. 23 entsprechen, und über die bereits gesprochen wurde. Man kann unter Zugrundelegung ähnlicher Verhältnisse gewisse Veredelungen des Materials bewirken. So wird vielfach zu diesem Zweck ein sorbitisches Gefüge angestrebt, wie es durch Abschrecken und nachfolgendes Anlassen auf Temperaturen über 400° C. oder durch entsprechend verlangsamte Abschreckung nach Schema C in Abbild. 23 erzielt werden kann. Da die Schnelligkeit der Abkühlung bei bestimmmten Abmessungen des Werkstückes wesentlich von der Anfangstemperatur abhängig ist, kann man ähnliche Wirkungen auch bei der Abkühlung von Walzeisen herbeiführen. So liest man z. B., daß in amerikanischen Schienenwalzwerken auf eine ganz bestimmte Temperatur gehalten wird, mit der die Schiene den Fertigstich verläßt; man bemißt und regelt diese Temperatur nach der Schwindung der abgesägten Stücke. — Es erscheint zweifellos, daß man durch Regelung der Abkühlungsgeschwindigkeiten von gewalzten oder geglühten Werkstücken wesentliche Verbesserung der Festigkeitseigenschaften erzielen kann. Man darf aber hierbei bei größeren Werkstücken nicht außer Augen lassen, daß mit vermehrter Abkühlungsgeschwindigkeit die Gefahr der Entstehung von Spannungen wächst.

Außer der Abkühlungsgeschwindigkeit können nun aber auch Dauer und Temperatur des Glühens von wesentlichem Einfluß auf die erzielten mechanischen Eigenschaften sein. Ich gehe hierüber hinweg und weise auf die früheren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand in dieser Zeitschrift,* wo über den Einfluß der Ueberhitzung auf kohlenstoffarmes Flußeisen berichtet ist. Diese Ueberhitzungserscheinungen spielen zuweilen in der Praxis eine wichtige Rolle. Die metallographischen Verfahren gestatten den Nachweis für das Vorhandensein und den Grad der stattgehabten Ueberhitzung.

---

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 22 S. 1227. E. Heyn: **Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer.**

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

V = 123		V = 123
C = 0,16		C = 0,34
V = 123		V = 1650
C = 0,50		C = 0,50
V = 1650		V = 1650
C = 1 %		C > 2 %

1) Ferrit, weich, nicht gefärbt.

2) Perlit, härter als Ferrit; bei schwacher Vergr. (V = 123) dunkler erscheinend; bei starker Vergr. (V = 1650) Lamellen von Ferrit und Zementit zeigend.

3) Zementit; härter als Perlit; ungefärbt.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

Abbildung 6.

Abbildung 7.

Abbildung 8.

Abbildung 11.

Abbildung 10.

Abbildung 12.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

Abbildung 13.

Abbildung 15.

Abbildung 14.

Abbildung 17.

Abbildung 16.

Abbildung 19.

Abbildung 20.

Abbildung 21.

Abbildung 26.

Abbildung 27.

Abbildung 28.

Abbildung 29.

Abbildung 30.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

Abbildung 33.

Abbildung 34.

Abbildung 35.

Abbildung 36.

Abbildung 37 und 38.

Abbildung 39.

Abbildung 40 und 41.

Ueber die Nutzanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie.

Abbildung 46 und 47.

Abbildung 42, 43 und 44.

Abbildung 49.

Abbildung 45.

Abbildung 50.

Abbildung 52.

Um Ihnen zu zeigen, wie wichtig es ist, unter Umständen metallographische Waffen zur Verteidigung zu besitzen, führe ich folgenden Fall an. Ein Kessel hatte sich ausgebeult. Als Ursache wurde schlechte Beschaffenheit des Materials angegeben, während dies von der Gegenpartei bestritten wurde, die die Ursache der Schäden auf fehlerhaften Kesselbetrieb zurückführte. Die Entscheidung auf metallographischem Wege war in diesem Falle einfach. In größerer Entfernung von der Beule zeigte das Blech das Gefüge, wie es Abbildung 33 in natürlicher Größe darstellt. Es bestand aus ganz feinkörnigem Ferrit. Dicht an der Beule dagegen war das Material grobkörnig geworden, wie in Abbildung 34. Eine solche Umwandlung des Gefüges vom feinkörnigen in den grobkörnigen Zustand ist nur bei Glühtemperatur möglich. Damit war der Beweis erbracht, daß das Blech an der Beulstelle örtlich erglüht war.

Interessant sind die Erscheinungen, die sich beim Glühen und bei weiterem Verarbeiten gegossener Stahlblöcke durch Walzen und Schmieden abspielen. Abbildung 35 zeigt z. B. ein gegossenes Blöckchen mit 0,39 % Kohlenstoff. Die Gußkante liegt im Bild oben (vom Blockquerschliff ist nur ein Teil abgebildet); die untere Begrenzung der Abbildung entspricht ungefähr der Mitte des Blockes. Von der Gußkante aus erstrecken sich senkrecht zur Abkühlungsfläche helle Adern, die dunklere langgestreckte Maschen einschließen. Mehr nach der Blockmitte zu verschwindet die Streckung der Maschen; sie werden dann polygonal. Der Bruch solcher Blöcke erfolgt regelmäßig längs der Scheidewände zwischen diesen Maschen, in der Mitte der hellen Ferritadern. (Siehe z. B. Abbildung 36, die allerdings einem andern Block entstammt.) In den Grenzen der Maschen liegen meist Fremdkörper (Sulfide, oxydische Einschlüsse, auch Gasbläschen), so daß dadurch Flächen geringsten Zusammenhangs längs dieser Grenzwände entstehen, auf die man die Art des Bruchverlaufs schieben könnte. Wenn man solche Blöcke aber glüht, so bleiben die Andeutungen von den Maschen bestehen; auch die Fremdkörper längs ihrer Grenzen bleiben unverändert in ihrer Lage. Der Bruch ist aber nun feinkörniger geworden; er folgt nicht mehr ausschließlich den ursprünglichen Maschengrenzen. Daraus folgt, daß die Einlagerungen der fremden Stoffe zwischen den ursprünglichen Maschengrenzen nicht die alleinige Ursache für den Verlauf des Bruches längs dieser Grenzen sein können, sondern daß noch andere Umstände hinzutreten. Nach den Untersuchungen von Professor Quincke, von Osmond und Cartaud gibt es zahlreiche Erscheinungen, die es einleuchtend machen, daß bei der Kristallisation von Körpern während ihrer Erstarrung die Anfänge der Kristallbildung ganz ähnlichen Gesetzen folgen, wie die Zellenbildung bei amorphen Körpern; daß möglicherweise die Kristallbildung aus der Zellenbildung erst hervorgeht. Die oben genannten Maschen entsprechen solchen Zellenbildungen. Wie Quincke in vielen Fällen gezeigt hat, bilden sich beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand zellenartige Absonderungen mit anders zusammengesetzten Oberflächenhäuten. Diese letzteren können etwa mit den Wänden von Seifenblasen verglichen werden. Innerhalb dieser Zellen müssen bestimmte Kräfte wirken zwischen Zellinhalt und Zellhaut, so daß ein gegenseitiger Spannungszustand eintreten kann; ebenso können gegenseitige Beanspruchungen zwischen benachbarten Zellen entstehen, die die Neigung herbeiführen, Absonderungsflächen längs der Zellwände, wie z. B. in Kokskuchen, in Basaltmassen, in erhärtenden Schlammassen usw., zu bilden. Kommen nun zu diesen inneren Kräften im Block noch äußere Beanspruchungen hinzu, so ist es erklärlich, daß zunächst der Bruch unter geringerer Beanspruchung erfolgt, als wenn diese inneren Spannungen nicht vorhanden wären, und daß sodann der Bruch den Maschengrenzen folgt. Wie durch das

Abbildung 31.

Einfluß des Glühens bei verschiedenen Temperaturen auf die Eigenschaften hartgezogenen Drahtes.

Glühen die gewöhnlichen Gußspannungen* beseitigt werden, so können auch die genannten Spannungen zwischen den Zellen beseitigt oder herabgemindert werden. Der Bruch braucht nun den ursprünglichen Maschengrenzen nicht mehr zu folgen, und die Festigkeitseigenschaften sind verbessert. Die Flächen geringsten Widerstandes infolge Einlagerung der oben genannten Fremdkörper im Metall bleiben jedoch immer noch erhalten und werden sich um so ungünstiger bemerkbar machen, je beträchtlicher die Menge dieser Körper ist. Eine Lageänderung dieser Einschlüsse und somit eine Aenderung in der Form und Verteilung der Flächen geringsten Widerstandes ist erst infolge mechanischer Bearbeitung, Schmieden und Walzen, möglich. Diese Veränderung herbeizuführen, ist der Zweck dieser Arbeiten (von dem Zweck, etwaige Gas- oder Schwindhohlräume zuzuschweißen, sehe ich hierbei ab, weil dieses keiner weiteren Erwähnung bedarf). Je weitergehend diese Nacharbeit durch Schmieden und Walzen ist, um so mehr werden die Einschlüsse der Fremdkörper aus ihrer Lage längs der gröberen Umhüllungsflächen der ursprünglichen Zellen herausgebracht. Diese Flächen werden gefältelt und durcheinandergefilzt, und zwar um so mehr, je weitergehend die Querschnittsverminderung durch Schmieden und Walzen erfolgt. In den mit Kupferammonchlorid geätzten Proben kann man dies verfolgen. So entspricht Abbildung 37 einem Querschliff durch einen Knüppel (40 × 40 mm). Dieser ist aus dem Block in Abbildung 35 (60 × 100 mm) geschmiedet worden, nachdem der Block zunächst in zwei Längshälften mit 60 × 50 mm Querschnitt zerlegt war. Die Lage der drei ursprünglichen Blockkanten erkennt man noch genau an der strahligen Zeichnung senkrecht zu den Blockoberflächen (links, oben und unten in Abbildung 37). Der untere Teil der Abbildung 37 entspricht der Teillinie durch den Block, also der Blockmitte. Dort fehlt daher auch die strahlige Zeichnung, sie ist durch eine tannenbaumförmige ersetzt, die die Reste des Maschenaufbaues im Blockinnern darstellt. Abbildung 38 gibt den geätzten Querschliff durch ein Rundeisen von 25 mm Durchmesser wieder, das aus dem vorgenannten Knüppel gewalzt wurde. Die Zeichnung ist noch ähnlich wie in Abbildung 37, aber sie wird bereits undeutlicher. Bei noch weiterer Querschnittsverminderung ist sie schließlich für das bloße Auge nicht mehr erkennbar.

Recht gute Dienste leisten metallographische Verfahren bei der Feststellung, ob Schweißnähte in einem Material vorhanden sind, also beispielsweise bei der Unterscheidung von nahtlosen und geschweißten Rohren. Auch die Art der Schweißung läßt sich erkennen, wie die Abbildungen 39, 40 und 41 zeigen.

Zuweilen ist ein negatives Ergebnis metallographischer Untersuchung von Wichtigkeit. Meist wird bei eingetretenen Brüchen und sonstigen Schäden die Schuld auf Materialfehler geschoben; wenn auch die Festigkeitseigenschaften des Materials infolge der Abnahmeprobe nicht angezweifelt werden können, sucht man die Schuld auf zufällige gröbere Gefügefehler, Fehlstellen in der Nähe des Bruches zurückzuführen. Ergibt in solchen Fällen die metallographische Untersuchung, daß die Umgebung des Bruches frei von solchen Fehlern ist, so ist in der Klärung des Streitfalles ein wesentlicher Schritt vorwärts getan. Auch bei Rosterscheinungen wird häufig die Schuld auf Materialfehler geschoben, die nicht vorhanden sind. Es ist ja bekannt, daß das Rosten des Eisens unter Wasser vielfach örtlich erfolgt unter Einfressung von Löchern und Aufwerfen von Rostwarzen, wie z. B. in Abbildung 42. An einzelnen Stellen ist die Wand des Rohres bereits durchgefressen, an anderen ist sie noch nicht wesentlich vermindert. Die Warzen und Löcher liegen in der Regel längs der oberen Scheitellinie der Rohre und dann besonders stark an den Stellen, wo Entlüftung des Wassers infolge Temperatur- oder Druckwechsel stattfindet. Als Erklärung wird vielfach angeführt, daß an den Stellen des größten Rostangriffs (Löcher, Einfressungen) ursprünglich im Rohr Gefügefehler lagen, die die Erscheinung verschuldet hätten. Eine solche Erklärung trifft aber nur in sehr seltenen Fällen zu; meist ergibt die metallographische Prüfung ein fehlerfreies Gefüge. Die Ursache des ungleichmäßigen Rostangriffs liegt dann in Betriebsverhältnissen, die ich ihrer Wichtigkeit wegen kurz erwähnen möchte. Um die in Wirkung kommenden Ursachen zu veranschaulichen, stellte ich folgenden Versuch an. Aus einem und demselben Gasrohr wurden zwei Stücke U-förmig gebogen (siehe Abbildung 43). Durch das obere Rohr wurde heißes, durch das untere kaltes Wasser geleitet. Das Ganze wurde in einen Behälter mit kaltem Wasser gestellt, das durch Zufluß und Ueberlauf erneuert wurde. Man bemerkte sehr bald, daß infolge der Entlüftung des außen befindlichen Wassers in der Umgebung des oberen warmen Rohres Entlüftung eintrat. Kleine Bläschen setzten sich an

* Diese unterscheiden sich wegen ihrer weit gröberen örtlichen Verteilung im Gußstück dadurch von den geschilderten Zellenspannungen, daß sie in kleinen, aus dem Stück herausgearbeiteten Probestäben nicht mehr nachzuweisen sind, also auch von keinem wesentlichen Einfluß auf die mit den Probestäben gewonnenen Festigkeitseigenschaften zu sein brauchen. Die Zellenspannungen bleiben dagegen im Probestab erhalten, da durch das Anschneiden einzelner Zellen zwar Aenderungen in der Kräfteverteilung eintreten, aber wegen der großen Zahl nicht angeschnittener Zellen weniger merkbar werden.

der Rohrwand an, wuchsen und kletterten allmählich nach oben. Dort sammelten sie sich wie die Fettblasen zu größeren Blasengruppen. An diesen Stellen waren aber die Vorbedingungen für den Rostangriff besonders günstig (Gegenwart von Eisen, Wasser und ausreichender Menge Luft); der Rostangriff fand demnach unter den Blasen besonders stark statt. Die später gebildeten Luftblasen setzten sich mit Vorliebe an den einmal gebildeten Rauheiten und Rostwucherungen fest, so daß an derselben Stelle ein gesteigerter Rostangriff tätig war, während dicht daneben dieser Rostangriff schwächer auftrat. Das Ergebnis ist am oberen Rohr in Abbildung 44 in etwas stärkerer Vergrößerung zu erkennen. Das untere Rohr, an dem keine Entlüftung stattfand, war gleichmäßig angegriffen; örtliches Voreilen des Rostangriffs war dort nicht bemerkbar.

Schließlich möchte ich noch auf ein wichtiges Arbeitsgebiet der Metallographie hinweisen, nämlich die Aufklärung der Ursachen von eigenartigen Brucherscheinungen. Man zieht in der Praxis in vielen Fällen das Bruchaussehen zur Beurteilung von Materialeigenschaften heran und zwar mit gutem Erfolg, solange alle Umstände, die auf die Art des Bruchverlaufs Einfluß haben können, genau bekannt sind und in Berücksichtigung gezogen werden. Es erfordert diese Beurteilung jedoch ein sehr großes Maß von Erfahrung, weil hier zwei Variablen abzuschätzen sind, die die Art des Bruchverlaufs beeinflussen: nämlich die Art des Materials und die Art, wie der Bruch erzeugt wurde. Das Bruchaussehen kann selbst bei sehr weitgehender Erfahrung zu irrigen Schlüssen führen; wenn diese aber nicht vorhanden ist, kann diese Art der Materialbeurteilung zum Tummelplatz der wildesten Phantasien werden. Zur Erhärtung dieser Behauptung will ich einige Fälle herausgreifen.

Abbildung 48.

Abbildung 45 zeigt vier Brüche von Zerreißstäben aus Stahl. Sie zeigen sämtlich dunkle Stellen, die ich anfänglich selbst geneigt war, auf eingeschlossene Temperkohle zurückzuführen. Die metallographische Untersuchung der Schliffe zeigte sofort, daß dies ein Irrtum war. Das Gefüge war vollkommen gleichartig und das eines gewöhnlichen Stahles. Die grauen Stellen im Bruch hingen in diesem Falle nur mit der Entstehung des Bruches zusammen und hatten nichts mit Materialfehlern zu tun. Sie sind zurückzuführen auf die bekannte Trichterbildung in Zerreißstäben.* In Abbildung 46 ist der Bruch durch ein Kesselblech dargestellt. Die grauen Stellen im körnigen, glänzenden Bruch könnten zum Schluß verleiten, daß dort grobe Gefügefehler im Material vorliegen. Der Schliff (Abbildung 47) zeigt aber, daß dies nicht der Fall ist (es sind zwar kleine Gefügefehler vorhanden, die sich aber nicht nur innerhalb, sondern auch außerhalb der grauen Bruchfläche befinden). Die Erklärung für die eigenartige Färbung im Bruch liegt darin, daß (vergl. Abbildung 48) der Bruch über c a und b d verhältnismäßig glatt, über a b dagegen infolge häufig wiederholter Trichterbildung zackig verläuft. Die zackigen Stellen reflektieren das Licht in anderer Weise, als die glatten, und dadurch kommen die Farbunterschiede zustande, die auf die Art der Brucherzeugung zurückzuführen sind. Der Bruch einer Bandage (Abbildung 49) zeigte abwechselnd mattgraue und glänzende helle Streifen. Selbst ein gewiegter Materialkenner würde sich hier leicht dazu verleiten lassen, auf verschiedene chemische Zusammensetzung und auf Gefügeunterschiede zwischen den verschieden gefärbten Streifen zu schließen. Beides trifft indessen nicht zu. Das Gefüge des Materials ist durchweg gleich. Der Stahl (ein Spezialstahl) ist, wie der tiefgeätzte Schliff in Abbildung 50 quer zum Bruch zeigt, aufgebaut aus lauter dünnen Fasern. Die Faserrichtung verläuft fast senkrecht zur Bruchfläche. An den Stellen, wo der Bruch die Fasern schief schneidet (1—2, 3—4, 5—6 in Abbild. 51), zeigt er die mattgraue Farbe, an den Stellen, wo er sie senkrecht durchsetzt, z. B. über 2—3, 4—5, dagegen helle. Schließlich ist in Abbildung 52 ein Längsschliff durch den Bruch eines Zerreißstabes dargestellt, der eigenartigen treppenähnlichen Verlauf zeigt. Hier liegt wirklich ein Gefügefehler zugrunde. Der Zerreißstab ist quer zur Längsrichtung des Schmiedestückes gelegt. Längs eines kleinen oxydischen Schlackeneinschlusses, der wegen der Streckung infolge des Schmiedens den Stab auf einer größeren Strecke quer durchsetzt, ist das Material aufgerissen. Es zeigt dies, wie empfindliche Wirkung solche Einschlüsse bei Beanspruchung von Material in der Querrichtung haben können; bei Beanspruchung parallel zur Streckrichtung des Schmiedestückes würde der Einfluß wesentlich geringer sein.

Abbildung 51.

Ich will die Zahl der Fälle für die Nutzanwendung der Metallographie nicht weiter vermehren, obwohl dies leicht möglich wäre. Ich hoffe aber, daß das Angeführte genügt, um Ihnen ein Urteil

* A. Martens: Materialienkunde S. 79.

über die Verwendbarkeit und über die Richtung, nach der sich metallographische Verfahren verwerten lassen, zu ermöglichen. Das Hauptanwendungsgebiet wird dort zu suchen sein, wo man in der Verfeinerung des Materials das Höchste zu erreichen sucht, also namentlich bei der Verarbeitung von besonders edlen Eisen- und Stahlsorten. Geringer wird das Anwendungsgebiet bei der Erzeugung von Zwischenmaterialien sein; indessen dürfte auch da manche Aufklärung erzielt werden. Der Hauptwert liegt aber unstreitig in der erweiterten Materialkenntnis, die wiederum dazu führen muß, ein gut Teil der reinen Empirie bei der Verarbeitung des Materials zu ersetzen durch Ueberlegungen, die sich auf einer wissenschaftlichen Basis aufbauen.

Vorsitzender: Ich eröffne die Diskussion zu dem gehörten Vortrage. Soviel ich sehe, scheint das Wort nicht gewünscht zu werden. Der Herr Vortragende hat uns auf ein außerordentlich interessantes, für uns alle wichtiges, aber im wesentlichen noch unbekanntes Gebiet geführt, und ich bin überzeugt, in Ihrem Sinne zu sprechen, wenn ich ihm für diesen Beitrag, uns diesem Gebiete näherzubringen, es uns in so interessanter Weise anschaulich gegeben zu haben, unsern wärmsten Dank ausspreche. (Lebhafter Beifall.) (Schluß folgt.)

* * *

An die von mehr als 1100 Mitgliedern und Gästen besuchte Versammlung schloß sich das übliche gemeinsame Mittagsmahl. Der Vorsitzende brachte den ersten Trinkspruch auf den Kaiser aus. Hr. Generaldirektor Meier-Differdingen überbrachte den Gruß der Zweigvereine Eisenhütte Oberschlesien und Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte und toastete namens derselben auf den Vorsitzenden.

Darauf feierte der Vorsitzende die Verdienste des langjährigen ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Hrn. Kommerzienrat Brauns, der infolge seiner Uebersiedelung nach Eisenach sein Amt zu Anfang dieses Jahres niedergelegt hat. Hr. Brauns dankte und trank auf das weitere Gedeihen des Vereins. Hr. Dr.-Ing. h. c. Lürmann-Berlin gedachte der Damen, und Hr. Brinkmann-Witten der Geschäftsführung, nachdem vorher Hr. Reichs- und Landtagsabgeordneter Dr. Beumer eine hochbedeutsame Rede in den Dank des Vorstandes an die beiden Vortragenden der Hauptversammlung hatte ausklingen lassen.

In den von stürmischem, lang anhaltendem Beifall begleiteten Ausführungen, zu denen Redner von seinen Freunden lebhaft beglückwünscht wurde, erinnerte er zunächst daran, daß der Herr Vorsitzende bei der Würdigung der Verdienste des neuen Ehrenmitgliedes, des Hrn. Professor Ledebur zu Freiberg in Sachsen, darauf hingewiesen habe, wie der Verein deutscher Eisenhüttenleute zu allen Zeiten von seinem Beginn bis heute die Verdienste der Wissenschaft und ihrer Vertreter geehrt und anerkannt habe, wie der Verein davon überzeugt sei, daß auf der Ausbildung unserer technischen Jugend in den Hörsälen der Hochschulen die Größe unseres Eisenhüttenwesens um so mehr beruhe, als die natürlichen Bedingungen der deutschen Eisenhüttenindustrie ungünstige seien. Daraus gehe zur Genüge hervor, wie die Verdienste der Wissenschaft bei uns anerkannt und gewürdigt werden. Nun höre man aber bezüglich der Wirkung der Wissenschaft auf die Entwicklung der Eisenhüttenindustrie und der ganzen Industrie in Deutschland eine ganz neue Lehre aus dem Munde des deutschen Botschafters in den Vereinigten Staaten, des Hrn. Speck von Sternburg. (Heiterkeit.) Dieser, das Deutsche Reich in den Vereinigten Staaten von Amerika vertretende Herr habe neulich ausgeführt, daß die Entwicklung der deutschen Industrie in erster Linie den Professoren und der Materialprüfungsanstalt in Großlichterfelde zuzuschreiben sei. (Erneute große Heiterkeit.) Das sei eine ganz neue Lehre, die freilich in einer Zeit wie der unsrigen, wo man so viel Verrücktes erlebe, nicht überraschen könne. (Stürmische Heiterkeit.) Die Herren Professoren, die von diesem harten Wort des Hrn. Speck von Sternburg betroffen seien, würden zweifellos selbst das Unangenehme, das in dieser Uebertreibung liege, genügend fühlen, und insofern sei die deutsche Wissenschaft und seien ihre Vertreter unseres herzlichsten Mitleids bedürftig und sicher. (Wiederholte Heiterkeit.) Auf die übrigen Uebertreibungen, die in dieser Rede enthalten seien, will Redner nicht näher eingehen und glaubt auch der Bemerkung überhoben zu sein, daß man gerade im Kreise der deutschen Eisenhüttenleute die Verdienste der Königlichen Materialprüfungsanstalt in Großlichterfelde vollauf würdige, ohne doch damit der Behauptung des Hrn. Speck von Sternburg beizutreten, daß hier die Wiege zur Blüte der neuen deutschen Industrie gestanden habe. (Heiterkeit.) Für den Aufschwung der deutschen Industrie in den letzten 25 Jahren kommen nach Ansicht des Redners drei Faktoren in Betracht; das seien: 1. die Wissenschaft; 2. die Praxis und die Durchdringung der Praxis mit den Resultaten der Wissenschaft, und endlich 3. die nationale Wirtschaftspolitik des Fürsten Bismarck. (Lebhafte Zustimmung.) Wenn der Mann noch lebte, der unter den Eichen des Sachsenwaldes ruht, würde

er vielleicht Veranlassung nehmen, den Hrn. Speck von Sternburg nach einer solchen Rede nach Hause zu rufen. (Stürmischer Beifall.)

Die Entwicklung der deutschen Industrie auf Grund der Wirtschaftspolitik des Fürsten Bismarck brauche in diesem Kreise nicht erst dargelegt zu werden. Hier sei bei jeder Hauptversammlung zu Zeiten, als er noch lebte, und auch zu den Zeiten, als er schon unter die Eichen des Sachsenwaldes gebettet war, auch dieser Verdienste des Fürsten Bismarck um die Entwicklung Deutschlands genügend gedacht. Um so mehr bedauerte Redner, daß ein deutscher Botschafter, der über die entscheidenden Entwicklungsjahre der deutschen Industrie zu sprechen Veranlassung genommen, diese Wirtschaftspolitik des Fürsten Bismarck nicht in den Vordergrund seiner Betrachtung gerückt habe. (Sehr richtig!) Was die Verdienste der Wissenschaft um die Entwicklung der deutschen Industrie anbelange, so habe schon der Herr Vorsitzende heute morgen die Stellung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu dieser Wertschätzung genügend gewürdigt. Aber mit dieser Wissenschaft und ihren Resultaten müsse doch die Praxis Hand in Hand gehen, müssen auch die Besitzer unserer Werke und müssen auch die auf diesen Werken tätigen Direktoren und Ingenieure vorangehen, um das zu erreichen, was Deutschland auf dem Weltmarkte in den letzten 25 Jahren erfreulicherweise erreicht habe. Es sei sehr traurig, daß man im Reichstage habe Veranlassung nehmen müssen, festzustellen, daß den Leitern und Ingenieuren unserer Werke sozusagen auch noch ein Verdienst um die Entwicklung der deutschen Industrie zukomme, wie ja auch im Reichsamt des Innern das Verdienst um alle die schönen Gesetzentwürfe nicht bloß auf die Schreiber zurückzuführen sei. (Große Heiterkeit!) Hrn. Speck von Sternburgs Ausführungen richtigzustellen, gezieme am besten einem Verein, der vom Beginn seines Bestehens an die Verdienste der Wissenschaft und ihrer Vertreter voll gewürdigt habe. (Sehr richtig!) Das sei auch heute der Fall, heute, wo zwei Professoren in der Hauptversammlung gesprochen und die Zuhörer durch die Fülle der wissenschaftlichen Resultate ihrer Studien erfreut hätten. Hrn. Professor Heyn und Hrn. Professor Buhle hier den herzlichen Dank namens des Vorstandes und namens des ganzen Vereins deutscher Eisenhüttenleute und seiner Mitglieder darzubringen, habe Redner den Auftrag gern übernommen. Er danke den beiden Herren Referenten, von denen uns der erste die Hieroglyphen der Metallographie in der Eisenindustrie enthüllt und der andere uns auf die Höhe der Drahtseilbahnen wie in die Tiefe anderer Ent- und Beladungsvorrichtungen geführt habe. Er bitte beide Herren Referenten, davon überzeugt sein zu wollen, daß dieser Dank ein aufrichtiger und ehrlicher sei, und gern benutze er die Gelegenheit, sie zu bitten, dem Verein und der praktisch tätigen Industrie auch fernerhin treu zu bleiben. An alle Teilnehmer aber richte er die herzliche Bitte, den drei Faktoren, die unsere Industrie groß gemacht haben, auch ferner die Würdigung und die Beachtung zu schenken, die ihnen allezeit in diesem Verein zuteil geworden seien. Der deutsche Eisenhüttenmann müsse in erster Linie auf der Wacht stehen für die Wahrung der Richtlinien der Bismarckschen Wirtschaftspolitik. Das müsse in die Köpfe auch der Generation hineingepflanzt werden, die einmal nach uns kommen werde und die die Erfolge der Bismarckschen Wirtschaftspolitik hüten müsse, wenn Deutschland auf dem Weltmarkte weiter bestehen und weiter blühen wolle. (Lebhafte Zustimmung.) Würdigen müsse der deutsche Eisenhüttenmann auch in Zukunft die Resultate der Wissenschaft, indem jeder an der Stelle, an die er gestellt sei, sie in die Praxis zu übersetzen suche. Im Sinne der Würdigung dieser drei Faktoren bittet Redner die Festversammlung, das Glas zu erheben und zu trinken auf ein einiges Zusammengehen und damit den Dank zu verbinden für die HH. Professoren Heyn und Buhle.

Abbildung 1. Hochofenwerk Kramatorskaja.

Moderner Umbau eines Hochofens in Südrußland.

Von Direktor Paul Thomas, Düsseldorf-Reisholz.

(Hierzu Tafel XIII.)

Die seit dem Jahre 1900 über die russische Eisenindustrie hereingebrochene Krisis brachte besonders die Roheisenproduzenten in eine sehr schwierige Lage, da die Verkaufspreise binnen Jahresfrist um beinahe die Hälfte fielen; somit ermöglichte nur eine entsprechende ganz bedeutende Herabminderung der Selbstkosten ein Weiterarbeiten, namentlich solchen Werken, welche lediglich auf den Marktverkauf des Roheisens angewiesen und nicht in der Lage waren, durch Verarbeitung des größten Quantums ihrer Roheisenerzeugung in Walzprodukt Verluste auszugleichen, da letzteres dank der Bildung von Verkaufsverbänden für die Hauptsorten vor widersinnigen Preisstürzen bewahrt blieb. Dabei ist noch in Betracht zu ziehen, daß auf den reinen Hochofenwerken ohne Stahl- und Walzwerk naturgemäß die Regiekosten für die Einheit sich höher stellen, weil sie nur einem Betriebe zur Last fallen. Daher lag es nahe, daß solche Werke bestrebt waren, ihre Selbstkosten neben möglichster Sparsamkeit durch größte Produktion zu vermindern.

Diese Umstände und Gesichtspunkte waren die Veranlassung zu einem vollständigen Umbau der beiden Hochöfen der Hüttenwerke Kramatorskaja, Akt.-Ges. in Kramatorskaja, Gouv. Charkow (Abbildung 1 und 2), und soll in folgendem nur die Konstruktion des größeren Ofens besprochen werden, da dieselbe für den Fachmann einige interessante Neuerungen und zugleich Verbesserungen anderer Bauarten amerikanischen Systems bietet.

Beim Betriebe des im Jahre 1899 vollendeten, damals nach veraltetem System und nachstehendem Profil (Abbildung 3) erbauten Hochofens lassen sich vier Perioden unterscheiden und zwar:

1. Periode: Schwaches Blasen bei altem Profil,
2. „ starkes „ „ „ „
3. „ „ „ nach Erweiterung des Gestells von 3 m auf 3,6 m Durchm.,
4. „ starkes Blasen nach Umbau des Ofens laut nebenstehendem Profil (Abbildung 2) mit amerikanischer Beschickungsvorrichtung.

Die folgende Tabelle (S. 599) zeigt die Betriebsresultate. Während der Perioden 1 und 2 traten durch von den Rastwänden sich plötzlich loslösende größere Ansätze, welche das Gestell zum Erkalten brachten, häufig Rohgänge auf, die naturgemäß die durchschnittliche Monatsproduktion sehr beeinflußten. Zwecks Beseitigung dieses Uebels wurde alsdann der Herddurchmesser von 3 m auf 3,6 m erweitert, also der Rastwinkel von 61° auf 76° vergrößert, und die Zweckmäßigkeit dieser Profiländerung hat sich sowohl durch die höhere Produktion der Periode 3 als auch durch die völlige Vermeidung weiterer Rohgänge deutlich ergeben.

Periode	Höchste Monatsproduktion	Durchschnittl. Monatsproduktion	Prozentsatz		Koks-verbrauch %	Durchschn. Windmenge pro 1 cbm Ofeninhalt
			Hämatit u. Gießereiroheisen	Bessemer- und wenig Martineisen		
1.	175 000 Pud ~ 2 852 t	148 460 Pud ~ 2 420 t	75 %	25 %	136,8	0,75
2.	260 890 „ ~ 4 252 t	216 455 „ ~ 3 528 t	79 %	21 %	115,2	1,40
3.	313 150 „ ~ 5 104 t	293 994 „ ~ 4 792 t	75 %	25 %	114,8	1,50
4.	521 150 „ ~ 8 495 t	430 788 „ ~ 7 022 t	45 %	55 %	106,3	

Wiederholte Durchbrüche von Eisen und Schlacke durch den mangelhaften Knüppelpanzer des Herdes, welcher sich durchaus nicht bewährte, starke Zerstörung der ursprünglich trotz der Größe des Ofens ohne jedwede Kühlung erbauten Rastwände, sowie Deformierung des Langenschen Gichtverschlusses, wodurch starke Gasausströmungen das Gichten sehr erschwerten, besonders aber auch die Erkenntnis, daß ein Hochofen von solchen Dimensionen höhere Produktion ergeben müsse, waren die Veranlassung, denselben gänzlich umzubauen in der Weise, wie die beigefügte Tafel XIII zeigt. Es wurden von Grund auf erneuert der Herd, die Rast und der Oberbau des Ofens; da der vorhandene vertikale Gichtaufzug schon während der Periode 3 bei flottem Ofengange trotz Verdoppelung des Personals nur mit Mühe die erforderliche Leistung bewältigen konnte, wurde derselbe durch einen schrägen amerikanischen Gichtaufzug mit elektrisch betriebenem Windwerk ersetzt. Die heutige Konstruktion, welche sich durchaus bewährt hat, wie die Resultate eines Betriebsjahres beweisen, soll an der Hand der Tafel in folgendem kurz beschrieben werden, wobei zu bemerken ist, daß einige Abnormitäten derselben sich aus der Notwendigkeit eines Umbaues ergeben haben, da nach Möglichkeit Vorhandenes verwendet werden mußte.

Die Dimensionen des Ofens sind folgende: Gesamthöhe bis zur Gichtbühne 27 640 mm, nutzbare Höhe etwa 25 m; Herddurchmesser 3900 mm, Höhe 2500 mm; Höhe der Formen von 150 bis 175 mm Durchmesser über der Herdsohle 2400 mm; Rasthöhe 4200 mm; Kohlensackdurchmesser 6100 mm, Höhe 3400 mm; Schachthöhe 15 660 mm, oberer Durchmesser 4500 mm; Ofeninhalt 560 cbm.

Der Herd ist armiert mit einem 25 mm dicken, genieteten Blechpanzer a, welcher oben und unten durch aufgenietete, miteinander verschraubte Stahlgußsegmente verstärkt wird, deren Form sich auf der Zeichnung bei b und c erkennen läßt; auf der Stichlochseite befindet sich ein Stahlgußsegment d (siehe Abbild. 4) von der Höhe des ganzen Blechpanzers, mit entsprechender Oeffnung für das Abstichloch und einer solchen für den über dem Stich angebrachten offenen, durch Spritzwasser gekühlten Stahlgußkühlkasten e. Auch die Schlackenstichöffnungen sind durch Stahlgußringe verstärkt

Abbildung 2.

und durch gußeiserne Flachkühler mit Rohrschlange gekühlt; an den mit f bezeichneten Stellen befinden sich ähnliche Rohrschlangenkühlkästen. Der obere horizontale Kranz der Stahlgußherdpanzerung dient zugleich als Auflager für die offenen, durch Spritzwasser bedienten Windformenkühlkästen g in Stahlguß, unter welchen noch flache gußeiserne Rohrschlangenkühler f_1 angeordnet sind. Zwischen den Kühlkästen für die Windformen sind zur Schonung der Ausmauerung offene Stahlgußkühler h, System Fronhäuser, aufgestellt. Abbildung 5 zeigt die Konstruktion der acht Düsenstöcke usw. Die Zahl der Windformen auf zwölf zu erhöhen, wäre zweckentsprechender gewesen, jedoch war dies mit Rücksicht auf die Säulenanordnung des Ofens nicht angängig.

Abbildung 3.

Die Rast besteht aus einem genieteten konischen Blechmantel i von 18 mm Dicke, welcher unten durch einen rinnenförmigen Stahlgußring k abgeschlossen ist, der zugleich als Sammler für das Kühlwasser dient; dieser Blechpanzer wurde mit einer feuerfesten Steinschicht von nur 240 mm Dicke ausgemauert. Um das teils aus den offenen Kühlkästen m und den Rohrschlangenflachkühlern n des Kohlensacks abfließende, teils frisch zugeführte Kühlwasser an den Wänden des genieteten Blechmantels festzuhalten und ein störendes Spritzen des Wassers zu vermeiden, sind um den Blechkonus herum fünf Rinnen l aus 2 mm dickem, 400 mm breitem, verzinntem Blech auf angenieteten Flacheisenbügeln lose mit unterer Durchgangsöffnung von 5 bis 10 mm angebracht gemäß Abbildung 6.

Abbildung 4. Stichlochseite des Hochofens.

Diese Konstruktion ist sehr einfach, billig und bewährt sich vorzüglich, da das Wasser die ganze Fläche des Rastmantels gleichmäßig bedeckt und intensiv kühlt, wobei abspritzendes Wasser sofort zur Ofenwandung zurückgeführt wird und ein Auswechseln etwa beschädigter Blechrinnen infolge bequemer Zugänglichkeit schnell erfolgen kann. Nach dem Ausblasen des Hochofens infolge der durch die Re-

Abbildung 5. Düsenstockanordnung.

volutionsbewegung verursachten Streiks und vollständiger Stockung der Rohmaterialienzuführung wurde festgestellt, daß von der ursprünglich 240 mm starken Rastausmauerung nach etwa einjährigem Betriebe ringsum in fast gleichmäßiger Dicke etwa 100 mm Mauerwerk erhalten geblieben waren, wobei anzunehmen ist, daß der übrige Teil der Steine sofort in den ersten Betriebstagen, also bis zur Bildung einer bedeckenden Schlackenschicht, abgeschmolzen ist. Die Zweckmäßigkeit und Betriebssicherheit dieser Rastkonstruktion ist hiermit genügend bewiesen.

Der Schacht wurde nur in seinem oberen Teile vollständig erneuert, da derselbe seinerzeit durch die herabstürzenden Materialien stark beschädigt war. Der Einbau der sechs gußeisernen bezw. Stahlgußringe o zum Schutze der Ausmauerung hat sich nicht besonders bewährt, da dieselben zum Teil ziemlich stark gelitten haben, wozu allerdings der Umstand beigetragen haben mag, daß der Ofen einigemale infolge Materialienmangel und Streik nicht voll gehalten werden konnte und so der Oberteil des Schachtes außergewöhnlich stark erhitzt wurde. Die Anordnung der äußeren Blechmäntel bei p gestattet beliebige Ausdehnung des Schachtmauerwerks ohne Einfluß auf das Eisengerüst und die Gichtbühne.

Der Gichtverschluß mit amerikanischer Beschickungsvorrichtung weist einige erhebliche Verbesserungen gegenüber anderen Konstruktionen auf, da diesem Teile der Ofenkonstruktion besondere Sorgfalt gewidmet wurde. Der oberste, viereckige Fülltrichter q aus kräftiger Blechkonstruktion ist durch Querwände in vier vertikale gleiche Abteilungen I, II, III, IV geteilt (Abbildung 7), wobei im oberen Teile desselben zwei Verteilungsrinnen r angebracht sind, welche in Scharnieren bewegt und beliebig in eine der beiden Lagen A und B verstellt werden können (Abbildung 7). Infolgedessen fällt die Beschickung nicht, wie bei anderen Konstruktionen, immer auf dieselbe Stelle, sondern der Reihe nach in eine der vier vollständig getrennten Abteilungen, wodurch gleichmäßige Ofenfüllung erzielt wird; jedoch kann die Reihenfolge durch den Begichtungsmaschinisten auch beliebig geändert werden, welcher es somit in der Hand hat, je nach Erfordernis stückiges oder feineres Material an beliebiger Stelle in den Ofen zu bringen, was namentlich bei unregelmäßigem Ofengang von größter Wichtigkeit ist. Durch Auskippen einer ungeraden Zahl von Förderwagen bei einer Möllerung, welche gewöhnlich aus vier Wagen Erz verschiedener Qualität und fünf Wagen Koks bestand, wird vermieden, daß eine Erzsorte immer auf dieselbe Ofenseite fällt, denn die gegichteten Materialien gehen der Reihe nach immer in den folgenden Quadranten, wodurch also eine spiralförmige Lagerung derselben im Ofen entsteht. Die Bewegung der beiden Verteilungsrinnen r geschieht mittels Drahtseilübertragung durch einen Dampfzylinder, dessen Dampfeintritt gewöhnlich durch einen an der Windentrommelachse befestigten Automaten betätigt wird, jedoch auch jederzeit unabhängig hiervon durch den Maschinisten mittels Handhebels geregelt werden kann. Mit Rücksicht auf die zeitweise nötige Reinigung der Füllgrube für die Förderwagen des Gichtaufzugs und etwaige Reparaturarbeiten auf der Gicht, wobei die Wagen nicht in den Endstellungen verbleiben können, ist die Einrichtung so getroffen, daß die automatische Bewegung der Rinnen r erst in Tätigkeit tritt, nachdem die Förderwagen auf der schiefen Aufzugsbrücke etwa ein Viertel ihres Weges passiert haben. Der Trichter q hat an den meist beanspruchten Stellen Doppelwände und können etwa deformierte Teile jederzeit leicht ausgewechselt werden.

Abbildung 6. Kühlwasserrinne.

Abbildung 7. Fülltrichter.

Da erfahrungsgemäß die zentrale Stellung und eine feste Lagerung bezw. Führung der oberen kleinen Gichtglocke eine große Rolle bei der Verteilung der Beschickungsmaterialien spielt, so ist auch diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden. Die konische Glocke aus Stahlguß von 1550 mm Durchmesser ist mittels Ver-

schraubung auf einem starken geschweißten Rohre s befestigt, welch letzteres sich in einer aus vier Quadranteisen gebildeten, mit den Trennungswänden des Trichters fest verbundenen äußeren Führung bewegen kann, und als dessen innere Führung ein entsprechend starkes Rundeisen dient, welches mit seinem unteren Ende in einer kreuzförmigen mittels Muttern und Gewinde nach vier Richtungen verstellbaren, schmiedeisernen Traverse t fest gelagert ist, so daß eine notwendige seitliche Verschiebung der Gichtglocke jederzeit bequem stattfinden kann.

Der Verbindungstrichter u ist in Stahlguß hergestellt, oben viereckig, unten rund, und mit Mannlöchern versehen. Die sechsteilige Kuppel v ist auch mit Mannlöchern ausgerüstet, jedoch in Gußeisen, ebenso wie der Trichter w, der Ring x und die große Glocke y von 3000 mm Durchmesser, deren Aufhängung eine sehr solide und zwecks guter Gasabdichtung allseitig Spiel gewährende ist, wie die Tafel XIII bei z zeigt. Zur Verhüttung gelangten folgende Rohmaterialien:

1. Erze, fast ausschließlich von Krivoi-Rog, und zwar 50 bis 55 % der Möllerung Roteisenstein mit 63 bis 65 % met. Fe und 4 bis 5 % SiO_2 bei etwa 30 % Feinerz (Galkowski, Saksagan, Kopylow). Etwa 15 % der Erze bestanden in einem Uebergang von Brauneisenstein zu Roteisenstein mit 59 % Fe und 5 % SiO_2, einem sehr grobstückigen, leicht reduzierbaren Material (Dobrowolski), und weitere 15 % bildete ein eisenreicher Brauneisenstein mit etwa 50 % Feinerz (Sheltaja Reka); eine vierte Erzsorte mit etwa 55 % Fe und 11 % SiO_2 war schwer reduzierbar, da der Eisengehalt durchweg in Form von Eisenoxyduloxyd auftritt (Tarapakowka). Als kieselsäurereiches Material diente stückiger Quarzit mit etwa 40 % Fe und 40 % SiO_2.

2. Als Kalkstein wurde fast nur solcher aus der Steinkohlenformation verwendet; ein hartes, stückiges Material mit 2 % SiO_2 und etwa 52 % CaO.

3. Der Koks wurde von benachbarten Gruben des Donetzbeckens bezogen; derselbe wies durchschnittlich 10 % Asche und 1,5 % Schwefel auf bei mittelmäßigen mechanischen Eigenschaften.

Die Roheisenproduktion des Hochofens wäre nach dem vorher besprochenen Umbau unbedingt eine noch größere gewesen, wenn die vorhandenen, seinerzeit für bedeutend langsameren Betrieb konstruierten Gebläsemaschinen mit Lederklappen nicht versagt hätten, da die erreichbare Windpressung sehr begrenzt war; außerdem aber steckte auch die Größe der Cowper ein Ziel, zumal deren Ausmauerung durch den fünfjährigen Betrieb schon mitgenommen war, was wiederum auch die Ursache des zu hohen Koksverbrauchs bildete. Sehr beeinträchtigt wurde sodann die Produktion im vergangenen Betriebsjahr noch durch wiederholten Arbeiter- und Materialienmangel. Infolge Fehlens einer Hochbahn, welche leider erst im Herbst vollendet wurde, mußten die Rohstoffe, die zeitweise einige Hundert Meter weit entfernt lagen, mit größter Mühe und entsprechender Leutezahl herbeigeschafft werden.

Die Gasrohrschweißöfen.

Von Zivilingenieur Anton Bousse.

A. Oefen mit direkter Feuerung.

Ganz gleich, welche Fabrikationsmaschinen und mechanischen Hilfsmittel zur Erzeugung der Gasrohre dienen, ob sie durch bloßen Zug, durch Walzendruck oder durch eine Kombination beider Herstellungsverfahren ihre Längsnahtschweißung erhalten, immer müssen die zu einem Rohre zu formenden Flacheisenstreifen vorher auf jene Temperatur erhitzt werden, bei welcher das Material beginnt plastisch zu werden und den Vollendungsarbeiten den geringsten Widerstand bezw. die größte Anpassungsfähigkeit bietet. Der hierzu bestimmte Ofen ist einer der wesentlichsten Faktoren im ganzen Fabrikationsprozeß und man kann ihn ohne Uebertreibung als den wichtigsten Apparat der Werkseinrichtung bezeichnen. Wohl alle Röhrenfabrikanten richten daher ihr Hauptaugenmerk auf seine Zweckmäßigkeit und suchen die Konstruktion eines guten Schweißofens in erster Linie als ihr alleiniges Besitztum zu sichern, seine Abmessungen und Vorzüge ganz besonders nach Möglichkeit intra muros zu halten. Indem sich aber die Industrie der gezogenen Gasrohre die Vervollkommnung der Werkzeuge und die stetige Weiterentwicklung der metallurgischen Schwesterbetriebe eifrig zunutze machte, hat sich auch die Form des Röhrenschweißofens im Laufe der Zeit wesentlich verändert und aus den primitiven Anfängen des ursprünglich offenen Koks- oder Schmiedefeuers, auf dem die ersten Rohrstücke gebildet wurden, zu einem selbständigen Ofentypus heraus entwickelt, wobei teils theoretische Erwägungen, teils praktische Erfahrungen den Ausschlag gaben.

Als gegen Ende der vierziger Jahre vor. Jh. mit dem Trichterziehen das Fertigrunden des ganzen Blechstreifens in einem durchgehenden, nicht mehr geteilten Prozeß aufkam, mußte man naturgemäß auch bei der Feuerungsanlage, die bis dahin aus einem kurz und gedrungen gebauten

Glühraum mit Unter- oder Hinterfeuer bestand, (in welchem bekanntlich die Platinen nur auf etwa zwei Drittel ihrer Länge erhitzt wurden), diesem Umstande Rechnung tragen und den eigentlichen Herdraum auf 4 bis 7 m ausbauen, damit derselbe nunmehr den zur Herstellung des Rohres bestimmten Blechstreifen seiner ganzen Länge nach in sich aufnehmen und zur Schweißtemperatur bringen konnte. Man begnügte sich anfangs schon damit, wenn der langgestreckte Heizkanal nur die vorschriftsmäßige und gleichmäßige Hitze gab, und frug dabei nicht viel nach dem ökonomischen Wirkungsgrad und dem Kohlenverbrauch. So kam es, daß solche Oefen zuweilen vier und selbst sechs seitliche Feuerungen erhielten und gegangen wurde, wie sie außer in England nur in wenigen Industrieländern zur Verfügung stand.

Heute haben sich die Bedingungen und Konstruktionsprinzipien wesentlich geändert, und jedes gut eingerichtete Rohrwerk wird bei seinen Ofenformen außer auf den bequemen, raschen und dauerhaften Betrieb mit Sorgfalt darauf sehen, daß der Ofenkonstrukteur Rücksicht auf Einflüsse der an einzelnen Punkten besonders hohen Temperaturen nimmt, ferner die Dimensionen streng der Schweißungsart, Materialbeschaffenheit und Stärke anpaßt und nicht zuletzt auch dem Brennmaterialaufwand sowie den Eigenschaften der Heizmittel weitestgehende Beachtung schenkt. Es ist deshalb durchaus unzutreffend, wenn vielfach noch die Meinung vorherrscht, daß die Rohrschweißöfen heute noch genau so aussähen wie vor dreißig oder fünfunddreißig Jahren. Allerdings ist der eigentliche Herdkanal in seinen Abmessungen fast überall derselbe geblieben, mußte es wohl auch bleiben, da die Erzeugnisse in ihrer Form sich unverändert erhielten.

Obgleich es sich im Vorliegenden um ein bestimmtes, allgemein angewandtes Arbeitsverfahren handelt, nämlich das unter Zug herbeigeführte

A = Arbeitstür, B = Einbringungstür.

Alter Englischer Rohrschweißofen.

Abbildung 1 u. 2.

ein Unterschied hinsichtlich der Form und Größe der eingelegten Vorfabrikate gar nicht gemacht wurde. Ein flüchtig skizzierter Röhrenschweißofen, wie er in den Jahren 1845 bis 1850 vielfach in England in Betrieb war und speziell in dem damals für die Rohrfabrikation bedeutenden Industriezentrum Birmingham und seiner Umgebung gebaut wurde, ist in Abbildung 1 und 2 wiedergegeben und veranschaulicht zur Genüge die geringe Rücksichtnahme auf den Brennmaterialkonsum der Oefen. Er ist nach den Plänen des auch sonst um die Verbesserung der Röhrenfabrikation sehr verdienstvollen Ingenieurs Richard Prosser gebaut und fällt auf den ersten Blick durch seine enorme Rostfläche auf, welche ungefähr dem dritten Teile der Herdfläche gleichkommt. Dies ist um so wesentlicher, als bei Berechnung der Abmessungen von einer sehr hochwertigen und reinen Kohle aus-

Zusammenschweißen stumpf zusammenstoßender Kanten, so ist es doch nicht möglich, eine bestimmte Ofenform als die normale und allgemein eingeführte aufzustellen. Wenn auch die verschiedenen Wege (Halbgas-, Generator-, Regenerator-, Rekuperator-, Wassergas-System usw.), die der Hüttenmann einschlägt, um gleichmäßige und hohe Temperaturen auf großem Raume zu erzeugen, die mannigfaltigsten Ofenkonstruktionen gezeitigt haben, so gibt es aber auch für die mit Kohlenfeuerung ausgerüsteten Oefen keinen Tagestyp, da die begleitenden Umstände überall verschiedener Art sind. Wohl keine Feuerungsanlage in dem weitverzweigten Bereiche des Stahl- und Walzwerksbetriebes ist so empfindlich und anspruchsvoll wie gerade der Rohrschweißofen. Bei der geringen Stärke, die den zu verarbeitenden und zu erhitzenden schmalen Flächen eigen ist, bei der hohen Tem-

peratur, welche sie für ihren späteren Vereinigungsprozeß benötigen, bei der unbedingt notwendigen Reinheit ihrer Oberfläche und Gleichmäßigkeit ihrer Erwärmung kommt es auf genaueste Anpassung des Wärmeapparates an seine Beschickung an. Eine geringfügige Schwäche desselben, die für einen Paketschweiß- oder Blockglühofen von untergeordneter Bedeutung wäre, würde hier die Güte der Schweißung, die Qualität des Materials erheblich schädigen können, ja unter Umständen das letztere zu deformieren vermögen. Dies ist im wesentlichen auch die Ursache, weshalb Neuerungen, die bei Puddel- und Martinöfen, ja selbst an Blechglüh- und anderen Schweißöfen beste Resultate ergeben haben, zuweilen gänzlich versagten, und eine Art Mißtrauen bezw. Zaghaftigkeit gezeitigt haben, wenn es sich darum handelte, die Ergebnisse und Folgerungen auch auf den Röhrenschweißofen anzuwenden oder direkt zu übertragen. So würde z. B. eine starke Windzuführung durch ein kräftiges Gebläse unter den Rost bei einem Ofen für Schweißeisenstrips die Verarbeitung und Qualität der Schweißung nicht beeinträchtigen, den Wirkungsgrad des Ofens aber jedenfalls günstig steigern; würde jedoch in demselben Ofen ein härteres Flußeisen, speziell dann, wenn es Silizium enthält, vorbereitet werden müssen, so könnte durch die stärkere Kohlensäurebildung der Charakter des Materialstreifens, also infolgedessen auch seine Schweißbarkeit, in nicht unwesentliche Mitleidenschaft gezogen werden. Um gleich von vornherein vor Vergleichen mit anderen Ofensystemen zu warnen, die nur allzu leicht zu irrigen Folgeschlüssen Anlaß geben würden, sei schon hier gesagt, daß der Rohrschweißofen hinsichtlich seines Nutzeffektes und seiner Wertziffer nicht mit den Schacht- und Herdschmelzöfen in Parallele gezogen werden kann und niemals den hohen Wärmeausnutzungsgrad erreichen wird, wie ihn diese unter günstigen Umständen liefern. Das permanente Oeffnen der Arbeitstüre zum Einbringen und Ausholen der schnell präparierten Blechstreifen, die große Oberfläche des Herdes, die vor allem durch unverhältnismäßig große Längsdimensionen gegenüber den Breiten- und Höhenabmessungen auffällt, bringt es mit sich, daß die durch Strahlung und Leitung hervorgerufenen Verluste den Effekt des Wärmeapparates erheblich herabsetzen und man im allgemeinen zufrieden sein kann, wenn etwa 10 bis 15 % des aufgewendeten Brennmaterials zur gewünschten Geltung kommen. Freilich läßt sich der Kohlenverbrauch eindämmen und sein Verhältnis zur Ausbringung um einiges herabdrücken, sofern der Betrieb ein ununterbrochen regelmäßiger, die Fabrikationsweise eine gesunde und rasche ist, und sofern endlich eine durchaus geschulte Arbeiterschaft sowie ein vorzügliches Einsatzmaterial den Betriebsgang begünstigen; aber in den wenigsten Werken werden alle diese Faktoren jederzeit als gegeben gelten können und fast überall in dem einen oder andern Punkte verbesserungsbedürftige Zustände obwalten. Im übrigen würde ein zu starkes Betonen des rein wirtschaftlichen Standpunktes schon deshalb nicht immer der empfehlenswerteste Weg sein, als es sich in erster Linie jedenfalls um die Erreichung einer absolut sicheren Schweißung von reiner Beschaffenheit und um die Hemmung allzu reichlicher Oxydationswirkungen der Flamme handelt; ob die Herbeiführung dieser Ziele für die Schicht mit einigen Karren mehr oder weniger Kohle erkauft werden muß, wird weniger ins Gewicht fallen, wenngleich damit einer leichtsinnigen Heizmaterialverschwendung keineswegs das Wort gesprochen werden soll.

Betrachten wir zunächst den Ofen mit direkter Feuerung, der trotz aller Einwendungen und zum Teil auch tatsächlich vorzüglicher Nebenbuhler noch den vorherrschenden Typus verkörpert, so begegnen wir zwei verschiedenen Bauarten. Erstens einer solchen, bei der die Feuerung hinten liegt und die Flamme nach vorn gezogen wird, um kurz vor der Arbeitstür senkrecht herunterzufallen und in einem seitlichen oder sonstwie verlaufenden Fuchs zum Kamin fortzugehen, und zweitens einer solchen, bei der die Feuerung seitlich und vorn liegt, die Flamme also zuerst nach hinten gezogen wird und dort mit Leichtigkeit noch weitere Ausnutzung erhalten kann. Die erste Gattung war vor 40 bis 50 Jahren ziemlich verbreitet, machte dann aber immer mehr der Seitenfeuerung Platz, da bei der letzteren die Rostfläche größer gehalten werden kann, und die Führung wie auch die Wirkung der Flamme eine vorteilhaftere ist. Erst der in Amerika zum Schweißen von Blechpaketen beliebte Stubbelinsche Ofen lenkte durch seine günstigen Resultate und seinen außerordentlich niedrigen Brennstoffbedarf und Abbrand die Aufmerksamkeit wieder auf die ältere Anordnung und veranlaßte seine erneute Benutzung in mehreren Werken der Vereinigten Staaten. In Europa hat er jedoch, soweit bekannt geworden, zum Röhrenschweißen keinen Eingang gefunden, obwohl das Injektorprinzip, auf dem die Vorzüge des Ofens beruhen, sonst auch in unseren Hütten gebührend gewürdigt und reichlich angewendet wurde. Die innige Mischung des Gas- und Luftstromes bei diesem System erzeugen eine klare, heiße und wenig oxydierende Flamme, wie sie für den Röhrenschweißofen gerade erwünscht ist.

Bei den Oefen mit seitlicher Feuerung, die zweifellos die verbreitetste Gattung darstellen, sind solche mit und ohne Vorwärmer, doppelte und einfache zu unterscheiden, und endlich kann eine Vereinigung beider Systeme (D. R. P. 82 337)

in Betracht kommen. Der Vorwärmer, ein Flammenkanal, welcher entweder unterhalb oder seitlich des Arbeitsherdes liegt (für Gasrohröfen gewöhnlich seitlich), hat den Zweck, in derselben Zeit, wo im Schweißkanal die Blechstreifen auf Schweißhitze gebracht werden, in einem von Abgasen gespeisten Nebenraume kalte Bleche anzuwärmen, so daß sie bereits mit einer Temperatur von 300 bis 500° in den eigentlichen Schweißraum eingesetzt werden können und infolgedessen nur kürzere Zeit hier zu verweilen haben. Der erste derartige Ofen ist von dem Engländer Edvin Dixon in Wolverhampton erbaut worden und in Abbildung 3 wiedergegeben. Die etwa 2½ qm messende, also sehr reichliche Rostfläche, entsendet ihre Flamme über eine etwa 250 mm hohe, dreiteilige Feuerbrücke in den langgestreckten Schweißraum A von 575 mm Breite und 450 mm mittlerer Höhe. Parallel zu diesem, jedoch nur 240 mm breit, läuft ein Vorwärmekanal in gleicher Höhe, der seine Wärme durch mehrere breite, über- oder hintereinanderliegende Schlitze der Trennungsmauer B empfängt und mit dem Kanal A in einen und denselben Kamin mündet bezw. auch vorher schon in die Verlängerung von A einlaufen kann. Der Ofen hat lange Zeit mit geringen Abarten und örtlich bedingten Abmessungsveränderungen Anwendung gefunden und ist im Prinzip auch jetzt noch häufig anzutreffen, wenngleich nicht zu leugnen ist, daß der Vorwärmer in der erwähnten Anordnung wenig Vorteile bietet. Er bedingt eine erhöhte Bedienung des Ofens und, was weit unangenehmer ins Gewicht fällt, ein öfteres Lüften der Arbeitstüren. Während früher nur eine Arbeitstür geöffnet zu werden brauchte, sind nunmehr zwei solche Wärmeverlustquellen in Rechnung zu stellen, deren Einwirkung nicht zu unterschätzen ist. Günstiger würde sich dieses Verhältnis gestalten, wenn, wie dies zum Teil auch geschehen ist, der Vorwärmer **unterhalb** des Schweißraumes liegt oder mit diesem eine divergierende Flammrichtung hat, aber in diesem Falle stehen der allgemeineren Einführung wieder andere Faktoren gegenüber, so daß bei Gasöfen meistens davon abgesehen wird, überhaupt Vorwärmer anzubringen, um so mehr, als ja die Abgase ebenso vorteilhaft für die Dampferzeugung der Betriebsmaschine ausgenutzt werden können. Einen derartigen Ofen ohne Vorwärmer, jedoch mit zwei auf verschiedenen Seiten eingebauten Feuerungen, für eine durchschnittliche Monatsleistung von etwa 35 Waggon Gasrohre berechnet und vielfach erprobt, zeigt Abbildung 4. Ein etwas genaueres Eingehen auf diesen recht günstig arbeitenden Ofen möge die gedrängtere Darstellung der dann folgenden Systeme rechtfertigen und ergänzen.

Abbildung 3. Rohrschweißofen mit Vorwärmer.

Das an jeder Seite des Flammenherdes angeordnete Feuer besitzt je etwa 1,4 qm Rostfläche von ungefähr quadratischer Form (1100 × 1300) und ist in Rücksicht auf eine Ofenladung durch Schweißeisen gewählt, wobei eine nicht backende, langflammige Steinkohle von etwa 7500 Kal. zugrunde gelegt ist. Der Rost besteht aus gewöhnlichen Vierkantstäben von etwa 35 bis 45 mm Querschnittsbreite, welche lose auf gußeisernen Tragbalken irgendwelcher Form aufliegen und mit ihrem vorderen Ende etwa 200 mm aus der Ofenverschalung herausragen. Durch diese Anordnung ist dem Stocher die Möglichkeit gegeben, mittels eines Vierkant-Steckschlüssels oder einer Zange jederzeit den Stab zu drehen und bei leicht backender Kohle die Kuchenbildung und das Zusammenbacken der Schlacke zu stören, ebenso ist er dadurch stets in der Lage, ohne Benachteiligung d s Betriebes einzelne Stäbe auszuwechseln. Sind endlich die Stäbe in der Mitte stark mitgenommen und verbrannt, so brauchen sie deshalb keineswegs weggeworfen zu werden, sondern können, da sie nur auf der einen Längshälfte angegriffen sind, umgedreht, d. h. mit den geschwächten End-

hälften zum Ofen herausragend, wieder benutzt werden. Dies gilt ganz besonders von den seitlichen Stäben, die dadurch eine doppelt so große Lebensdauer erhalten. Es ist vielfach der Brauch und die Meinung verbreitet, bei dem Bau von Rohrschweißöfen zwischen Rost- und Herdfläche allgemeingültige, mittlere Verhältnisse als Konstruktionsregeln existieren zu lassen, ja selbst die Größe der Fuchsquerschnitte und Kaminmündung abhängig zu machen, aber obwohl eine gewisse Wechselbeziehung dieser Größen untereinander nicht geleugnet werden soll und jedenfalls jede willkürliche Bestimmung derselben zu verwerfen ist, hat die Praxis doch keineswegs eine Formel im genannten Sinne gerechtfertigt, welche ohne größere Korrektur auf alle Rohrschweißöfen anwendbar wäre. Das beliebte Verhältnis der Rostfläche zur Herdsohle 1 : 4 oder 1 : 5 kann demgemäß nur als Schätzungswert in Anspruch genommen werden und wird Verschiebungen von 1 : 3 bis 1 : 7 erleiden können, je nachdem der Brennstoff, die Ofenzüge, die Natur des Einsatzmaterials usw. es notwendig machen. Aehnliches gilt auch von der Geschwindigkeit der Heizgase, welche durchschnittlich 8 bis 10 mm betragen soll. Die Steinkohle, welche zur Verwendung gelangt, entweder Stück- oder Kleinkohle, muß frei von schwefligen Bestandteilen und Beimengungen sein, und wird umgekehrt wie bei der Kesselheizung mit Vorteil langflammig gewählt. Um das Beschicken des Rostes mit zu massigen Stücken, welche eine stoßweiße und mangelhafte Vergasung herbeiführen sowie eine zu starke, der Schweißbarkeit des Blechstreifens schädliche Rußbildung veranlassen würden, auszuschließen, ist die Kohleneinwurföffnung nicht größer als 400 × 400 mm zu nehmen. Letztere ist nur an je einer Rückseite des Feuerraumes vorhanden und liegt 700 mm über der Hüttensohle. Statt nur einer Feuertüre können deren auch zwei angebracht sein, so daß eventuell noch je eine Seitenwand für den Einwurf mit herangezogen werden kann, aber es würde dies eine umständlichere Bedienung, eine erhöhte Einwirkung der kalten Außenluft und schließlich eine größere Flugstaubbildung für den Schweißkanal zur Folge haben. Zwecks mäßiger Kühlung des Mauerwerkes und des Rostes zieht sich um den Feuerraum unterhalb des Rostes eine Rohrleitung aus Schamottesteinen, die von Wasser durchflossen wird. Sehr zu empfehlen ist auch das Einpressen von Luft unterhalb des Feuers, da bei den meisten Kaminen, besonders wenn zwei oder gar drei Oefen an einem Schornstein hängen, der natürliche Zug nicht immer ausreicht, im Winter und bei schlechtem Wetter zu gering ist oder der Kamin sehr hoch geführt sein muß, was bekanntlich auch wieder seine Schattenseiten hat. Dort, wo stark schlackende und backende Kohlen verstocht werden müssen, ist es vorteilhaft, dem Preßventilator etwas Wasser aufzutröpfeln oder einen Dampfinjektor zu verwenden, wobei das zerstäubte Wasser oder der Dampf die Kohlenschicht lockert und der sehr hohe Verbrennungswert des Wasserstoffs die erzeugte

Abbildung 4. Rohrschweißofen mit geneigtem Herd.

Wärme steigert. Ein mit Auftropfwasser laufender Ventilator bietet dabei gegenüber dem Dampfinjektor den Vorzug, daß sich die durch die glühende Kohlenschicht gepreßte Wassermenge leichter regulieren läßt und ein etwaiges Zuviel ohne Schwächung des Luftstromes abgestellt werden kann. Die Beschickungshöhe des Rostes, welche je

nach Stückgröße des verfeuerten Brennstoffes 150 bis 200 mm nicht übersteigen soll, ist stets gleichmäßig zu halten, um den Verbrennungsprozeß recht regelmäßig zu gestalten und die Ueberführung der Kohlenoxydgase in Kohlensäure zu begünstigen, sowie um die Bildung einer möglichst kontinuierlichen, hellen, klaren, stichlosen und reduzierenden Flamme zu erleichtern. Bei der Empfindlichkeit des Einsatzmaterials für seine spätere Verarbeitung wird dieser Punkt, der allerdings ein gewissenhaftes Heizerpersonal voraussetzt, lange nicht genügend und in der gebührenden Weise berücksichtigt, obwohl betriebsökonomische und Wärmequalitätsgründe es sehr nahelegen. Die auf den beiden Rostflächen entwickelten Flammen treten über eine massive oder eventuell auch gekühlte Feuerbrücke, die ungefähr 350 bis 375 mm über dem Rost liegt und zum Schweißraum hin etwas schräg aufsteigt (jedoch nur etwa die Hälfte der Trennungsmauer durchbricht), in den langgestreckten Arbeitsherdraum ein, dessen Sohle 60 bis 75 mm unterhalb der Feuerbrückenoberkante beginnt. Es empfiehlt sich sehr, der Flamme durch den Bau der Durchlaßöffnung eine schräg nach vorn, der Arbeitstür zugewendete Richtung zu geben und sie durch eine Verjüngung des Mauerwerks (im vorliegenden Falle von 700 auf 420 mm) zum Schweißkanal hin allmählich einzuschnüren, so daß sie mit großer Geschwindigkeit die Feuerbrücke passiert und die Gase eine innige Mischung und Pressung erfahren. Zwar wird damit eine häufig reparaturbedürftige Ecke geschaffen, deren Lebensdauer nicht gleichen Schritt mit den übrigen Ofenteilen hält, aber bei zweckentsprechendem feuerfestem Material ist die Haltbarkeit derselben unschwer zu erhöhen und, sofern die Gewölbeverbindung oberhalb der Feuerbrücke auswechselbar ist, ist im schlimmsten Falle schneller Ersatz möglich. Während die vorn 750 mm breite Herdsohle anfangs auf eine Strecke von 800 mm horizontal verläuft, fällt dieselbe von da ab bis zum Schlackensack, wo ihre Breite nur noch 550 bis 500 mm mißt, in einem von Brennstoff und Einsatzmaterial beeinflußten Verhältnis, das zwischen 15 : 1 bis 5 : 1 schwankt. Bei dem in Abbildung 4 wiedergegebenen Ofen, dessen Herdsohle 800 mm über dem Hüttenniveau beginnt, ist das Gefälle mit Rücksicht auf eine ausschließliche Verarbeitung von Schweißeisenstrips, welche reichlich Schlacke absondern, auf 1100 mm gegenüber einer Herdlänge von etwa $6^1/_2$ m gewählt worden. Der Boden des Herdes wird gewöhnlich aus feuerfesten Steinbrocken ohne Bindemittel gestampft und oben mit einer Schicht Kies oder Kleinkiesel bedeckt. Es ist dabei ratsam,

Abbildung 5.

den Kies vorher zu rösten, da er im frischen Zustande oder von feuchten Lagerplätzen her leicht mit von Wasser durchsetzten Aederchen oder kleinen Hohlräumen behaftet ist, welche unter der im Ofen herrschenden hohen Temperatur ein Spritzen und Zerspringen der Steinchen herbeiführen. Die von 80 bis 100 mm breiten T-Eisen umklammerten einzelnen Gewölbebogen lagern frei auf den Seitenmauern (Abbildung 5) und werden nur durch einen feuerfesten Mörtel aus Schamottemehl mit etwas Kalkzusatz abgedichtet. Die in geringer Anzahl vorrätig gehaltenen, immer passenden Gewölbebögen können jederzeit ohne große Mühe aus- und eingesetzt werden und erleichtern außerdem die Zugänglichkeit und ein schnelles Untersuchen innerer Ofenteile. (Fortsetzung folgt.)

Antriebsarten von Walzenstraßen.

(Besprechung des Vortrags von Oberingenieur Gerkrath.*)

Die anschließende Besprechung des Vortrags, bei deren Wiedergabe wir, da der anwesende Stenograph versagte, auf die nachträglichen schriftlichen Mitteilungen der Beteiligten angewiesen sind, nahm folgenden Verlauf:

Hr. Köttgen: Hr. Gerkrath hat in objektiver Weise die Frage behandelt, inwieweit man die Gasmotoren unmittelbar an die Walzenstraßen setzen soll, bezw. ob es zweckmäßig ist, dieselben in der Primärstation aufzustellen und elektrische Kraftübertragung zwischenzuschalten. Vor allem habe ich mit Interesse vernommen, daß Herr Gerkrath, obgleich im letzteren Falle der Kraftbedarf wegen des Wirkungsgrades der elektrischen Kraftübertragung etwas größer wird, anerkennt, daß der Gasverbrauch nicht größer ist, weil die an die Straßen unmittelbar angebauten Gasmotoren im Durchschnitt mit verhältnismäßig großer Unterbelastung und dementsprechend mit größerem Gasverbrauch pro Pferdekraftstunde arbeiten. Bis zu einem Kraftbedarf der Walzenstraßen von 1000 P.S. empfiehlt Hr. Gerkrath

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 533.

elektrischen Antrieb, und erst bei schwereren Straßen unmittelbaren Gasmotorenantrieb, letzteres aber auch nur mit der Einschränkung, daß nicht eine große elektrische Primärstation auf dem betreffenden Werk vorhanden sei. Werke, die derartige schwere Straßen haben, besitzen schon jetzt fast allgemein verhältnismäßig sehr große elektrische Stationen. 6- bis 8000 pferdige Stationen sind durchaus gebräuchlich, zum Teil geht man dazu über, Stationen von 30- bis 40 000 P. S. anzulegen. Der Standpunkt des Herrn Gerkrath deckt sich also im großen und ganzen mit meinen soeben veröffentlichten Ausführungen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen".* Im übrigen wird immer der Gesichtspunkt ausschlaggebend bleiben, daß man bei Aufstellung der Gasmotoren in der Primärstation genügend Reserve für diese schaffen kann und so die so empfindlichen Betriebsstörungen an den Walzenstraßen, falls die Gasmotoren unmittelbar an diesen liegen, vermeidet.

Bezüglich der technischen Einzelheiten bei Triowalzwerken möchte ich nur einen Punkt berühren, nämlich die Verminderung des Wirkungsgrades der elektrischen Uebertragung durch den für die Wirkung der Schwungmassen notwendig werdenden sogenannten Schlupf der Motoren. Bei Gleichstrommotoren ist dieser Schlupf verlustlos durch Anwendung einer Compoundwicklung zu erzielen, wie ja auch Hr. Gerkrath erwähnt hat. Bei Drehstrom jedoch ist es notwendig, Widerstand in den Rotorkreis einzuschalten, und nahm Hr. Gerkrath darauf Bezug, daß ich in einer früheren Veröffentlichung für den hierdurch entstehenden Verlust 20 % angegeben hätte. Ich kann nur bemerken, daß sich ein Schlupf von 20 % nur dann ergibt, wenn der Antriebsmotor mit seiner höchst zulässigen Beanspruchung belastet wird, also etwa 100 % über seiner normalen Leistung. Bei dieser würde der Schlupf nur 10 % betragen. Da aber, wie bekannt, die Motoren durchschnittlich nicht mit der normalen, sondern mit bedeutend geringerer Leistung beansprucht werden, so wird der Verlust noch kleiner sein, vielleicht etwa 6 %. Dieser Verlust tritt aber auch nur dann auf, wenn schwere Schwungmassen eingebaut sind, da es sonst ja keinen Zweck hat, einen Abfall der Motortourenzahl herbeizuführen. Bei Mittel- bezw. Feineisenstraßen, wo die einzelnen Stiche verhältnismäßig lang dauern und stets mehrere Stiche gleichzeitig in den Walzen sind, werden Schwungmassen nicht eingebaut; hier wird man also auch keinen Schlupfwiderstand anwenden und keine Verluste haben.

Bei der Rentabilitätsberechnung des Herrn Gerkrath bezüglich des Vergleichs einer Dampfreversierstraße mit einer elektrisch betriebenen, habe ich leider die Angabe der jährlichen Produktion vermißt. Diese Angabe muß unbedingt gemacht werden, da sie doch die Grundlage für eine derartige Rechnung bildet. Der Ausfall einer derartigen Rentabilitätsberechnung ist vollkommen abhängig von dem Dampfverbrauch, den man für die Tonne verwalztes Material annimmt. Wie ich in meinen Ausführungen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen" schon gesagt habe, liegen zuverlässige Meßresultate hierüber leider nicht vor. Meine Firma hatte nun Gelegenheit, zusammen mit einem größeren Stahlwerk den Dampfverbrauch in mehrwöchentlichen Messungen an einer Dampfreversierstraße festzustellen, und zwar nicht nur für Blocken, sondern auch für Trägerwalzen. Die betreffende Antriebsmaschine war eine nachträglich mit Compoundwirkung versehene Tandemzwillingsmaschine mit Oberflächenkondensation. Die Dampfspannung betrug 6 Atm. Ueberdruck. Der Dampfverbrauch wurde durch Wägung des aus der Oberflächenkondensation abgeführten Kondensats bestimmt und wurden für die Verluste in der Zuführungsdampfleitung, in den Dampfmänteln usw. zu diesen so ermittelten Zahlen 20 % hinzugerechnet. Die Zahlen, die sich ergeben haben, sind in dem obenstehenden Kurvenblatt enthalten. Aus demselben sieht man, daß der Dampfverbrauch verhältnismäßig hoch liegt. Interessant ist der Verlauf der Kurve für das Blocken, welche in ihrem Charakter mit den Kurven übereinstimmt, die ich in Nr. 4 Jahrg. 1904 Seite 228 über den effektiven Kraftbedarf in Metertonnen beim Blockwalzen gegeben habe. Ferner ist interessant, daß der Dampfverbrauch für Auswalzen

* 1906 Nr. 6 S. 338.

von Trägern zwischen N. P. 55 und N. P. 32 annähernd konstant blieb, obgleich die Streckung zwischen 12fach und 33fach variiert. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß beim Trägerwalzen das Einschneiden, um die Flanschen herzustellen, verhältnismäßig großen Kraftaufwand erfordert.

In seiner Rentabilitätsberechnung setzt Herr Gerkrath für den Kohlenverbrauch eine Summe von etwa 140000 ℳ an und bewertet den Gasverbrauch bei elektrischem Betrieb mit etwa 110000 ℳ. Diese 140000 ℳ für Kohlenverbrauch bezw. eine noch größere Summe, wenn man den Dampfverbrauch f. d. Tonne höher einsetzen muß, kann man aber bei elektrischem Betrieb vollständig sparen, da ja die Hochofengase an sich kostenlos beim Hochofenbetrieb abfallen. Eine Bewertung der Hochofengase z. B. auf Grund eines Vergleiches mit dem Heizwert und dem Preis von Kesselkohle muß allerdings in gewissen Fällen stattfinden, jedoch nur dann, wenn es sich um Vergleichsrechnungen bezüglich der Verwendung der Hochofengase handelt, wenn man also feststellen will, an welcher Stelle des Stahl- und Walzwerkes man durch Anwendung derselben die meisten Ersparnisse machen kann. Für den obersten Werksleiter jedoch, der die Gesamtbilanz seines Werkes einschließlich seiner Hochöfen vor Augen hat, kann eine derartige Bewertung nicht mehr in Frage kommen, da ja bei einer solchen das Hochofenressort ziemlich beträchtliche Einnahmen auf Kosten der übrigen Abteilungen haben würde. Für den Werksleiter entsteht nur die Frage, wieviel Kohle kann erspart werden.

Hr. Kießelbach-Rath: Hr. Köttgen hat die Dampfverbrauchszahlen mitgeteilt, welche er an einer Reversiermaschine festgestellt hat, und findet, daß der Dampfverbrauch verhältnismäßig hoch liegt. Das ist richtig. Es ist aber wichtig, zu wissen, warum der Dampfverbrauch in diesem speziellen Falle so hoch geworden ist. Die betreffende Maschine hat Hochdruckzylinder, die noch aus jener Zeit herrühren, in der die Dampfmaschinen-Konstrukteure glaubten, eine erstklassige Maschine konstruiert zu haben, wenn die Dampfgeschwindigkeiten in den Kanälen recht klein waren. Es ergibt sich daraus in diesem Falle, daß die Hochdruckzylinder genau dreimal so große schädliche Räume haben, als es bei einer modernen Maschine der Fall sein würde. — Bekanntlich wird der Dampfverbrauch der Reversiermaschinen dadurch sehr ungünstig beeinflußt, daß die Zylinderwände während der Pausen erkalten, so daß der eintretende Frischdampf an den Innenflächen kondensiert. Die hier vorliegende Maschine hat ungeheure Innenflächen, die um zwei Drittel zu groß sind gegenüber denen einer neuen Maschine. Ferner ist der Dampfdruck von sechs Atmosphären keineswegs in der Maschine ausgenutzt, weil sie im Verhältnis zu ihrer Leistung allzu reichlich bemessen ist und zwar mit Rücksicht auf den zeitweilig vorhandenen sehr niedrigen Dampfdruck. Weiterhin erlaubt die Konstruktion der Steuerung nicht, mit den günstigsten Füllungsgraden zu arbeiten, und die übermäßig großen Hochdruckschieber sind eine dauernde Quelle von Verlusten. — Aus allen diesen Gründen muß bei dieser Maschine der Dampfverbrauch sehr hoch sein. Es ist also auch durchaus nicht richtig, wenn Hr. Köttgen in der Besprechung in „Stahl und Eisen“, auf welche er sich bezieht, sagt, daß diese Maschine im wesentlichen wohl nicht mehr verbesserungsfähig sei. — Wenn man diese Zahlen zur Vergleichsrechnung mit elektrischem Antrieb heranziehen will, so begeht man den so oft gerügten Fehler, alte, nicht auf der Höhe der Zeit stehende Anlagen mit modernsten, neueren zu vergleichen und kommt dann selbstverständlich zu falschen Schlüssen.

Da Hr. Köttgen auf seine Publikationen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen“ Bezug nimmt, so gestatte ich mir, auch meinerseits darauf einzugehen. — Ich hatte seinerzeit neben vielen anderen Dampfverbrauchszahlen, welche durch Messung der Wärmemengen, des Speisewassers und des Kohlenverbrauchs festgestellt waren, auch einen Fall angeführt, in welchem lediglich der aus den Arbeitsdiagrammen berechnete Dampfverbrauch bestimmt war, und zwar zu 65 kg f. d. Tonne vorgeblockten Materials. Ich hatte dabei ausdrücklich hervorgehoben, daß diese Zahl viel zu niedrig sei, weil die bedeutenden Zuschläge, welche man für Innenkondensation, Durchlässigkeit usw. zu machen habe, nicht darin enthalten seien. Trotzdem gestattet sich Hr. Köttgen, aus dieser Zahl den Dampfverbrauch pro effektive Pferdekraft und Stunde zu berechnen, was durchaus unzulässig ist. Der Wert dieser Zahl beruht vielmehr darin, daß sie gestattet, den Dampfverbrauch vor und nach der Compoundage der Maschine zu vergleichen. Schon früher hatte Hr. Dr.-Ing. Ehrhardt, auf dessen Autorität sich Hr. Köttgen bezieht, in ganz genau gleicher Weise Versuche angestellt und diese in „Stahl und Eisen“* veröffentlicht. Hr. Dr. Ehrhardt hat dabei Ersparnisse von 50 % festgestellt, wogegen meine Untersuchungen, wie aus „Stahl und Eisen“ hervorgeht, ein noch etwas günstigeres Resultat ergeben haben. Sicher ist, daß man für eine moderne Tandem-Reversiermaschine weniger als 50 % desjenigen Dampfverbrauches einsetzen darf, den eine gute Zwillings-Reversiermaschine hat. Hr. Ortmann hat in „Stahl und Eisen“ angegeben, daß sich der Dampfverbrauch einer Zwillingsmaschine mit höchstens acht Kesseln, entsprechend einer Dampfproduktion von 15600 kg pro Stunde,

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 23 S. 1307.

decken lasse. Es ist sicherlich nicht zu viel gesagt, daß man mit einer solchen Maschine 42 t f. d. Stunde, d. i. 300 000 t im Jahre, blocken kann. (Hr. Ortmann bestätigt dieses.)

Alsdann ergibt sich der Dampfverbrauch f. d. Tonne zu 371 kg. Das entspricht einem Kohlenwert von etwa 64 Pfennigen. Nimmt man an, daß durch die Compoundage und Kondensation nur die Hälfte hiervon gespart werden kann, so verbleibt ein Kohlenwert von 32 Pfennigen. In einer der letzten Nummer von „Stahl und Eisen" ist uns versprochen worden, daß hiervon noch 50 Pfennige gespart werden sollen.*

Hr. Gerkrath hat in seinem Vortrag mitgeteilt, daß Hr. Dr. Ehrhardt schon früher einmal den Dampfverbrauch einer Drillingsmaschine mit 12 kg festgestellt habe, so daß also die Zahlen von 10,36 bis 12 kg, welche ich für den Dampfverbrauch der Tandem-Reversiermaschine in „Stahl und Eisen" angenommen hatte, sogar noch zu hoch erscheinen. In dieser Beziehung ist es interessant, daß im vorigen Jahre eine Tandem-Reversiermaschine in Betrieb gekommen ist, welche an dieselbe Straße gekuppelt wurde, die bis dahin von einer Drillings-Reversiermaschine mit Kondensation getrieben wurde. Der Betrieb hat ergeben, daß die Tandemmaschine sehr viel weniger Dampf braucht, als der Drilling mit Kondensation. Als Zeichen dafür teilt mir die Direktion mit, daß seit Inbetriebnahme der Tandemmaschine der früher häufig auftretende Dampfmangel überhaupt nicht mehr vorgekommen sei, so daß man nicht in der Lage gewesen war, festzustellen, mit welchen minimalen Dampfdrücken die Tandemmaschine, von der zugleich mitgeteilt wurde, daß sie besser anspringe als der Drilling, noch arbeitsfähig war. Wenn also Hr. Dr. Ehrhardt den Dampfverbrauch des Drillings einwandfrei mit 12 kg festgestellt haben sollte, so würde das eine recht angenehme Unterstützung meines bisher eingenommenen Standpunktes sein.

Hr. Köttgen hat in „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 6 die mittlere Leistung eines Reversierwalzwerkes mit 1000 bis 1500 P. S. angeführt und kommt dementsprechend zu verhältnismäßig günstigen Resultaten. In Wirklichkeit ist aber die mittlere Leistung der Reversierwalzwerke bedeutend kleiner. Hr. Köttgen selbst hat im Jahre 1904 die mittlere Leistung zu 435 effektiven P. S. berechnet und in „Stahl und Eisen" Nr. 4 S. 233, publiziert. Dabei war eine 9,02 fache Streckung im Blockwalzwerk angenommen. Wenn man auch annehmen wollte, daß die durchschnittliche Streckung der Blockwalzwerke etwas höher ist, so ergibt sich doch die Leistung der Reversiermaschinen nicht über 500 bis 600 P. S. Bei sehr weitgehender durchschnittlicher Streckung steigt die mittlere P. S.-Zahl nicht, sondern man benötigt dann zwei Blockwalzwerke, um die modernen Produktionen von über 300 000 t im Jahre zu bewältigen. Für 600 P. S. mittlere Leistung entsprechen die Zahlen, die Hr. Ortmann angegeben hat, einem Dampfverbrauch von etwa 26 kg pro effektive P. S. Da hiervon reichlich die Hälfte erspart werden kann, so kommt man auch auf diesem Wege dazu, daß der Dampfverbrauch der modernen Reversiermaschinen mit 12 kg genügend hoch geschätzt ist.

Hr. Gerkrath hat den Wirkungsgrad zugunsten der elektrischen Uebertragung mit 50 % in seine Rechnung eingeführt, während Hr. Köttgen in „Stahl und Eisen" 1904 diesen Wirkungsgrad nur mit 40 % angegeben hat. Tatsächlich haben alle bekannt gewordenen Fördermaschinenanlagen bisher Wirkungsgrade von etwa 40 % ergeben und es ist meiner Ansicht nach wahrscheinlich, daß die elektrischen Reversierantriebe wesentlich ungünstigere Wirkungsgrade haben werden. Herr Köttgen hat zwar in „Stahl und Eisen" darauf aufmerksam gemacht, daß die geringeren Massen der Reversiermaschinen für die Verluste beim elektrischen Reversieren günstig seien, er hat aber versäumt, hervorzuheben, daß diese Verluste auch fünf- bis zehnmal so oft eintreten. Das Verhältnis der maximalen Leistung zu der mittleren Leistung ist bei der Walzwerksmaschine außerordentlich viel ungünstiger, als bei der Fördermaschine. Infolgedessen werden ungeheure Motoren verlangt für minimale mittlere Leistungen. Tatsächlich hat Hr. Weideneder in „Stahl und Eisen"* uns gesagt, daß der Antriebsmotor an der Jlgneranlage mit 2600 P. S. vorgesehen sei. Er ist also genügend groß, um die verlangte Arbeit auch noch zu leisten, wenn der Wirkungsgrad nur 20 bis 25 % betragen sollte. Die Motoren zwischen dem Jlgnerrad und der Straße müssen sogar 10 000 P. S. zu leisten imstande sein — und alles das, um 500 bis 600 P. S. Durchschnittsleistung zu erzielen.

Hr. Gerkrath hat Mitteilung darüber gemacht, daß er beabsichtige, die Drosselung des Dampfes mit der Füllungsveränderung in festen Zusammenhang zu bringen dergestalt, daß bei großen Füllungen keine Drosselung, bei kleiner Füllung aber unter allen Umständen Drosselung eintrete. Ich halte eine solche Lösung für unmöglich aus folgenden Gründen: Beim praktischen Walzwerksbetriebe kommt es häufig vor (besonders dann,

* Hr. Lührmann hat in „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 3 Seite 138 mitgeteilt, daß der Dampfkohlenverbrauch für eine gewöhnliche, nichtcompoundierte Reversiermaschine eines Rheinischen Blockwalzwerkes im Monatsdurchschnitt bis auf 44 Pfennige gesunken sei; er sei unter Umständen auch auf 50 Pfennige bis 1 Mark gestiegen. Diese Zahlen stimmen mit den oben angegebenen gut überein.

* 1906 Nr. 3 S. 151.

wenn ein Block einen unganzen Kopf hat, oder wenn die Walze aus irgendwelchen Gründen nicht sofort faßt), daß man sehr gleichmäßig und langsam anfahren muß. Dies ist nur möglich, wenn die Zwillingsmaschine mindestens 55 bis 60 % Füllung hat. Das wäre aber schon eine sogenannte große Füllung, bei der Drosselung nicht mehr stattfinden dürfte, da man sonst die normale Arbeit nicht ökonomisch ausüben könnte. Denken Sie sich, die eine Kurbel der Reversiermaschine ist auf dem Totpunkte stehen geblieben, dann kann die andere erst Dampf bekommen bei 45 bis 55 % Füllung. Da hierbei eine Drosselung nicht mehr stattfindet, so muß die Maschine also notwendigerweise durchgehen. Ein weiteres Moment, welches gegen die Kombination spricht, ist das, daß der Maschinist die Herrschaft über die Maschine verliert, wenn aus irgendwelchem Grunde der Mechanismus zur Kulissenbewegung in Unordnung kommt oder schwer geht. Bekanntlich haben ähnliche Versuche früher schon zu sehr schwerwiegenden Schäden geführt. Ich erlaube mir deshalb, den Herrn Kollegen vor dieser Konstruktion zu warnen.

Hr. Gorkrath: Hr. Köttgen scheint meinen Ausführungen entnommen zu haben, daß ich den direkten Antrieb der Triostraßen durch Gasmaschinen nur dann empfehle, wenn keine größere elektrische Zentrale vorhanden sei. Diese Annahme trifft nicht ganz zu. Ich empfehle Gasmaschinen zum Antrieb auch bei Vorhandensein größerer Zentralen und zwar dann, wenn die angetriebenen Triostraßen gleichzeitig in Betrieb sind, wo also ein Ausgleich nicht stattfindet. Bei dem heutigen angestrengten Hüttenbetrieb dürfte aber dieser Fall der häufigere sein. Ob in solchen Fällen, wo auf den verschiedenen Straßen zu verschiedenen Zeiten gewalzt wird, der elektrische Antrieb dem Gasmaschinenantrieb überlegen ist, läßt sich ohne weiteres auch nicht entscheiden, da dabei noch andere Verhältnisse mitspielen.

Was den Verlust durch den Schlupf der Drehstrommotoren anbetrifft, so beträgt derselbe, wie Hr. Köttgen anführt, bei einem Tourenabfall von 20 % auch 20 % der in diesem Augenblick benötigten Energie. Das Ungünstige hierbei ist der Umstand, daß maximaler Tourenabfall und maximaler Kraftbedarf zusammenfallen, wodurch der Verlust eben sehr hoch wird. Tritt z. B. bei einem Motor von normal 500 P. S. der Tourenabfall von 20 %, wie Hr. Köttgen angibt, erst bei der doppelten Belastung, also bei 1000 P. S. ein, so beträgt demnach der Verlust 20 % von 1000 P. S., also 200 P. S., oder auf die normale Leistung von 500 P. S. bezogen 40 %. Der Gesamtverlust ist also um so größer, je größer die Schwankungen sind; die Schwankungen sind aber bei Reversiermaschinen außerordentlich groß. Wenn nun der Tourenabfall von 20 % die doppelte Belastung des Antriebsmotors verursacht, so ergibt sich daraus, daß die für die Zentrale noch übrig bleibende Schwankung wesentlich höher wird, als von mir im Vortrage angenommen wurde. Der von mir eingesetzte Gasmotor von 2000 P. S. zum Antrieb einer Reversierstraße, deren mittlerer Kraftbedarf 900 P. S. beträgt, würde demnach bei weitem nicht ausreichen. Die Produktion, welche mit der von mir als Beispiel aufgestellten Blockmaschine erzielt werden kann, ist jetzt im Vortrage aufgenommen nebst dem zugehörigen Streckverhältnis und dem entsprechenden Dampfverbrauch. Diese Zahlen gestatten nach jeder Richtung hin einen Vergleich mit den von Hrn. Köttgen mitgeteilten Zahlen.

Was die Bewertung der Hochofengase anbetrifft, so kann man diesen Punkt am besten den Hüttenwerken selbst überlassen. Ich glaube, daß es hierauf auch sehr wenig ankommt. Ist der Gesamtwirkungsgrad der elektrischen Uebertragung bei Reversierstraßen nur 40 %, statt der von mir angenommenen 50 %, so ist der Gasverbrauch für beide Antriebsarten fast gleich, so daß dieser Punkt beim Vergleich nicht mehr in Frage kommt.

Bei den Ausführungen des Hrn. Kießelbach interessiert mich vor allem die Bemerkung, daß in einem Falle eine Zwillings-Tandemmaschine besser anspringen soll, als ein Drilling. Es kann dies jedenfalls nur durch besondere Umstände hervorgerufen sein, welche sich meiner Kenntnis entziehen, da ich nicht weiß, welche Maschine Hr. Kießelbach im Auge hat. In diesem Punkte liegen sonst die Verhältnisse für den Drilling zweifellos viel günstiger, wie allgemein anerkannt wird. So wurde mir neulich auf einem Hüttenwerke z. B. die Frage vorgelegt, warum man denn eigentlich Zwillings-Tandemmaschinen baue, wo doch die Drillinge für den Betrieb viel günstiger arbeiteten als die Zwillings-Tandemmaschinen.

Wenn Hr. Kießelbach die von mir vorgeschlagene neue Steuerungsweise gleich für unmöglich hält, so möchte ich zunächst darauf hinweisen, daß man mit dem Wort „unmöglich" immer sehr vorsichtig umgehen soll. Selbstverständlich habe ich die von Hrn. Kießelbach angeführten Punkte bei dem Studium der Steuerung sehr eingehend gewürdigt, da diese Einwände ja von vornherein zu erwarten waren. Aus verschiedenen Gründen halte ich es für unzweckmäßig, bereits jetzt auf die Sache näher einzugehen und kann ich daher vorher nur das erwidern: Es ist bei dieser Steuerung möglich, bei jeder beliebigen Kurbelstellung gleichmäßig und langsam anzufahren und der Maschinist verliert auch nicht die Herrschaft über die Maschine, wenn die Kulissenbewegung in Unordnung kommen sollte.

Eine Zwillings-Tandemmaschine, welche mit dieser Steuerung ausgerüstet ist, befindet sich in

Arbeit und werde ich später über die damit erzielten Resultate eingehender berichten. Nach den bisher angestellten Versuchen ist aber bereits jetzt der volle Erfolg zweifellos. Bedingung dabei ist natürlich, daß die Steuerungsverhältnisse mit Rücksicht auf das neue Verfahren richtig gewählt werden. Da man bei neuen Maschinen diese Verhältnisse noch ganz in der Hand hat, so können sie von vornherein zweckmäßig eingerichtet werden.

Hr. Köttgen: Ich will auf die Ausführungen des Hrn. Kießelbach nur kurz erwidern. Die Dampfreversiermaschine, deren Dampfverbrauchszahlen ich soeben mitgeteilt habe, ist allerdings für Compoundwirkung und Kondensation umgebaut worden und besitzt in den Hochdruckzylindern verhältnismäßig großen schädlichen Raum und dementsprechend auch zu große Abkühlungsflächen, jedoch nicht in dem Maße, daß es möglich wäre, den schädlichen Raum auf ein Drittel herunterzubringen und die Abkühlungsflächen der Zylinder auf weniger als 60 %. Diese Verhältnisse habe ich aber schon berücksichtigt, da ich bei Angabe der voraussichtlich zu erreichenden Dampfverbrauchszahlen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen" S. 338 die heute mitgeteilten Zahlen um 20 % ermäßigt hatte. Die dann verbleibenden Zahlen sind aber immer noch sehr hohe.

Hr. Kießelbach rechtfertigt die Bekanntgabe der Zahl von 65 kg Dampfverbrauch f. d. Tonne Walzgut damit, er habe die Zahl nur angegeben, um durch einen Vergleich mit einer früher gefundenen Zahl den Einfluß der Compoundierung der betreffenden Maschine zu kennzeichnen. Gleichzeitig betont Hr. Kießelbach aber noch einmal, daß die Zahl, die aus Dampfdiagrammen ermittelt ist, die Verluste für Innenkondensation usw. nicht berücksichtigt. Dann hat aber auch der Vergleich bezüglich des Einflusses der Compoundwirkung wenig Zweck, denn die Compoundwirkung soll ja gerade die Innenkondensationsverluste reduzieren. Jedenfalls ist es unzulässig, aus diesen Vergleichszahlen auf eine bestimmte prozentuale Abnahme des Dampfverbrauches zu schließen, ebenso wie ich es für unzulässig erachte, mit allgemeinen Angaben zu operieren, wie: der Dampfverbrauch nach Compoundierung sinke auf die Hälfte, oder, der Dampfverbrauch sei sehr stark zurückgegangen, da nach dem Umbau der Dampfdruck in der Kesselanlage gut hätte gehalten werden können. Dann kann man sehr leicht zu Zahlen kommen, wie 12 kg Dampfverbrauch f. d. effektiv geleistete P. S.-Stunde, obgleich man weiß, daß man beim Reversierwalzen fast nie mit günstigen Füllungen arbeitet, sondern stets mit Drosselung, großen Füllungen bezw. mit Vollfüllung und mit Gegendampf. Ueberzeugen können nur wirklich und zuverlässig durchgeführte Dampfverbrauchsmessungen. Derartige Messungen bei vollkommen modernen Dampfreversiermaschinen sind leider noch nicht veröffentlicht worden. Die starken Ersparnisse, die für diese Maschinen ins Feld geführt werden, beruhen sämtlich mehr oder weniger auf Schätzung, ebenso wie die Zahl von 32 ₰ Dampfkosten f. d. Tonne Walzgut, die Hr. Kießelbach angibt. Die Herren aus der Praxis kennen ja die tatsächlichen Produktionskosten.

Hr. Kießelbach unternimmt es noch einmal, obgleich ich schon in Nr. 6 von „Stahl und Eisen" ihn darauf aufmerksam gemacht habe, daß elektrische Rechnungen nicht so einfach durchzuführen sind, wie er es tut, den Nachweis zu führen, daß beim elektrischen Reversierbetrieb der Wirkungsgrad etwa 20 % sein würde. Es ist hier wohl nicht der Ort, um derartige Rechnungen, die, wenn sie wissenschaftlich richtig durchgeführt werden, immerhin elektrotechnische Spezialkenntnisse erfordern, klarzulegen bezw. zu rechtfertigen. Trotzdem will ich nicht unterlassen, auf zwei Irrtümer aufmerksam zu machen, die Hr. Kießelbach bei seiner Bestimmung des Wirkungsgrades macht.

Hr. Kießelbach erkennt nunmehr zwar an, daß die geringen Massen, die beim Walzwerksgegenüber dem Fördermaschinenbetrieb jedesmal zu beschleunigen sind, günstig auf den Wirkungsgrad einwirken, glaubt aber wiederum darin ein ungünstiges Moment für den Walzwerkswirkungsgrad gefunden zu haben, daß beim Walzwerk fünf- bis zehnmal mehr Umsteuerungen gemacht werden, als beim Fördermaschinenbetrieb. Da die Anfahrzeit und dementsprechend auch die Anfahrverluste beim Walzwerksbetrieb fünf- bis zehnmal weniger lang dauern, als beim Fördermaschinenbetrieb, würden also, wenn man überhaupt auf diese Weise rechnen dürfte, die Verhältnisse höchstens gleich liegen, also nicht ungünstig für den Walzwerksbetrieb.

Hr. Kießelbach erwähnt, ich hätte in meiner Veröffentlichung in „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 die mittlere Energieaufnahme des Jlgner-Umformers für den Reversierwalzbetrieb zu 435 effektiven P. S. angegeben, und in meinen letzten Ausführungen in Nr. 6 von „Stahl und Eisen" zu 1000 bis 1500 P. S. Hr. Kießelbach übersieht hierbei, daß sich die erste Zahl auf die effektiv an der Walze benötigte Arbeit bezieht und die zweite Zahl auf die Energieaufnahme des Jlgner-Umformers an den Klemmen des Antriebsmotors. Beide Zahlen unterscheiden sich also im Verhältnis des Gesamtwirkungsgrades, den ich zu 40 % angegeben habe, sind also durchaus richtig und vereinbar.

Hr. Kießelbach: In den vorstehenden Ausführungen findet sich mancherlei, was in der Diskussion in Metz nicht gesagt worden ist. Da aber die vorliegenden Fragen schon so ausgiebig besprochen worden sind, daß doch jeder aufmerksame Leser sich ein eigenes Urteil wird

bilden können, so verzichte ich auf weitere Ausführungen bis auf zwei Punkte, die gar zu leicht zu Mißverständnissen führen könnten. Hr. Köttgen sagt, daß der von mir vorgenommene Vergleich zwischen dem Dampfverbrauch einer gewöhnlichen und einer Compound-Reversiermaschine unzulässig sei, und führt dafür besonders an, daß aus den Diagrammen sich die Verluste durch Innenkondensation nicht ergeben. Letztere Bemerkung ist vollständig richtig, es muß nur hinzugefügt werden, daß, wenn man diese Verluste durch Innenkondensation berücksichtigen würde, der Vergleich noch viel mehr zugunsten der Compound-Reversiermaschine ausfallen müßte. Es liegt also hierin lediglich eine Verstärkung meiner eigenen Ausführungen. — Hr. Köttgen bezweifelt weiter die Richtigkeit der Wassermessungen, die bei meinen früheren Mitteilungen bezüglich des Dampfverbrauches der Reversierstrecken angestellt worden sind. Diese Messungen sind in der Weise vorgenommen worden, daß man den Inhalt der betreffenden Pumpen feststellte und dann einen Wirkungsgrad zugrunde legte, der wesentlich höher war, als er tatsächlich sein konnte. Wenn also in diesen Feststellungen ein Fehler ist, so war er zuungunsten der Reversiermaschine. Die Behauptung, daß die Wärmeverluste des Kühlwassers durch Leitung und Strahlung nicht berücksichtigt seien, ist ein Irrtum. Ich halte deshalb die von mir mitgeteilten Zahlen durchaus aufrecht.

* * *

Außerdem erhalten wir noch folgende Zuschrift:

In Nr. 6 der Zeitschrift* veröffentlicht Herr Köttgen seine Ansichten über den elektrischen Antrieb von Walzenstraßen und über den Antrieb durch Dampfmaschinen oder Gasmotoren. — In der Versammlung am Sonntag den 18. März in Metz wurde dieses Thema bekanntlich in sehr eingehender Weise durch den interessanten Vortrag des Hrn. Oberingenieur Gerkrath behandelt.** Die sich daran anschließende Diskussion förderte ebenfalls recht interessantes Material zutage, wurde aber so weit ausgedehnt, daß ich es mir leider versagen mußte, wegen der vorgerückten Zeit ebenfalls noch einige Worte hinzuzufügen. Ich bitte deshalb, mir zu gestatten, dieses an dieser Stelle nachholen zu dürfen.

In seiner Zuschrift unter „I" dieser Zeitschrift Nr. 6 vertritt Hr. Köttgen die Ansicht, daß es auf jeden Fall nicht nur technisch möglich, sondern auch wirtschaftlich rationell ist, alle Walzenstraßen — auch die Reversierstraßen — elektrisch anzutreiben, sogar unter Verwendung von Dampfprimärstationen, und beruft sich Hr. Köttgen insbesondere auf bereits ausgeführte Anlagen mit Schwungradmaschinen auf verschiedenen Hüttenwerken; er hebt besonders die vorzüglichen Resultate in Oberhausen und Peine hervor.

In bezug auf Oberhausen soll nach meinen Informationen ein wirtschaftlicher Gewinn bis jetzt noch nicht festgestellt sein. Die Walzenstraßen funktionieren recht gut, und der elektrische Antrieb läßt in technischer Beziehung nichts zu wünschen übrig, hat aber sehr viel Geld gekostet, und dürfte nicht ohne weiteres als Beweis dafür gelten, daß der elektrische Antrieb wirtschaftlich rationell ist.

In Peine liegen die Verhältnisse ganz wesentlich anders als auf allen anderen Hüttenwerken. Die Hochöfen in Jlsede liegen viele Kilometer vom Walzwerk in Peine entfernt, und es ist auch dort die Frage aufgeworfen worden: wie läßt sich das Hochofengas überhaupt nutzbar machen? Durch Rohrleitungen Gas oder Dampf nach Peine zu führen, ist wegen der großen Entfernung nicht wohl ausführbar. Wenn man also die Hochofengase nicht in die Luft fliegen lassen, sondern überhaupt nutzbar machen wollte, so bleibt wohl nur die elektrische Uebertragung übrig, und wenn selbst der wirtschaftliche Nutzen nur einen Bruchteil ausmacht vom Werte des Hochofengases, so wäre diese Anlage schon als rationell zu bezeichnen und als durchaus richtig und korrekt anzusehen; denn an Stelle des Hochofengases hätte man eben in Peine Kohlen verstochen müssen. Daß die großen Gewinne von 100-, 200- bis 250000 ℳ, welche Hr. Köttgen nur so aus dem Aermel schüttelt, durch den elektrischen Antrieb wirklich herausgekommen sind, dürfte noch nicht bewiesen sein. In Peine wenigstens lassen die Bilanzen auf einen nach Hunderttausenden oder gar nach Millionen schließenden Gewinn, welcher durch die Verwendung von Hochofengasen entstehen müßte, noch nichts erkennen. Die Vorteile müssen also doch wohl selbst da, wo nur elektrische Uebertragung in Frage kommen konnte, nicht so vollständig überwältigend gewesen sein. Es ist ferner zu bedenken, daß man in Peine in erster Linie die kleinen Dampfmaschinen mit hohem Dampfverbrauch, also Rollgangmaschinen, allerlei Antriebsmaschinen, durch Elektromotoren ersetzte, ferner die verschiedensten elektrischen Krane (für Krane ist elektrischer Antrieb wegen seiner Beweglichkeit und sonstigen guten Eigenschaften wohl fast konkurrenzlos) mit Strom zu versehen, und schon für diese kleinen Nebenbetriebe allein eine elektrische Zentrale nötig hatte, so daß sich die Ausnutzung der Hochofengase für diese Zwecke durch Umformung in Elektrizität als vorteilhaft erweisen mußte.

Hr. Köttgen gibt ferner den Nutzeffekt der elektrischen Walzwerksantriebe jetzt wesentlich höher an als früher, und glaubt, daß 70 bis 80 % zu erreichen seien — 70 % sogar für Reversier-

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 6 S. 338.

** „ „ „ 1906 Nr. 8 S. 451.

walzenstraßen! Die Unmöglichkeit dieser Ansicht dürfte daraus hervorgehen, daß zunächst der Generator in der Primärstation einen Nutzeffekt von etwa 92 % aufweist, der Motor im Walzwerk — wenn er annähernd voll belastet ist — ebenfalls etwa 90 %. Diese Vollbelastung besteht aber bei Reversierstraßen bekanntlich nicht annähernd, und dürfte ein Nutzeffekt von 90 % deshalb unmöglich sein. Ferner müßte der Jlgner-Umformer ebenfalls mit 90 % Nutzeffekt arbeiten, wenn insgesamt 70 % Nutzeffekt herauskommen sollten. Meines Wissens wurde selbst von den Herren Elektro-Ingenieuren schon früher ein Nutzeffekt der elektrischen Uebertragung der Reversiermaschinen von 40 % angenommen, und brauche ich deshalb wohl zu der Möglichkeit, 70 % zu erreichen, nichts weiter zu sagen. Ich glaube, die Herren Fachgenossen haben selbst Urteilsfähigkeit genug, diese Zahlen zu kritisieren.

Hr. Köttgen hob in Metz hervor, daß erst die Elektro-Ingenieure die genaue Untersuchung der Arbeit einer Reversierdampfmaschine vorgenommen, und sehr viel fortlaufende Diagramme während der Walzperiode aufgenommen, ausgerechnet und zu Kraftdiagrammen zusammengestellt hätten. Hr. Kießelbach hat diese Behauptung ja schon widerlegt, ich möchte mir aber ebenfalls gestatten, hervorzuheben, daß die Dampfmaschinenbauer schon längst vor den Elektro-Ingenieuren in ausgiebigster Weise und mit großem Fleiß andauernd Versuche mit fortlaufenden Indikatordiagrammen gemacht haben, und daß überhaupt die Konstruktion des Indikators für fortlaufende Diagramme der Anregung der Maschinenbau-Ingenieure zu verdanken ist, und diese nicht erst die Elektro-Ingenieure erfunden haben.

Ich wollte also mit Vorstehendem sagen, daß die Dampfmaschinen-Ingenieure durchaus orientiert über die Arbeitsvorgänge sowohl im Walzwerk, als auch in der Maschine gewesen sind, bevor die Veröffentlichung der Elektro-Ingenieure erfolgte.

In Metz hob Hr. Köttgen ferner die außerordentliche Verbreitung und schnelle Aufnahme des elektrischen Antriebes für Förderanlagen auf Gruben hervor. Es ist mir dies bekannt, und habe ich mich auch persönlich auf Zeche Zollern II von der sehr guten Leistung und Wirkung der elektrischen Fördermaschine überzeugt. Daß diese Anlagen sehr viel teurer werden, als Dampfmaschinen-Förderanlagen, ist erwiesen; Hr. Köttgen sagt selbst: für unsere Anlagen brauchen wir in erster Linie viel Geld. Ich will versuchen darzutun, daß bei Förderanlagen der elektrische Antrieb große Vorteile hat, und auch wirtschaftlich sein dürfte, und zwar nicht deshalb, weil die Dampfersparnisse gegenüber dem Dampfmaschinenantrieb so außerordentlich große sind, sondern weil bei der Förderanlage ganz andere Faktoren maßgebend sind, als der Brennmaterialverbrauch und die Anlagekosten.

Bei der Dampfförderanlage ist bekanntlich die Seilfahrt außerordentlich unruhig. Der Förderkorb schwankt bei größerer Geschwindigkeit sehr stark, und das Wiegen desselben erscheint oft geradezu gefährlich. Die Massenwirkungen des Seiles und der Fördergefäße sind außerordentlich schädlich und gefahrbringend, wenn ein Schwanken der Geschwindigkeit eintritt. — Dieses Schwanken wird hervorgerufen durch den ungleichförmigen Gang der Dampfmaschine, welche durch hin und her gehende Massen und endliche Flügelstangenlänge in jedem Quadranten der Kurbelstellung eine andere Winkelgeschwindigkeit annimmt. Der Wechsel dieser Winkelgeschwindigkeiten überträgt sich selbstverständlich auf die Seilscheiben und die Seile, und bewirkt das gefährliche Wippen bei der Seilfahrt. Aus diesem Grunde ist von den Bergbehörden für Personenförderung stets eine verminderte Geschwindigkeit verlangt. — Bei der elektrischen Förderung fallen diese ungleichmäßigen Winkelgeschwindigkeiten der Seiltrommel fort, und das durchaus ruhige Laufen des Seiles, das sehr schnell und sicher zu bewirkende Anfahren und Stillsetzen der elektrischen Maschine lassen eine wesentlich größere Fahrgeschwindigkeit zu. — Es ist deshalb auch erreicht worden, daß für Personenförderung mit elektrischen Förderanlagen von der Bergbehörde die Geschwindigkeit von 6 bis 8 m auf 10 bis 12 m schon gestattet worden ist, und es ist zu erwarten, daß selbst bei großen Teufen noch größere Geschwindigkeiten — vielleicht bis 16 m zugelassen werden.

Der wirtschaftliche Nutzen, welcher aus dieser verkürzten Seilfahrt bei Vorhandensein einer großen Belegschaft für große Teufen erreicht wird, ist so einleuchtend, daß alle anderen Bedenken schwinden müssen, welche etwa in bezug auf Brennmaterialverbrauch oder Anlagekosten sich geltend machen könnten; dazu kommt noch die wesentlich größere Sicherheit der Mannschaftsförderung durch das ruhige Fahren, ferner die verminderte Bruchgefahr der Seile oder deren Befestigungen, und auch die größere Betriebssicherheit der elektrischen Maschine. Ich glaube, hiermit ist die schnelle Aufnahme der elektrischen Förderung genügend erklärt, und auch gerechtfertigt. Außerdem ist eine Förderanlage wesentlich mehr als eine Daueranlage zu betrachten, als eine Walzenstraße. Förderanlagen verändern sich im Laufe der Zeit fast gar nicht; sie werden nicht so leicht durch andere Einrichtungen überflügelt oder unbrauchbar gemacht. Eine Walzenstraße aber wird durch Fortschritte in der Fabrikation, durch allerlei Erfindungen sehr viel schneller veraltet sein. Ich kenne z. B. keine Walzwerksanlage, welche vor 15 Jahren gebaut, und jetzt noch nicht veraltet ist! Wenn man also eine Walzwerksanlage 10 Jahre lang amortisieren muß,

so ist das viel zu lange. Wer weiß, was nach 10 Jahren von der ganzen Walzenstraße noch brauchbar ist!

Bei Walzenstraßen fallen alle Vorteile, die bei der Fördermaschine erwähnt sind, aus. Es bleibt nur die größere Betriebssicherheit des Elektromotors gegenüber der Gasmaschine bestehen.

Ueber die Wirtschaftlichkeit dieser Betriebsarten hat schon Hr. Kießelbach sehr interessante Beiträge geliefert; selbst wenn man den elektrischen Nutzeffekt bedeutend höher annehmen würde, als Hr. Kießelbach es tut, so würde die elektrische Uebertragung noch lange nicht in allen Fällen mit dem Dampfmaschinenantrieb konkurrieren können. Weiteres interessantes Material hat Hr. Gerkrath auf der Versammlung in Metz gebracht, und möchte ich die Herren Fachgenossen auf diesen Aufsatz aufmerksam machen. In sachgemäßer Weise sind dort die drei Antriebsarten behandelt, und kommt auch der elektrische Antrieb für große Straßen nicht besonders gut dabei weg. Für kleine Straßen ist schon immer zugegeben, daß der elektrische Antrieb gut ist, und sich auch mehr und mehr einbürgern wird — schon wegen der besseren und leichteren Erreichbarkeit größerer Umdrehungszahlen; ferner, weil auch fast immer mehrere kleine Straßen im Betriebe sind, welche niemals gleichzeitig den höchsten Kraftbedarf haben, und deshalb nur eine mittlere Leistung der Primärstation beanspruchen.

Hr. Köttgen behauptete ferner, an einer Blockstraße eine Ersparnis von 50 ₰ f. d. Tonne verwalzten Materials durch die Verwendung der elektrischen Uebertragung erreichen zu können. Jeder Fachmann, welcher weiß, wieviel Kohlen zum Ausblocken erforderlich sind, (die Walzenzugmaschine braucht etwa 50 bis 60 ₰ an Kohlen, wovon 50 ₰ gespart werden sollen!) wird dieses Resultat von vornherein bezweifeln; und Herr Gerkrath tritt auch den Beweis dafür an, daß die Verhältnisse ganz anders liegen, als wie Hr. Köttgen sie darstellt.

Immerhin will ich nochmals hervorheben, daß es nach meiner und anderer Fachmänner Ansicht keine Schwierigkeiten bereitet, mit dem nötigen Geld eine elektrisch angetriebene Reversierblockstraße zu bauen.

Völklingen (Saar), den 22. März 1906.

H. Ortmann.

* * *

Wir nehmen an, daß die Besprechung über vorliegende Fragen zunächst erledigt ist.

Die Redaktion.

Eine moderne Gießereianlage.

Erbaut von Gg. Rietkötter, Zivil-Ingenieur, Hagen i. W.

(Schluß von Seite 551.)

Je zwei der vier großen Oefen sind oberhalb der Gichtbühne durch eine gemeinsame Funkenkammer vereinigt, wobei ich den vierten projektierten Ofen mit in Betracht ziehe, da derselbe ebenfalls in die bereits fertige Funkenkammer einmünden wird. Der kleinere Ofen für Hartgußgießerei hat eine besondere Funkenkammer. Diese Kammern sind im Innern mit feuerfesten Steinen ausgemauert und bestehen außen aus gewöhnlichem Ziegelmauerwerk. Zwischen der inneren und der äußeren Mauerung ist eine ein freier Raum gelassen, durch welchen frische Luft, die am Boden ein- und nach oben austritt, zirkulieren kann. Ein Eisengerippe aus ⊔-Eisen, die miteinander durch Anker verbunden sind, schützt jede Kammer vor einem Auseinandertreiben durch die innere Hitze. Jeglicher Funkenauswurf ist durch die Konstruktion vermieden. Die Flugasche sammelt sich vielmehr zwischen zwei Oefen in einem eisernen Trichter, der in ein senkrecht in die erste Etage hinabführendes Rohr mündet. Hier wird die Asche in einem Behälter wieder aufgefangen und findet für verschiedene Zwecke noch Verwendung. Oberhalb jeder Funkenfangkammer leitet ein kurzes, ausgemauertes Abzugsrohr in der Mitte zweier Oefen die Abgase ins Freie. Das Rohr ruht auf einer Gußplatte, die von dem Eisengerüst der Kammer getragen wird.

Um das zum Gießen erforderliche flüssige Eisen bequem in die verschiedenen Kranfelder bringen zu können, ohne daß man genötigt ist, die Pfannen von einem zum andern Kran umzuhängen, wurde vor den Kupolöfen senkrecht zu ihren Eisenabstichrinnen eine Pfannenwagenschleppbahn (siehe Abbildung 3) angelegt. Die Kranpfannen werden je nach Bedarf in den Pfannenwagen hineingehängt und zum Füllen unter die Abstichrinnen der Oefen gefahren. Die Wagen selbst laufen auf einem normalspurigen Gleise, das von Westen nach Osten führt, und werden auf maschinellem Wege gefördert. Die Maschinerie dazu liegt an der westlichen Längswand bezw. vor dem hier befindlichen Tor unter der Flursohle und besteht aus einem Elektromotor, der mittels eines Vorgeleges ein Daumenrad von 500 mm Durchmesser in Bewegung setzt. Am entgegengesetzten Ende des Gleises, also im östlichen Teil der Gießerei, liegt unter dem Flur ebenfalls ein solches Daumenrad, dessen Welle in

Abbildung 3. Pfannenwagenschleppbahn.

verstellbaren Lagern ruht. Ueber beide Räder läuft in horizontaler Richtung, in der Mitte des Normalspurgleises eine endlose Gliederkette, und zwar zur Hälfte unter der Flursohle, zur andern Hälfte unmittelbar über der Flursohle. Die obere Hälfte liegt zum Schutze gegen Sand usw. in eingebetteten ⊔-Eisen, welche gleichzeitig als Führung dienen; die untere läuft durch einen gemauerten Kanal, ebenfalls in ⊔-Eisenführung. Während des Gießens befindet sich das Kettenband in Bewegung, und die Pfannenwagen können an jeder beliebigen Stelle durch eine besondere Vorrichtung angekuppelt werden. Da die Schleppbahn quer durch die ganze Gießerei, also auch quer durch alle Kranfelder läuft, ist es mithin möglich, das flüssige Eisen bequem und schnell in das Kranfeld zu bringen, wo gegossen werden soll; der bereitstehende Kran hebt die Pfanne aus dem Gießwagen und fährt sie an die zu vergießenden Formen. Zum Guß der verschieden großen Stücke sind 15 Kranpfannen vorhanden, von denen die größte einen Inhalt von 25 000 kg und die kleinste einen solchen von 1500 kg hat, sie haben ihren Standort größtenteils in der Nähe der Kupolöfen und werden durch einen hierfür angestellten Arbeiter in Ordnung gehalten. Die größeren Pfannen werden mit feuerfesten Steinen ausgemauert; für die kleineren genügt ein Ausschmieren mit Lehm. Natürlich müssen die Pfannen vor dem Gebrauch äußerst sorgfältig getrocknet und angewärmt werden, um das flüssige Eisen so lange wie möglich auf derselben Temperatur zu erhalten. Das Anwärmen geschieht durch Holzkohlenfeuer.

Das Aufbereitungs- und Lagergebäude ist, wie bereits bemerkt, ein aus mehreren Etagen bestehender Bau mit drei Stockwerken. Die erste Etage liegt 5,2 m über Flur, die zweite 4 m über der ersten und hat an den Seitenwänden gemessen bis zur Auflagerung der Dachbinder eine Höhe von ebenfalls 4 m. Während die Umfassungswände aus massivem Ziegelmauerwerk aufgeführt sind, besteht der ganze innere Ausbau bei einer Säuleneinteilung von 5,5 m in der Längsrichtung und 5 m in der Breite aus Eisenkonstruktion. Für die Säulen sind die vor einigen Jahren in den Handel gebrachten Differdinger Grey-Profile (300/300), die bekanntlich ein größeres Widerstandsmoment als die gewöhnlichen I-Eisen besitzen und ihres breiten Flansches wegen sich ganz vorzüglich für diese Zwecke eignen, verwendet worden. Ohne jegliche Versteifung gehen sie durch die drei Stockwerke hindurch, tragen in der ersten und zweiten Etage die aus I N. P. 55 und I N. P. 42 gebildeten Unterzüge und nehmen mit ihrem oberen Ende einen Teil der durch die Dachbinder übertragenen Dachbelastung auf. Die Säulen der zweiten Etage haben natürlich, da die Belastung hier geringer ist, einen kleineren Querschnitt. Aus der genannten Säuleneinteilung ergibt sich die Anzahl der notwendigen Säulen zu 18 Stück; nicht alle aber gehen sie in ihrer Längsrichtung durch den ganzen Bau, sondern da der Boden der zweiten Etage in der Mitte auf etwa 17 m Länge und 6 m Breite als Lichtschacht für die erste Etage ausgespart ist (siehe Abbildung 4), reichen die darunter stehenden Säulen auch nur bis zum Boden der ersten Etage. Die Bodenaussparung ist zum Schutze gegen Unfälle ringsherum mit einer 1100 mm hohen Galerie aus Winkeleisen umgeben.

Für die Berechnung der inneren Eisenkonstruktion sind mit Ausnahme des ersten und zweiten Säulenfeldes der zweiten Etage, also des Raumes hinter den Kupolöfen, welcher als Gichtbühne dient, 1500 kg f. d. Quadratmeter zugrunde gelegt. Als Gichtbühnenbelastung sind 2000 kg für dieselbe Flächeneinheit angenommen worden. Bei einer Teilung von 916 mm ergeben sich hieraus die Träger für die Gichtbühne mit I N. P. 29, während für den übrigen Raum I-Eisen N. P. 26 ausreichend sind. Die Träger sind mit 10 mm starken Blechplatten abgedeckt, wodurch eine nutzbare Grundfläche von etwa 750 qm für die erste und etwa 650 qm für die zweite Etage gebildet wird.

Eine eiserne Treppe von 1 m Breite, deren Seitenwangen aus ⊔-Eisen N. P. 16 bestehen, führt in der Nähe der Kupolöfen an der westlichen Gebäudewand hinauf in die erste Etage; eine ebensolche stellt im nordöstlichen Winkel des Lichtschachtes die Verbindung zwischen der ersten und zweiten Etage her. Außerdem ist

da die letztere zwischen der zweiten und dritten Säulenreihe durch einen Bretterverschlag zur Absonderung der Gichtbühne quer abgeschlossen ist, für diese eine besondere Wendeltreppe vorhanden.

Aus dem Erdgeschoß des Aufbereitungsgebäudes gelangt man durch zwei große Tore in der nördlichen Giebelwand, von denen jedes wieder eine normale Türöffnung enthält, ins Freie. Der dritte Ausgang liegt in der westlichen Längswand, da, wo das Schmalspurgeleise zum Abfahren der Schlacke das Gebäude verläßt. Auch mit der alten Gießerei ist durch zwei Türöffnungen eine Verbindung hergestellt. Da der Bau an zwei Seiten von der Formerei begrenzt wird, konnten hier keine Fenster angebracht werden; nur in der östlichen Längswand erlaubte die erste und zweite Etage, die über das Dach der alten Formerei hinausragen, das Einbauen von Fenstern.

Der Raum im Erdgeschoß wird größtenteils durch Lagerplätze in Anspruch genommen. Die ankommenden Wagen werden auf dem Anschlußgleise bis in das Gebäude hinein gefahren; Materialien wie Kalkstein, Formsand, feuerfesten Sand zum Ausbessern der Kupolofenausmauerung usw. ladet man rechter Hand in die für die einzelnen Teile bestimmten Verschläge aus, während links zwischen und neben den Säulen das Roheisen aufgestapelt wird. Zu beiden Seiten des Schmalspurgleises liegt ebenfalls Eisen, und zwar Roh- und zerkleinertes Brucheisen. Mittels eines fahrbaren, elektrisch betriebenen Masselbrechers, von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach geliefert, wird das Roheisen in Stücke von 150 mm Länge gebrochen, auf einer gleichfalls auf diesem Geleise laufenden Tischwage verwogen und in dem dicht hinter den Kupolöfen im östlichen Feld der ersten und zweiten Säulenreihe stehenden Aufzuge auf die Gichtbühne hinaufgeschafft. Der mit elektrischem Antrieb versehene Doppelaufzug hat eine Tragfähigkeit von 1000 kg und dient außer zur Eisenförderung auch zum Hinauftransportieren von Kohlenstaub, feuerfesten Steinen, Tiegelscherben usw. In der ersten und zweiten Etage ist er mit selbsttätig sich schließenden Türen versehen; ein Drahtgeflecht von 15 mm Maschenweite umkleidet das Gerüst zum Schutz gegen Unfälle. Das Anlassen des Antriebsmotors, der mit einer doppelten Schneckenradübersetzung die Seilscheibe in Bewegung setzt und in der zweiten Etage am Kopf des Aufzuges aufgestellt ist, erfolgt vom Erdgeschoß aus. Ein Glockenzeichen benachrichtigt die Bedienungsmannschaften der einzelnen Stockwerke, daß der Aufzug in Tätig-

Abbildung 4. Kokselevator und Transportband.

keit tritt. An der westlichen Längswand ist in demselben Säulenfeld Platz für einen zweiten Aufzug vorgesehen und zwar dem ersten gerade gegenüber. Die hierfür erforderlichen Aussparungen sind bereits bei der Montage durch Auswechseln der in Frage kommenden Deckenträger berücksichtigt und die Oeffnungen einstweilen mit Bohlenbelag abgedeckt worden.

Die drei letzten Säulenfelder in der nordöstlichen Ecke des Erdgeschosses sind zur Anlage von Trockenkammern (D) verwendet worden (siehe Grundriß). Ihre Konstruktion ist dieselbe wie die der früher beschriebenen; nur der unterirdische Gang, von dem aus die Feuerungen bedient werden und der durch eine außen an der nördlichen Giebelwand des Aufbereitungsgebäudes liegende Steintreppe zugänglich ist, liegt vollständig unter den Oefen. Er zieht sich längs der Gebäudemauer der alten Gießerei entlang; die Fundamente der letzteren mußten daher an dieser Stelle wesentlich verstärkt und nach unten hin verlängert werden.

Der auf dem Anschlußgeleise einlaufende Schmelzkoks wird durch einen Elevator, den Kokselevator, in der Mitte der Gebäudebreite, dicht an der zweiten Säule hinter den Kupolöfen, in die zweite Etage auf ein Transportband gefördert, welches in 3 m Höhe von der Gichtbühnenoberkante quer durch das Gebäude läuft (vergl. Abbildung 4). Es ist dies letztere ein sogenannter Gurtförderer, dem ein Abstreicher, ähnlich einer Pflugschar, den Koks entnimmt und ihn in das darunter liegende, dafür bestimmte Abteil verteilt. Um je nach Bedarf, bezw. da wo Platz vorhanden ist, abladen zu können, ist das Band für Vorwärts- und Rückwärtsbewegung eingerichtet und zwar so, daß die Drehrichtung durch Umsteuern des Antriebs geändert werden kann. Der Abstreicher ist verschiebbar und kann an jeder beliebigen Stelle befestigt werden. Auf diese Weise ist es möglich, ungefähr fünfzehn Doppelwaggons Koks in unmittelbarer Nähe der Gichtbühne aufspeichern zu können.

Abbildung 5. Sandaufbereitung.

Wir kommen jetzt zur **Sand- und Lehmaufbereitung** (siehe Abbildung 5). Die Wichtigkeit einer guten Aufbereitungsanlage ist von den Gießereifachleuten längst erkannt, und man darf wohl sagen, daß kaum noch eine Neuanlage geschaffen wird, bei der nicht auch diesem Teile des Gießereibetriebes die gebührende Beachtung geschenkt wird; dagegen liegt bei manchen älteren Anlagen die rationelle Aufbereitung der Formmaterialien noch sehr im argen. Wenn auch die Anschaffung der erforderlichen Maschinen usw. zu Anfang

eine größere Ausgabe verursacht, so macht sie sich, bei einer zweckmäßigen Anordnung derselben, auf die Dauer doch reichlich bezahlt.

Die neueren Konstruktionen der Aufbereitungsmaschinen und die Vervollkommnung der Fördereinrichtungen ermöglichen einen fast vollkommen automatischen Betrieb, wobei zur Bedienung des Ganzen nur wenig Leute erforderlich sind. Auch hier ist die Einrichtung so getroffen, daß für die Lehmaufbereitung nur einer, für die Sandaufbereitung nur zwei bis drei Mann als Bedienung notwendig sind. Bei vollem Betrieb beträgt die Gesamtleistung etwa 5 cbm fertigen Sand i. d. Stunde. Die Aufbereitungsmaschinen sind sämtlich von der auf diesem Gebiete bekannten Badischen Maschinenfabrik vormals G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach geliefert worden.

Wie aus dem Grundriß (Tafel XI) und dem Schnitt C—D (Tafel XII) ersichtlich, stehen vor der nördlichen Giebelwand, zu beiden Seiten des Anschlußgeleises, zwei Becherelevatoren, von denen der eine rechts, der andere links vom Geleise aufgestellt ist. Diese Elevatoren bringen den Sand bezw. Lehm, der ankommt und der direkt aus den Wagen in sie hineingeschaufelt wird, in die zweite Etage. Der östliche fördert den Sand, der westliche den Lehm. Das Verladen des Inhaltes eines 10 t-Wagens nimmt hierbei nicht mehr als etwa eine Stunde Zeit in Anspruch.

Bei sämtlichen Elevatoren, deren einschl. Kokselevator im ganzen sechs Stück vorhanden sind, erfolgt der Antrieb von oben, d. h. am Kopfstück mittels Riemenscheibe und Riemenübertragung von einer Transmission aus. Sand- und Lehmelevator haben einen gemeinsamen Antriebsmotor; da sie nicht beide zugleich fördern können und brauchen, weil nur jedesmal ein Wagen (entweder Lehm oder Sand) ausgeladen wird, ist das Vorgelege dafür so angeordnet, daß beim Einrücken des Motors der Riemen zum einen Elevator auf der Fest-, der zum andern auf der Losscheibe läuft, oder umgekehrt.

Die zweite Etage dient, mit Ausnahme des für das Kokslager und die Gichtbühne abgeschlagenen Teiles, hauptsächlich als Lagerraum für Sand und Lehm, von denen je 5 bis 6 Doppelwaggons vorrätig sind. Außerdem ist aber noch je ein Abteil für Eichenlohe und Pferdedünger vorhanden, die beide zur Präparierung eines für die Lehmformerei brauchbaren Formmaterials erforderlich sind und auch mittels des Lehmelevators gefördert werden. Da der Pferdedünger manchmal nicht in dem Maße beschafft werden kann, wie er verbraucht wird, und auch verhältnismäßig teuer ist, werden statt seiner auch wohl Hanf- oder Flachsabfälle verwendet.

In einem Trog, das Lehmbett genannt, von etwa 2 m Länge 1,5 m Breite und 0,3 m Höhe, werden diese Substanzen in einem bestimmten Verhältnis dem Lehm zugegeben und dann mit Wasser angefeuchtet. Ist das Ganze genügend von der Feuchtigkeit durchzogen, so wird es durch ein im Boden befindliches Abfallrohr in ein darunter stehendes Walzwerk, das wiederum auf dem Kopf, d. h. über der Eingabestelle einer horizontal liegenden Lehmknetmaschine montiert ist, aufgegeben. Die sich nach einwärts gegeneinander drehenden Hartgußwalzen des ersteren zerkleinern etwa noch vorhandene Knollen; die Messerwelle, welche in der Längsachse des Lehmkneters läuft, besorgt ein gründliches Vermischen der Materialien und fördert sie dann als breiige Masse, also als fertigen Lehm, auf ein gleichfalls horizontal laufendes Transportband. Ihren Standpunkt hat die Lehmknetmaschine in der ersten Etage an der nördlichen Giebelwand, ungefähr dem Sandelevator gegenüber. Dicht an dieser Gebäudemauer, parallel zu ihr und dem Fußboden, läuft das genannte Band und bringt den jetzt zum Gebrauche fertigen Lehm in die nordöstliche Ecke des Gebäudes, wo er durch einen Abstreicher auf eine aus Beton hergestellte schiefe Ebene gelangt und auf dieser durch seine eigene Schwere nach unten in eine gemauerte Kammer rutscht. Diese letztere ist von der Gießerei aus zugänglich. Der Lehm wird nach Bedarf daraus fortgeholt und verbraucht.

Das ursprünglich aus Hanfseilgewebe bestehende Transportband hat sich für diese Zwecke als nicht besonders geeignet erwiesen; es wurde daher später durch ein mit verschiedenen Einlagen durchwirktes Gummiband ersetzt. Gegen ein seitliches Ablaufen ist letzteres durch Leitrollen geschützt, und bei einer etwaigen Längenausdehnung, die aber nicht so bedeutend ist, als es wohl den Anschein hat, kann das Band durch die eine der Hauptrollen, welche in Spannlagern läuft, nachgespannt werden. Das Gummiband hat sich sehr gut bewährt.

Der frische oder grüne, mittels des Sandelevators in die zweite Etage geförderte Sand gelangt von da durch einen Blechtrichter in den rotierenden Sandtrockenofen. Dieser Ofen (siehe Abbildung 6) besteht aus einer beim Trocknen in langsamer Umdrehung befindlichen Blechtrommel, die im Innern mit schraubenförmigen Transportschaufeln ausgerüstet ist. Das Ganze ist von Mauerwerk umgeben, welches einen rechteckigen Querschnitt ergibt. Einen geeigneten Platz zur Aufstellung fand der Apparat an der östlichen Gebäudelängsmauer, über den hier liegenden Trockenkammern D, die in ihrer Höhe nicht ganz bis zur Decke des Erdgeschosses reichen. (Siehe Schnitt C—D, Tafel XII.) Durch eine Aussparung in der letzteren ragt der Trockenofen mit seinem oberen Teil etwa $^1/_2$ m in die erste Etage hinein und nimmt

hier an seinem Kopfende, etwa 1 m von der nördlichen Giebelwand entfernt, den zu trocknenden grünen Sand auf. An dieser Seite befindet sich auch die Feuerung, welche von außen durch eine zu dem hier vorgebauten eisernen Podest führende Treppe zugänglich gemacht worden ist. Der Podest liegt mit Oberkante der Trockenkammern D in einer Ebene, also in gleicher Höhe über Flur.

Die durch Verbrennung von Koks auf einem gewöhnlichen Planrost erzeugten Feuergase begleiten den Sand auf seinem Wege in der Längsrichtung des rotierenden Blechzylinders bis zu seinem Ausfall an der entgegengesetzten Seite. Hier schöpft ein Elevator denselben aus einer Sammelgrube und bringt ihn als getrockneten, neuen Sand wieder in die zweite Etage, wo ein aufgestelltes Reservoir von etwa 4 qm Grundfläche und 1 m Höhe die Ansammlung eines größeren Sandquantums ermöglicht. Ein schräg liegendes Rohr läßt den Sand, dessen Zufluß mittels eines Schiebers reguliert wird, auf den Teller eines in der ersten Etage stehenden Kollerganges fallen (siehe Abbild. 5), der ihn dann weiter verarbeitet. Beim Mahlen entwickelt sich naturgemäß feiner Staub; um nun dessen Entweichen nach Möglichkeit zu verhindern, ist der ganze Kollergang in eine Blechbekleidung eingehüllt, und die notwendigen Türen und Klappen sind mit Filzstreifen abgedichtet worden. Seitwärts der Maschine, unterhalb des Tellers, ist ein kegelförmiges, rotierendes Sieb angebaut, welches für gröbere Sandteilchen nicht durchlässig ist. Diese fallen am Ende desselben in ein Schöpfrad und werden mechanisch wieder in den Kollergang zurückbefördert. Das Sieb ist mit eingekleidet. Unter dem Kollergang bezw. unter dem Sieb liegt eine Transportschnecke, die an der Decke des Erdgeschosses aufgehängt ist; sie bringt den feingesiebten Sand in einen zweiten Elevator und dieser wiederum in ein auf der zweiten Etage stehendes Reservoir. Der Antrieb des Siebes, des Schöpfrades und der Schnecke erfolgt von der Hauptwelle des Kollerganges aus mittels Riemenübersetzung. Bei voller Belastung verbraucht die Maschine, die ein Gesamtgewicht von etwa 9600 kg hat, 6 P. S. Das Gewicht eines jeden Läufers beträgt bei 1250 mm Durchmesser etwa 2000 kg.

Abbildung 6. Rotierender Sandtrockenofen.

Der jetzt in dem zweiten Reservoir liegende getrocknete, gemahlene und gesiebte Sand wird aus praktischen Gründen sowie aus Billigkeitsrücksichten vor seinem Gebrauche wieder in einem bestimmten Verhältnis mit altem Gießereisand weiter aufbereitet. Bevor dieses aber geschieht, muß letzterer von Kernstiften, Nägeln, Eisenteilchen und sonstigen Beimischungen befreit und die knolligen Teile müssen zerkleinert werden. Dazu dient die gleichfalls in der ersten Etage aufgestellte Siebmaschine mit aufgebautem Walzwerk. Ein Becherelevator, dessen Unterteil bis unter die Sohle der Gießerei hinabreicht und der parallel mit der Südwand des dritten Trockenofens D läuft, holt diesen alten gebrauchten Gießereisand, auch schwarzer Sand genannt, in die zweite Etage und füllt damit wiederum ein Reservoir an, aus dem er dann durch ein Rohr in die erwähnte Siebmaschine der ersten Etage fällt. Am vorderen Ende der Maschine tritt der gereinigte, alte Formsand aus und gelangt mit dem aus Reservoir II kommenden, neuen Sand gemeinsam in einen Mischtrog. Zur Regulierung eines jeden Sandzuflusses dient ebenfalls wieder ein Schieber. Eine größere Anzahl schraubenförmig arbeitender Stahlmesser, die auf der längs durch den Trog gehenden Welle sitzen, besorgen das gründliche Vermischen des alten mit dem neuen Sande; eine Berieselungsvorrichtung gibt ihm die nötige Feuchtigkeit, und ein Elevator fängt die aufbereitete Sandmischung am Ende des Troges auf, um sie in die zweite Etage in ein viertes Reservoir hinaufzubringen.

Man ersieht aus der Beschreibung der bis jetzt stattgefundenen Arbeitsvorgänge, daß durch die Aufstellung der verschiedenen Sammelbehälter das Prinzip durchgeführt ist, jede Aufbereitungsmaschine unabhängig von der andern eine Zeitlang aus dem progressiven Gang der Arbeit ausschalten zu können, ohne dadurch eine Betriebsstörung zu verursachen.

Kehren wir jetzt zu dem gemischten Sand im letzten Reservoir zurück: Zum Formen kann derselbe bereits verwendet werden. Um seiner Dichtigkeit aber noch ein anderes Verhältnis zu geben, wird er zum Schluß durch eine Mischmaschine geschickt. Diese dient eigentlich weniger zum Mischen, als vielmehr dazu, dem Sand ein wolliges, weiches und für Gase durchlässiges Gefüge zu geben. Die Mischmaschinen, deren zwei — die eine zur Reserve — vorhanden sind, stehen wie die übrigen Aufbereitungsmaschinen in der ersten Etage.

Zwei mit Stiften versehene Scheiben, die auf konzentrisch gelagerten Wellen aufgekeilt sind, drehen sich mit verhältnismäßig hoher Geschwindigkeit (600 Touren i. d. Minute) im entgegengesetzten Sinne zueinander und schleudern den einfallenden Sand in der Maschine hin und her, bis er unterhalb der Stiftscheiben wieder austritt, hier von einem in Bewegung befindlichen Transportband aufgefangen und in die Gießerei getragen wird. Das Band ist, wie die unter dem Kollergang liegende Schnecke, an der Decke des Erdgeschosses aufgehängt. Der Bodenbelag hat natürlich unter der Mischmaschine zum Durchlassen des Sandes eine Oeffnung. Am Ende des Transportbandes nimmt ein größerer Sammelbehälter den zum Gebrauch fertigen, auf einer Rutsche abgleitenden Formsand auf. Der Sammelbehälter steht an der nördlichen Längswand der alten Gießerei. Im letzten Jahre betrug der Verbrauch an frischem, neuem Sand 4270 t, das sind bei 300 Arbeitstagen rund 14 t pro Tag. Nimmt man nun an, daß in dem fertig aufbereiteten Formsand das Verhältnis des frischen, neuen Sandes zum alten Gießereisand sich wie 3 : 1 stellt, so würden also pro Tag etwa 19 t Sand aufzubereiten sein.

Bei der eingangs der Beschreibung der Sandaufbereitung erwähnten Leistungsfähigkeit von 5 cbm pro Stunde ergibt sich, wenn man 1 cbm Formsand zu 1200 kg rechnet, daß die Aufbereitungsanlage täglich 3 bis 4 Stunden in Betrieb sein muß, um dieses Quantum Sand zu verarbeiten.

Sand für ganz besondere Zwecke wird ausnahmsweise in der Aufbereitung selbst zurechtgemacht und seine einzelnen Bestandteile werden je nach Bedarf den verschiedenen Maschinen entnommen und vermischt. Zum Abwerfen auf das Sandtransportband ist dafür eine besondere Bodenöffnung vorhanden.

Für den Antrieb der Aufbereitungsmaschinen und der Elevatoren, die zur eigentlichen Aufbereitung gehören, sind drei Transmissionen vorhanden. Die erste dient zum Betriebe des rotierenden Trockenapparates, des Lehmtransportbandes, des Lehmkneters, des zugehörigen Walzwerkes und des Kollerganges. Sie wird von einem 12 P. S. - Elektromotor, der auf einem konsolartigen Podest an der östlichen Wand des Gebäudes aufgestellt ist, angetrieben Die zweite Transmission setzt die Siebmaschine, den Mischtrog, das Vorgelege der beiden Sandmischmaschinen, sowie die dritte zum Antrieb der Elevatoren in der zweiten Etage laufende Transmission in Bewegung. Ein Elektromotor von 18 P. S. dient als Antriebsmaschine hierfür. Die beiden Haupttransmissionen liegen in Hängelagern an den Deckenträgern bezw. einem Unterzug der zweiten Etage und machen je 120 Umdrehungen i. d. Minute. Die dritte Transmission an einem Gitterträger des dritten Stockwerkes, 2,5 m über dem Fußboden, in Konsollagern hängend, macht, da die Elevatoren nicht zu schnell fördern dürfen, nur 50 Touren. Der Gitterträger ist an den hier durchlaufenden Säulen befestigt.

Bemerkenswert ist, daß die Aufbereitungsmaschinen, selbst der schwere Kollergang in der ersten Etage aufgestellt sind. Um eine Erschütterung des Gebäudes beim Laufen der Maschinen zu vermeiden, wurde jede derselben auf einem besonderen, eisenarmierten Fundament aus Stampfbeton, das nach Möglichkeit zwischen und auf verschiedene Deckenträger verteilt worden ist, montiert. Der Kollergang steht außerdem noch mit der Mittelachse der die Läufer antreibenden Welle senkrecht auf einer der Hauptsäulen des Gebäudes, deren Fuß und Fundament besonders kräftig ausgebildet wurde. Es hat sich diese Art der Aufstellung sehr gut bewährt, da eine Erschütterung, selbst wenn alle Maschinen in Betrieb sind, kaum bemerkbar ist.

Die nicht im Gebrauch befindlichen Formkästen sind außerhalb der Gießerei, an der Westwand der neuen Formerei, wo ein großer Lagerplatz dafür geschaffen worden ist, aufgestapelt. Auf dem Geleise der Pfannenwagenschleppbahn werden die Kästen durch das große Tor dieser Wand ins Freie gefahren und hier durch einen fahrbaren elektrisch betriebenen Laufkran von 18 m Spannweite und 10 Tonnen Tragfähigkeit verladen (siehe Schnitt E — F, Tafel XII).

Zum Aufenthalt der Gießereiarbeiter, deren Anzahl augenblicklich 250 beträgt, sowie als Bade- und Waschraum für dieselben ist an der südöstlichen Gebäudeecke ein aus zwei Stockwerken bestehender Bau VI aufgeführt. Das Erdgeschoß enthält die Bade- und Wascheinrichtungen F mit 3 Wannenbädern, 25 Brausen und 50 Waschbecken. Die erste Etage dient als Aufenthaltsraum.

Für die umfangreiche Modellschreinerei ist ein besonderes, mehrstöckiges Gebäude außerhalb der Gießerei vorhanden, dasselbe liegt aber, ebenso wie das Betriebsbureau, in unmittelbarer Nähe der letzteren.

Wie bei jeder modernen Gießerei, dient auch hier ein eigens dazu geschaffenes chemisches Laboratorium zur Untersuchung von Eisen, Koks und sonstigen Materialien.

Vergleichende Ausfuhrstatistik für die Eisenindustrie.

Deutsche Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen und Brucheisen	191 000	304 000	516 000	527 000	316 000	499 000
Rohstahl	68 000	232 000	672 000	699 000	452 000	540 000
Eisenbahnbedarf	242 000	273 000	463 000	498 000	332 000	484 000
Stabeisen und Fassoneisen	388 000	672 000	743 000	770 000	672 000	728 000
Bleche	175 000	264 000	284 000	293 000	273 000	299 000
Drahterzeugnisse	220 000	306 000	292 000	309 000	331 000	376 000
Röhren und Verschiedenes	54 000	64 000	72 000	82 000	88 000	95 000
Grobe Eisenwaren	168 000	187 000	221 000	247 000	244 000	258 000
Feine „	41 000	44 000	46 000	53 000	61 000	70 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	1 356 000	2 042 000	2 793 000	2 951 000	2 453 000	2 850 000
Sa. einschließlich Roheisen . . .	1 547 000	2 346 000	3 309 000	3 478 000	2 769 000	3 349 000

Aus der vorstehenden Bewegung der deutschen Ausfuhr seit dem Jahre der Hochkonjunktur 1900 geht hervor, daß dieselbe sowohl in Roheisen wie in ganz- und halbfertiger Ware wieder beträchtlich vorgeschritten ist, wenn sie auch die Höchstziffern des Jahres 1903 nicht ganz erreicht hat. Immerhin ist der Rückgang von fast 500000 t des Jahres 1904 in dem letzten doch um nahezu 400000 t wieder eingeholt worden. Dabei haben sich die Zahlen für die Vereinigten Staaten, wohin im Jahre 1903 beträchtliche Mengen gegangen waren, nicht sehr verändert, es waren einschließlich Roheisen rund 40000 t, also keine durchschlagende Ziffer. Dagegen ist die Ausfuhr nach England in Rohstahl wieder um 100000 t gestiegen, und auch die der sonstigen Sorten, namentlich an Trägern und Drahterzeugnissen, hat zugenommen, so daß einschließlich Roheisen nach England rund 600000 t gegangen sind, nahezu die Hälfte der dortigen Einfuhr an Eisen- und Stahlerzeugnissen. Es zeigt sich also, daß die Zunahme der deutschen Ausfuhr außer England sich auch wesentlich auf die verschiedenen sonstigen Absatzgebiete des ganzen Weltmarktes verteilt. Desgleichen geben ja auch sämtliche Einzelpositionen fast parallele Zunahmen, wobei nur Rohstahl, Eisenbahnbedarf und namentlich Roheisen stärker hervortreten. Das Bild der Entwicklung ist damit ein außerordentlich gesundes, was noch mehr hervortritt, wenn man in Rücksicht zieht, daß die Einfuhr an Eisenerzeugnissen nach Deutschland ganz wesentlich aus Roheisen besteht und in diesem auch gegen den Stand der Vorjahre beträchtlich zurückgegangen ist und sich in den letzten nur noch um 200000 t bewegt. Dabei hat die Ausfuhr sich dem Inlandbedarf gegenüber, trotzdem derselbe auch gewachsen ist, doch noch etwas stärker gehoben. Sie betrug auf Roheisen umgerechnet 1905 rund 4300000 t = nahezu 40 % der Erzeugung des Jahres, während es 1904 35½ % waren, in dem Jahr der Depression des Inlandbedarfes 1902 allerdings fast 50 %.

Die Werte der Ausfuhr sind im letzten Jahr natürlich auch erheblich gestiegen und zwar auf rund 662½ Millionen Mark gegen etwas über 582 Millionen im Jahr vorher, stark 634 Millionen im Jahr 1903. Ein Berechnen des Wertes auf die Einheit gibt kein Bild, weil ja die verschiedenen Sorten verschieden beteiligt sind; immerhin wird der Wert der bis dahin größten Ausfuhrziffer des Jahres 1903 nicht unbeträchtlich überschritten. Außer diesen Erzeugnissen der Walzwerks- und teilweise der Gießerei-Industrie sind nun auch noch beträchtliche Mengen an Halb- und Fertigerzeugnissen der Maschinenindustrie ausgeführt worden im Gewicht von stark 304000 t gegen knapp 269000 t im Jahr 1904, rund 250000 t 1903. Die Werte dafür belaufen sich auf 287½ Millionen Mark bezw. stark 251 und 232 Millionen. Die Gesamtwerte für die verschiedensten Erzeugnisse der Eisenindustrie betragen demnach 1905 ziemlich genau 950 Mill., 1904 nicht ganz 834 Millionen, 1903 stark 866½ Millionen, im letzteren Jahr macht sich die Höchstziffer in gröberen Erzeugnissen auch in der Gesamtwertsumme geltend.

Englische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen und Brucheisen	1 521 000	924 000	1 206 000	1 065 000	974 000	1 131 000
Rohstahl	308 000	218 000	301 000	27 000	4 000	9 000
Eisenbahnbedarf	464 000	575 000	717 000	728 000	689 000	750 000
Stabeisen und Fassoneisen	157 000	118 000	125 000	271 000	289 000	350 000
Bleche	151 000	127 000	140 000	220 000	256 000	316 000
Verzinkte Bleche	247 000	250 000	331 000	352 000	385 000	407 000
Weißbleche	273 000	272 000	312 000	293 000	360 000	355 000
Drahterzeugnisse	38 000	47 000	55 000	95 000	98 000	125 000
Röhren und Verschiedenes . . .	?	?	?	96 000	87 000	112 000
Grobe Eisenwaren	339 000	322 000	342 000	167 000	174 000	193 000
Feine „	42 000	52 000	49 000	165 000	110 000	111 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	2 019 000	1 976 000	2 372 000	2 414 000	2 452 000	2 728 000
Sa. einschließlich Roheisen . . .	3 540 000	2 900 000	3 578 000	3 479 000	3 426 000	3 859 000

Die englischen Ausfuhrziffern der letzten Jahre müssen etwas berichtigt werden, indem für 1904 und 1905 das ausgeführte Brucheisen und Schrott wieder aufgenommen ist und damit 1904 gegen 1903 nur ein ganz unbedeutender Rückgang vorhanden war. Das Jahr 1905 zeigt, wie auch in Deutschland, ein Voranschreiten auf ziemlich sämtlichen Gebieten. Zu der Bewegung in den letzten Jahren ist daran zu erinnern, daß seit 1903 verschiedene Sorten anders geführt werden; was früher als Rohstahl erschien, geht jetzt zu beträchtlichem Teil unter Stab- und Fassoneisen, und aus den groben Eisenwaren sind schmiedeiserne Röhren herausgezogen worden, während andere wieder zu feinen Eisenwaren zugeschlagen sind, auch sind Drahterzeugnisse vollständiger aufgeführt als früher. Die Einzelpositionen werden dadurch mit den gleichen deutschen wesentlich besser vergleichsfähig. Im ganzen springt der Unterschied in die Augen, daß England beträchtlich mehr Roheisen ausführt und fast gar keinen Rohstahl, während in Deutschland durch das Thomasverfahren große Mengen in der halbveredelten Form des letzteren ausgeführt werden. Das Rückgrat der englischen Ausfuhr ist der Eisenbahnbedarf, der aber die früheren Maximalzahlen von über eine Million Tonnen nicht wieder erreicht. Vor allen Dingen aber sind es die verschiedenen Arten von Blechen, die im letzten Jahre zusammen die enorme Zahl von nahezu 1080000 t erreichen, worunter sich nicht weniger wie stark 760000 t verzinkte und Weißbleche befinden, also ganz dünne Bleche, die nebenbei aber auch noch einen nicht unbeträchtlichen Teil der übrigen Blechausfuhr darstellen. Im ganzen muß beim Vergleich gegenüber Deutschland in Rücksicht gezogen werden, daß ein Teil der dort in der Gewichtsstatistik vorkommenden Artikel mit wohl 200000 t für England nur in der Wertstatistik erscheint. Die Zahlen stehen für die letzten Jahre so, daß die in der Gewichtsstatistik aufgeführten Waren 1905 einen Wert von rund 641 Millionen Mark gehabt haben, gegen rund 571 Millionen im Jahr 1904; sie laufen also mit den deutschen ziemlich parallel. Dagegen bringen die Artikel der Wertstatistik fast 723 Millionen 1905, 644 Millionen 1904. Es kommt eben da die große Ausfuhr der englischen Maschinenindustrie zur Geltung, auch Schiffe sind im letzten Jahr mit über 100 Millionen beteiligt und der erwähnte Umstand, daß manches in der deutschen Gewichtsausfuhr Vorkommende nur hier erscheint.

Den englischen Ausfuhrziffern gegenüber darf aber auch die beträchtliche Einfuhr nicht übersehen werden. Es waren das im letzten Jahr rund 1365000 t, wobei Rohstahl mit fast 610000 t, Stab- und Fassoneisen mit rund 280000 t die Hauptrolle spielen; die Ziffern der beiden Vorjahre waren nicht viel geringer. Die Roheiseneinfuhr von rund 150000 t kommt zum nicht unbeträchtlichen Teil von Schweden, in den Rohstahl teilen sich in der Hauptsache Deutschland und Amerika, aber auch hier ist Schweden mit Qualitätsmaterial beteiligt. Die Einfuhr von Stab- und Fassoneisen kommt nach der englischen Statistik wesentlich von Belgien, worin aber jedenfalls auch deutsche Ausfuhr einbegriffen ist, denn diese gibt nach hiesigen Ermittlungen allein 180000 t. Zu diesen in der Gewichtsstatistik nachgewiesenen Einfuhren kommt dann auch noch eine solche von Maschinen und weiterverarbeiteter Ware; die Gesamtwertziffern stellen sich auf die immerhin nicht unbeträchtliche Höhe von rund 350 Millionen, gegen rund 325 Millionen im Jahre 1904. Nicht unerwähnt dürfte die Bewegung von Eisenerzen bleiben, deren Einfuhr 1905 7350000 t betragen hat gegen 6100000 t im Jahre vorher, darunter aus Spanien rund 5765000 t gegen knapp 4650000 t; die Gesamtwerte waren 1905 nicht ganz 110 Millionen Mark gegen 90 Millionen im Jahre vorher.

Belgische Eisenausfuhr.

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
	t	t	t	t	t	t
Roheisen und Brucheisen	52 000	46 000	69 000	82 000	70 000	73 000
Rohstahl	2 000	1 000	4 000	6 000	5 000	20 000
Eisenbahnbedarf	115 000	149 000	205 000	314 000	221 000	184 000
Stabeisen und Fassoneisen	270 000	274 000	325 000	366 000	418 000	545 000
Bleche	75 000	71 000	80 000	84 000	91 000	120 000
Drahterzeugnisse	21 000	25 000	26 000	33 000	35 000	42 000
Grobe Eisenwaren	28 000	25 000	27 000	19 000	15 000	20 000
Feine "	80 000	70 000	90 000	84 000	95 000	92 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	591 000	615 000	757 000	906 000	880 000	1 023 000
Sa. einschließlich Roheisen . . .	643 000	661 000	826 000	988 000	950 000	1 096 000

Auch die belgische Ausfuhr der letzten Jahre zeigt in der Hauptsache ein ähnliches Voranschreiten wie die deutsche und englische, die Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes ist augenscheinlich größer geworden, denn auch die nachher noch zu erwähnenden amerikanischen Ziffern bleiben gegen das Vorjahr nicht weit zurück. Im einzelnen kommt Rohstahl diesmal mit einer wenigstens einigermaßen in Betracht kommenden Ziffer vor. Der Eisenbahnbedarf geht zurück, hält sich aber doch auf einer erträglichen Höhe, wenn man die beiden letzten Jahre ausschaltet, wo Belgien mit recht billigen Preisen sich augenscheinlich unverhältnismäßig große Mengen ge-

nommen hatte. Das Rückgrat der belgischen Ausfuhr, Stab- und Fassoneisen, zeigt eine weitere ganz beträchtliche Zunahme, die Ziffer ist gegen die des Jahres 1900 stark die doppelte. Nimmt man die belgischen und die deutschen Mengen zusammen, so kommen stark 1270000 t heraus; diese beiden Länder versorgen also in der Hauptsache jetzt den Weltmarkt, und die englischen Ziffern bleiben dahinter weit zurück. Die belgischen Gesamtzahlen geben für ganz- und halbfertige Ware den sehr beträchtlichen Fortschritt von fast 145000 t gegen das Vorjahr, und die Million wird zum erstenmal überschritten. Dabei dürfen in Belgien aber die beträchtlichen Einfuhrzahlen nicht außer Betracht gelassen werden. Die Einfuhr von Roheisen und Brucheisen im Jahr 1905 hat 555000 t überschritten gegen 385000 t im Jahr vorher und das bei einer eigenen Erzeugung von nicht viel über 1300000 t; von der gesamten Roheisenmenge kam nebenbei die Hälfte aus Deutschland. Dagegen ist allerdings die Einfuhr von Rohstahl auf 167500 t zurückgegangen gegen 182000 t im Jahr vorher. Davon kamen in beiden Jahren die etwas größere Hälfte auf den Zollverein, die kleinere auf Frankreich, das mit dem Jahr 1902 überhaupt erst ganz klein angefangen hat. Dazu kommt noch eine Einfuhr von 43000 t Drahterzeugnissen, wesentlich Walzdraht, gegen 34000 t im Jahr vorher, diese fast ausschließlich aus dem Zollverein. Zusammen geben diese verschiedenen Roh- und Halbfabrikate eine Einfuhr von nicht weniger als 765000 t, die beweist, daß die belgische Fertigindustrie zum nicht unbeträchtlichen Teil von fremden Halberzeugnissen lebt. Wie sie sich da mit der kürzlichen, ganz wesentlichen Verteuerung der Kohle dort zurechtfinden wird, bleibt abzuwarten.

Amerikanische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen und Brucheisen	334 000	95 000	37 000	28 000	76 000	57 000
Rohstahl	108 000	29 000	2 000	5 000	314 000	238 000
Eisenbahnbedarf	362 000	319 000	68 000	31 000	416 000	295 000
Stabeisen und Fassoneisen	163 000	100 000	85 000	65 000	114 000	140 000
Bleche	58 000	33 000	32 000	20 000	63 000	83 000
Drahterzeugnisse	130 000	127 000	158 000	174 000	184 000	197 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	821 000	608 000	345 000	298 000	1 091 000	953 000
Sa. einschließlich Roheisen	1 155 000	703 000	382 000	326 000	1 167 000	1 010 000

Die amerikanischen Verhältnisse haben nicht die großen Schwankungen der Vorjahre gezeigt, im ganzen ist ein nicht sehr bedeutender Rückgang vorhanden, der sich wesentlich auf die schweren Artikel Roheisen, Rohstahl und Eisenbahnbedarf erstreckt; die Aufnahmefähigkeit des eigenen Landes war eben wieder größer. Dagegen nahmen die leichteren Artikel Stabeisen, Bleche und Drahterzeugnisse gleichmäßig zu, letztere stiegen auf die beträchtliche Menge von fast 200000 t. Auch in Amerika darf nicht übersehen werden, daß eine ganze Reihe von Artikeln in der Gewichtsstatistik fehlen. Es haben denn auch die eigenen Aufstellungen der großen Stahlvereinigung, die allerdings weitaus die Hauptmengen ausführt, allein ein Gesamtgewicht von stark 1050000 t ergeben. Ein Anhalt findet sich weiter darin, daß für schmiedeiserne Röhren, die seit Mitte des vorigen Jahres geführt werden, die letzte Hälfte allein 70000 t gebracht hat. Den etwas verminderten Ausfuhren steht übrigens eine vermehrte Einfuhr gegenüber mit 416000 t gegen 266000 t im Jahre vorher, also 150000 t mehr, diese übrigens fast ganz aus Roheisen und Brucheisen bestehend. Die stärkere Versorgung des Weltmarktes seitens der europäischen Länder findet also auch darin mit ihre Erklärung. Die augenscheinlich auf die Ausfuhr höherwertiger Erzeugnisse gerichteten Bestrebungen der Amerikaner werden durch die Wertstatistik bestätigt. Dieselbe ergibt für 1905 rund 600 Millionen Mark, 1904 fast 540 Millionen und 1903 stark 415 Millionen. Davon entfällt aber nur der kleinere Teil auf die Erzeugnisse der Gewichtsstatistik, der wesentlich größere auf die anderen. Der Wert der Einfuhr betrug demgegenüber 1905 stark 110 Millionen Mark, gegen reichlich 90 Millionen 1904 und 175 Millionen in 1903, dem Jahr der amerikanischen Hochkonjunktur mit außerordentlich starker Einfuhr.

Französische Eisenausfuhr.

	1903 t	1904 t	1905 t
Roheisen u. Brucheisen	237 000	223 000	257 000
Walzeisen	48 000	64 000	46 000
Walzstahl	191 000	205 000	263 000
Summa	476 000	492 000	566 000

Um ein vollständiges Bild der Verhältnisse zu haben, wird die Bewegung in Frankreich nicht mehr zu umgehen sein, wenngleich leider dort die Statistik nicht genügend entwickelt ist. Abgesehen von Roheisen und Brucheisen unterscheidet sie nur Walzeisen und Walzstahl, wobei unter dem letzteren jedenfalls größere Posten von Rohstahl enthalten sind, wie dies schon die Ausfuhr nach Belgien mit 80000 t 1905 beweist. Im übrigen stehen den gegebenen Ausfuhrzahlen auch Gesamteinfuhrziffern von etwa 200000 t jährlich gegenüber, die zu reichlich ²/₃ aus Roh-

eisen und Brucheisen bestehen, aber kaum in der Zunahme begriffen sind, während die Ausfuhr sich augenscheinlich stetig entwickelt. Beachtenswert ist auch die Bewegung der Ausfuhr von Eisenerz, die von 423000 t 1902 auf 714000 t, 1219000 t und 1356000 t 1905 zugenommen hat. Es kennzeichnet das die Entwicklung des französischen Minettebezirks, die Lieferung muß zum wesentlichen Teil nach Belgien gehen. Die Einfuhr in den Zollverein zeigt keine durchschlagende Zunahme, während die Ausfuhr nach Frankreich aus letzterem 1905 wieder 1630000 t betragen hat, gegen knapp 1220000 t, 1270000 t und 1670000 t in den drei Jahren vorher.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Vergleichende Statistik des Kaiserlichen Patentamtes für das Jahr 1905.*

I. Die Zahl der Patentanmeldungen, die im Vorjahr zum Stillstand gekommen zu sein schien, hat eine Zunahme von 6,1 % erfahren; sie betrug 1903 28313, 1904 28360 und 1905 30085. Insgesamt lagen 59616 Anmeldungen zur Prüfung vor, von denen 26664 erledigt wurden. Da nun 9102 Anmeldungen teils durch Zurücknahme der Anmeldung, teils durch unbeantwortet gelassenen Vorbescheid und Nichtzahlung der Anmeldegebühr verfielen, so blieben von den 26664 Anmeldungen 17562 für die Erledigung der Anmelde- und Beschwerdeabteilungen übrig. Hiervon führten 9600 zur Patenterteilung gegen 9189 im Jahre 1904. Mithin betrug 1905 die Zahl der Patenterteilungen 54,7 % gegen 48,8 % im Jahre 1904.

Bekannt gemacht wurden 11826 Anmeldungen gegen 9823 im Jahre 1904. Ende 1904 waren 31486, Ende 1905 32430 Patente in Kraft. Die Zahl der Beschwerden ist gegen die Vorjahre erheblich zurückgegangen; während sie 1903 2446 und 1904 noch 2137 betrug, sank sie 1905 auf 1836. Gegen 1611 Anmeldungen wurden 2109 Einsprüche erhoben. Nach der Bekanntmachung wurden 222 Patente versagt, davon 208 auf Grund von Einsprüchen. 39 Patente wurden teils vom Patentamt, teils vom Reichsgericht für nichtig erklärt.

II. Die Zahl der Gebrauchsmusteranmeldungen belief sich 1904 auf 30819, 1905 auf 32153, ist also fortgesetzt im Steigen begriffen. Davon wurden eingetragen 1904 26001, 1905 26589. Zusammen wurden von 1891 bis Ende 1905 305850 Gebrauchsmuster angemeldet und 267740 davon eingetragen. Gelöscht sind von letzteren 182788 Stück. Es bestanden demnach Ende 1905 noch 84952 Gebrauchsmuster, wovon 10990 länger als drei Jahre.

III. An Warenzeichen wurden 1904 15297, 1905 16564 Stück angemeldet und davon 8663 gegen 9867 im Jahre 1904 eingetragen. Von 1894 bis Ende 1905 wurden insgesamt 138437 Warenzeichen angemeldet und von diesen 84228 eingetragen.

IV. Die Bearbeitung der drei Ressorts führte im Patentamt 1905 zu 501412 Geschäftsnummern, 1904 zu 468510. An Gebühren usw. wurden eingenommen 1904 6929804 ℳ und im Jahre 1905 7312613 ℳ. Diesen standen 1904 3745316 ℳ und 1905 3935607 ℳ Ausgaben gegenüber.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. April 1906. Kl. 7a, E 10661. Walzkaliber für Pilgerschrittwalzen. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstraße 20.

Kl. 10b, V 6212. Verfahren zur Erzielung preßfähiger Braunkohle. Max Venator, Ramsdorf b. Lucka.

Kl. 48d, B 36104. Vorrichtung zum ununterbrochenen Blankglühen von Metallgegenständen in einem Gase, welches spezifisch leichter als Luft ist. Ernst Blau, Ratibor, Neuestr.

Kl. 49e, D 15582. Hydraulische Schmiede- oder ähnliche Presse mit Dampftreibvorrichtung. Davy Brothers, Limited, u. Thomas Edmund Holmes, Sheffield, Engl.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin SW. 13.

12. April 1906. Kl. 1a, M 27724. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen. Arthur Penryn Stanley Macquisten, Glasgow, Schottl.; Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner, G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 / 14. 12. 00 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Großbritannien vom 19. 11. 04 anerkannt.

Kl. 21h, K 27687. Heizkörper zur elektrischen Erhitzung mittels kleinstückiger Widerstandsmasse. Kryptolgesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, E 11139. Verfahren und Vorrichtung zum Formen von Winkelzahnrädern unter Herausziehen der Radmodellhälften aus der Form. Othmar Eisele, Wien; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 31c, R 21385. Biegsamer Streifen zum Ausrunden von Modellecken. Rieck & Melzian, Hamburg.

Kl. 40a, F 19786. Verfahren und Vorrichtung zur mechanischen Entleerung von kalten oder erhitzten Tiegeln, Retorten und dergl. mittels eingeblasener Preßluft. Fonderies & Laminoirs de Biache Saint-Vaast Société Anonyme, Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 49b, L 20388. Profileisenschere mit nach dem Trägerprofil profilierten festen Schneidmessern am Messerschlitten und Maschinenständer. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

Kl. 49e, B 38188. Fallhammer. Edward Samuel Brett, Ashfield, Engl.; Vertr.: Carl Pataky u. Emil Wolf, Pat.-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 49e, D 16197. Durch Druckluft oder dergl. betriebene Schlagnietmaschine. Deutsche Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik, Oberschöneweide b. Berlin.

Kl. 49e, F 18357. Dampftreibvorrichtung für hydraulische Pressen. John Fielding, Gloucester, Engl.; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 49f, H 32503. Maschine zum Biegen von Profileisen im scharfen Winkel. Heinrich Hübner, Neustadt O.-S.

Kl. 49f, H 35918. Elektrische Schweißmaschine mit einem unterhalb der Kontaktbacken oder der Klemmvorrichtung angeordneten Amboß. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

Kl. 49f, H 36061. Richtmaschine für Rohre, Wellen und ähnliche Werkstücke; Zus. z. Pat. 157498. Otto Heer, Zürich; Vertr.: Otto Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 49f, L 20522. Verfahren und Maschine zum Richten von Universaleisen. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

* Vergl. „Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen" 1906 Nr. 3 S. 69 u. ff.

17. April 1906. Kl. 24e, O 4674. Gaserzeuger mit unterer Luftzuführung, namentlich zur Vergasung von Feinkohle. Olbernhauer Anthracit-Werke, G. m. b. H., Olbernhau.

Kl. 50c, E 10731. Steinbrecher mit zwei Brechmäulern. Paul Eckstein, Leitmeritz, Oesterr.; Vertr.: G. Fude u. F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

19. April 1906. Kl. 18b, K 29005. Roheisenmischer mit seitlicher Hebevorrichtung. Kölnische Maschinenbau-Akt.-Ges., Köln-Bayenthal.

Kl. 18b, Sch 19913. Verfahren zum Reinigen und Frischen von Roheisen. Carl Schiel, Hannover, Zöller Chaussee 90.

Kl. 18c, G 22078. Verfahren und Vorrichtung zur Erwärmung von Schraubenfedern oder dergl. Joseph Girlot, Brüssel; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 26a, H 30722. Verfahren zur Herstellung von Wassergas oder Mischgas in ununterbrochenem Betriebe; Zus. z. Pat. 167112. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 31a, C 13637. Tiegelofen mit Mischkammer für die aus flüssigem Brennstoff erzeugten Gase und die erhitzte Verbrennungsluft. William Henry Cook, Worcester, Mass., V. St. A.; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31a, R 20535. Kippbarer Tiegelofen mit feststehendem Windkasten. Georg Rietkötter, Hagen i. W., Oststr. 6.

Kl. 31c, P 17578. Verfahren zur Erleichterung des Herausziehens eines gegossenen Metallstranges aus einem Mundstück oder einem Kühlrohr. Adam Helmer Pehrson, Stockholm; Vertr.: A. Rohrbach u. W. Bindewald, Pat.-Anwälte, Erfurt.

Kl. 49e, K 31072. Riemenabheber für Fallhämmer. August Kamm jr., Hagen.

Kl. 49f, A 11500. Profileisen-Biege- und Richtmaschine mit einer feststehenden und zwei gegen diese hin verstellbaren Biegewalzen. Nicol. Sinclair Arthur, Glasgow, Schottl.; Vertr.: Ernst Herse, Pat.-Anw., Berlin NW. 40.

Kl. 49f, W 23332. Verfahren und Vorrichtung zum Biegen von weiten Röhren bei schrittweisem Erwärmen der unmittelbar aufeinander folgenden zu biegenden Rohrringteile. The Whitlock Coil Pipe Company, West Hartford, V. St. A.; Vertr.: C. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 49h, L 21375. Maschine zur Herstellung von Ketten und Ringen durch Aufrollen oder durch Biegen und Schweißen. François Launoy, Châtelineau, u. Edouard Dor, Lüttich; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. April 1906. Kl. 31a, Nr. 273862. Tiegel-Schmelzofen mit mehrteiliger Rostplatte, deren einzelne Teile für sich beweglich sind. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

17. April 1906. Kl. 19a, Nr. 274438. Schwellenloses Schienengleis mit schraubenlosen Schuhlaschen und um zwei Schienenköpfe der dreiköpfigen Schienen greifenden Verbindungsstegen. Johan Reginus Henri De Jong, Maastricht; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen.

Kl. 24c, Nr. 274430. Formstein zum Aufbau von Regeneratoren, bestehend aus einem viereckigen Rohr, das auf der Ober- und Unterseite mit querlaufenden Rinnen versehen ist. Axel Hermansen, Bromölla; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 24h, Nr. 274104. Fülltrichterverschluß für Schrägrostfeuerungen, bestehend aus einem an der Verschlußtüre angreifenden Kniehebelgelenk mit Gegengewicht. Süddeutsche Feuerungs-Anlagen- und Roststab-Industrie, Uihlein & Co., Nürnberg.

Kl. 31c, Nr. 273941. Verstellbarer Formkasten. Heinrich Stührmann, Hannover, Kollenrodtstr. 57.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 21h, Nr. 166819, vom 12. August 1904. Firma W. C. Heraeus in Hanau a. M. *Elektrisch beheizte Gefäße (Muffeln, Tiegel und dergl.) mit auf die Wandungen aufgekittetem Heizwiderstand.*

Die zu erhitzenden Gefäße (Muffeln, Tiegel) werden mit einem Drahtnetz aus Platin oder dergl. umgeben, durch welches ein elektrischer Strom geleitet wird. Die Befestigung des Netzes erfolgt mittels geschmolzener oder gesinterter Ueberzüge. Gegenüber der für den gleichen Zweck üblichen Umwicklung der Gefäße mit einzelnen Drähten soll das Drahtnetz den Vorzug der gleichmäßigeren Wärmeübertragung haben, selbst dann noch, wenn einzelne Drähte desselben verletzt oder nicht stromleitend sind.

Kl. 31c, Nr. 165955, vom 7. Januar 1905. Otto Gaiser in Reutlingen. *Armkreuzmodell zur Herstellung von Gußformen für Riemenscheiben oder Zahnräder.*

Um mit demselben Armkreuzmodell verschieden große Riemenscheiben oder Räder herstellen zu können, sind die Enden der Arme auf den Armstümpfen verschiebbar gemacht. Sie sind aus Blech der Form der Arme entsprechend gebogen.

Kl. 49b, Nr. 166110, vom 23. Mai 1905. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Führung mit verstellbarem Anschlag für Sägen, Scheren und dergleichen.*

Zu beiden Seiten des Rollgangs *r* befinden sich Führungswangen *a*, die mit einander gegenüberliegenden Ausschnitten *b* versehen sind. In diese wird der Anschlag *c* mittels eines fahrbaren Flaschenzuges *d* oder dergl. eingesetzt. Durch die beiderseitige Lagerung des Anschlagbalkens, der noch mit besonderen Bügeln *e* versehen sein kann, werden andere Befestigungsmittel überflüssig.

Kl. 21h, Nr. 166878, vom 15. Januar 1904. Dr. Hermann Mehner in Friedenau bei Berlin. *Verfahren zur elektrischen Beheizung von Oefen für chemische und metallurgische Zwecke.*

Erfinder schlägt vor, den elektrischen Strom durch eine flüssige Schlackensäule zu leiten und die in der Schlacke durch Widerstand erzeugte Wärme der sie umgebenden Beschickung zuzuführen. Als Vorteil dieses Heizverfahrens wird insbesondere eine große Schonung der Ofenwände hervorgehoben, dadurch verursacht, daß die Wärmequelle in der Ofenmitte gelegen ist.

Das Verfahren ist für Schachtöfen bestimmt. Der Strom der geschmolzenen Schlacke fließt von oben nach unten durch die Ofenmitte. Die Beschickung umgibt die Schlacke ringförmig und nimmt ihre Wärme auf.

Kl. 7c, Nr. 164283, vom 17. Januar 1903. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Maschine zum Ausschneiden und Lochen sowie zum Bördeln des Randes und der Lochkanten von Blechwerkstücken.*

Bei dieser Maschine trägt der obere Preßbalken *p*, wie bereits bekannt, Lochstempel *s*, die mit vorspringenden Bördelrändern *t* versehen sind, während die Schneidmatrizen *l* an dem unteren beweglichen Preßbalken *c* angeordnet sind und an den unbeweglichen Bördelmatrizen *b* verschoben werden (Abbildung 1).

Neu ist die Einrichtung, daß die Schneidmatrizen *l* unmittelbar nach dem erfolgten Schneiden und Lochen zurückweichen (Abbildung 2), so daß sie die Niederbewegung der Loch- und Bördelstempel *s* und *t* nicht hemmen und daß sie sich darauf beim Zurückgehen des oberen Preßbalkens *p* wieder vorbewegen und zugleich als Auswerfer für das Werkstück dienen, indem sie dessen umgebördelte Ränder vor sich her schieben (Abbildung 3).

Kl. 49g, Nr. 164585, vom 8. Januar 1904. Carl Kottsieper in Hagen i. W. *Verfahren zur Herstellung von Ambossen aus einem Stück.*

In dem glatten vierkantigen Block werden zunächst die Einkerbungen *b* eingestaucht, wobei Material zu beiden Seiten herausquillt. Dann werden die seitlichen Wulste *c* durch Zusammenstauchen hergestellt und die Füße *e* ausgeschmiedet. Schließlich werden in gleicher Weise die Hörner *f* und *g* hergestellt.

Kl. 40a, Nr. 164330, vom 12. Januar 1904. Le Roy Wright Stevens und Bernhard Timmerman in Chicago. *Verfahren zum Vorwärmen der Beschickung eines mit abwärts gerichtetem Zuge arbeitenden Schachtofens unter Ausnutzung der Abhitze eines an den Schachtofen angeschlossenen Schmelzofens.* — Die aus dem elektrischen Ofen *a* abziehenden heißen Gase werden durch ein Rohr *b* in den mit dem Ofen *a* verbundenen Schachtofen *c* unterhalb der Gicht eingeleitet, durchziehen diesen von oben nach unten, die Beschickung vorwärmend und werden durch Rohr *d* abgeführt. Zur wirksameren Vorwärmung der Beschickung können durch Rohre *e* noch Heizgas und Luft eingeleitet und verbrannt werden.

Kl. 24, Nr. 159695, Ernst Schmatolla in Berlin. *Gasregenerativofen.*

Erfinder schlägt vor, bei Verwendung langgestreckter Herde, beispielsweise bei Rohrschweißöfen, die bisherige Anordnung der Wärmespeicher sowie der Brenner an den beiden Schmalseiten des Ofens durch folgende besser funktionierende und leichter zu regelnde Einrichtung zu ersetzen.

Die Erhitzungsräume für Gas und Luft sind zu beiden Längsseiten des Herdes *h* angeordnet und stehen mit diesem durch Oeffnungen *d* in Verbindung. Die Flammen ziehen mithin nicht in der Richtung der Längsachse des Herdes *h*, sondern senkrecht dazu. Die Luftregeneratoren *l* und die Gasregeneratoren *g* sind abwechselnd als schmale Kammern nebeneinander angeordnet. Sie sind durch Formsteine *a* voneinander getrennt, die durch Formsteine *b* in Lage gehalten werden. Durch letztere wird jede der Kammern *g* und *l* in mehrere Abteilungen zerlegt, die mit Gitterwerk ausgefüllt sind, welches nach Fortnahme der Platten *c* leicht gereinigt oder ersetzt werden kann. *v* und *w* bedeuten die Luft- und Gaskanäle, die durch je für sich abschiebbare Kanäle *m* und *n* mit den einzelnen Regeneratoren verbunden sind.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Erzbrikettierungs-Kommission.

Die Erzbrikettierungs-Kommission, der zurzeit die HH. Dr.-Ing. Schrödter (I. Vorsitzender), Bergrat Zörner (II. Vorsitzender), Dr.-Ing. Weiskopf (Schriftführer), ferner die HH. Oberingenieur Dicke, Dr. Esch, Professor Mathesius, Ingenieur Venator und Geheimrat Prof. Dr. H. Wedding sowie der Vorstand des Vereins zur Förderung des Erzbergbaues angehören, hielt am Sonnabend, den 28. April 1906, in Düsseldorf eine Sitzung ab.

Als Gäste waren zugegen die HH.: S. S. Raduschewitsch (Eisenhütte Witlieza), Ingenieur Vogel (Verein deutscher Eisenhüttenleute), Oberingenieur Kraus (Maschinenbau-Anstalt Humboldt).

Die Tagesordnung lautete: 1. Konstituierung der Kommission. 2. Festlegung eines Arbeitsprogramms. 3. Sonstige Vorschläge.

Vor Eingang in die Tagesordnung erstattet Herr Dr. Weiskopf Bericht über die Gründung der Brikettierungs-Kommission, über die bisher unternommenen Schritte und über die zukünftige Tätigkeit der als Studiengesellschaft gedachten Kommission. Herr Dr. Schrödter gab sodann einen kurzen Rückblick, ausgehend von den Vorschlägen des Hrn. Geheimrat Wedding zur Errichtung einer Versuchsanstalt für Erzbriketts. In weiterer Feststellung des Arbeitsprogramms wurde darauf hingewiesen, daß die Kommission einer Ergänzung aus den Reihen der Hochöfner und der Maschineningenieure bedürfe, und der Vorsitzende wurde demgemäß ersucht, sich mit Vertretern von Hochofenwerken aus Rheinland, Westfalen, dem Siegerlande sowie aus dem Minetterevier in Verbindung zu setzen. Zugezogen wurde ferner Hr. Oberingenieur Kraus von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt.

Da besondere Geldmittel zurzeit noch nicht in dem Maße zur Verfügung stehen, daß die Kommission große Aufwendungen machen kann, so muß sich die Tätigkeit derselben zunächst mehr auf rein informatorischem Gebiete bewegen.

Das Ergebnis der Kommissionssitzung gipfelte in den folgenden Beschlüssen:

1. Die HH. Dr. Weiskopf-Hannover und Ingenieur Otto Vogel-Düsseldorf werden beauftragt, die Zusammenstellung des vorhandenen Erfahrungsmaterials vorzunehmen. Es soll in erster Linie über den Fabrikationsgang, die Betriebsresultate, die Betriebskosten, die Gestehungskosten, die Zeit, seit welcher die Brikettierung in Anwendung steht, sowie über die Resultate, welche mit den Produkten bei der Verhüttung erzielt wurden, berichtet werden; schließlich sollen der Kommission auch Proben des rohen und fertigen Materials zur Verfügung gestellt werden.

2. Die Errichtung einer Versuchsanstalt soll unterstützt werden und sollen nicht allein mechanische Untersuchungen vorgenommen werden, sondern die Prüfung der Erzziegel soll auch auf chemischem Wege vor sich gehen. Insbesondere soll die Versuchsanlage derart eingerichtet sein, daß sie die Prüfung der Eisenerzziegel unter denselben Bedingungen gestattet, wie sie beim Hochofenbetrieb in Betracht kommen, also Behandlung des brikettierten Erzes gleichzeitig bei hoher Temperatur und unter hohem Druck. In diese Unterkommission wurden die HH. Geheimrat Professor Dr. Wedding, Professor Mathesius, Oberingenieur Kraus, Dr. Weiskopf gewählt, außerdem ist ein noch zu benennender Hochöfner hinzuzuziehen.

Die Anregung, schon jetzt Versuche im Großbetriebe auszuführen, wurde als noch nicht zeitgemäß zurückgestellt.

Niederrheinischer Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure.

Am 2. April sprach im Niederrheinischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure zu Düsseldorf Hr. Wiecke, Direktor des Oberbilker Stahlwerkes, über

das Pressen flüssigen Stahles

nach dem Harmetverfahren, unter besonderer Berücksichtigung der Einrichtung auf dem Oberbilker Stahlwerk.

Indem wir betreffs des Verfahrens selbst auf die früher in „Stahl und Eisen" erschienenen Aufsätze* verweisen, dürften die Unkosten bei einer solchen Preßanlage unsere Leser interessieren. Hr. Wiecke teilt hierüber folgendes mit:

Die Kokillenkosten berechnen sich folgendermaßen: Die Bandagen bleiben eine einmalige Anschaffung, da sie immer wieder verwendet werden können. Sie scheiden also eigentlich ganz aus der Berechnung aus. Wir wollen aber für Aufziehen, Nachdrehen und Ersatz für zu lose gewordene 600 ℳ in die Rechnung einsetzen. Die Gußkokille der 16 t-Blöcke wiegt 24 000 kg und kostet neu 125 ℳ für 1000 kg; den Bruch wollen wir mit 55 ℳ für 1000 kg rechnen.

Die Differenz macht 70 ℳ × 24 000 = 1680 ℳ,
dazu Bandagenreparatur = 600 ℳ,
zusammen rund 2300 ℳ.

Die Kokille hat bis heute 130 Blöcke zu je 16 000 kg = 2 080 000 t geliefert, entsprechend 1,10 ℳ für die Tonne Stahl. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß wir noch 30 bis 40 Güsse aus der Kokille machen. Der Preis wird sich dann auf 85 bis 90 ₰ stellen. Die Behauptung Harmets, daß die Kokillen billiger seien als gewöhnliche, ist damit bewiesen, denn wir rechnen z. B. auf dem Oberbilker Stahlwerk f. d. Tonne Stahl 1,50 ℳ für die Kokillen.

Die große Haltbarkeit der Kokillen ist lediglich ihrer Armierung zu verdanken. Der Gußkörper selbst geht schon nach wenigen Güssen in Stücke. Zunächst reißen die Längskanten, dann kommen einzelne Querrisse. Wir haben heute Risse in den Ecken der Kokille, die über 20 mm klaffen. Diese füllen sich mit Stahl, und der Block kann ungehindert daran vorbei rutschen.

Aus der folgenden Tabelle über die Rentabilitätsberechnung der in Oberbilk in Betrieb befindlichen Harmetanlage geht die Rentabilität einer solchen Anlage, namentlich wenn sie bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt werden kann, hervor.

Unter dem Faktor „L" ist die Lizenzgebühr gemeint, die deshalb nicht mit Zahlen in die Berechnung eingesetzt werden konnte, weil die Höhe derselben sich naturgemäß nach dem zu erzeugenden Produkt richten wird. Man wird bei Herstellung einer gewöhnlichen Handelsware, die sich ja auch nur in ganz großen Produktionsziffern bewegen kann, selbstverständlich die Abgabe f. d. Tonne sehr viel geringer bemessen, als bei Blöcken zur Herstellung von Schmiedestücken. Sehr viel günstiger stellen sich diese Zahlen noch, wenn ein hochwertigeres Material hergestellt wird, wie z. B. Tiegelstahl, Nickelstahl usw., wo die Differenz zwischen Schrottwert und Blockwert ganz wesentlich größer ist als bei gewöhnlichem Siemens-Martinstahl.

Bemerkt sei, daß die Kokillen aus der Rentabilitätsberechnung herausgelassen sind, weil schon oben nachgewiesen ist, daß die Kosten für dieselben sich günstiger stellen als bei einem gewöhnlichen Gießverfahren.

---

* Vergleiche „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866; 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242; 1906 Nr. 1 S. 42 bis 44, Nr. 6 S. 345 bis 347.

Rentabilitätsberechnung einer 3600 t Harmetpreßanlage.

Kosten der Anlage		Betriebskosten für das Jahr bei einer Tagesleistung			
		von 1 Block = 16 t		2 Block zu je 16 = 32 t	3 Block zu je 16 = 48 t
Presse	80 000 ℳ	10 % Amortisation . .	15 000 ℳ	15 000 ℳ	15 000 ℳ
Pumpe u. Akkm.	17 000 „	5 % Verzinsg.	7 500 „	7 500 „	7 500 „
Kokillenwagen .	6 000 „	Elektrizität .	1 500 „	3 000 „	4 500 „
Fundament . .	10 000 „	Maschinist .	1 500 „	1 500 „	3 000 „
Winde kompl. .	4 000 „	Div. Mat. .	1 500 „	2 000 „	2 500 „
Hyd. Abziehvorrichtung . . .	10 000 „	Reparaturen .	2 000 „	3 000 „	4 000 „
Kokillenbandag., Rohrltg.u.Mont.	23 000 „		29 000 + L	32 000 + L	36 500 + L
	150 000 ℳ	Bei 4800 t = 6,00 ℳ ‰ kg + L		9600 t = 3,35 ℳ ‰ kg + L	14 400 t = 2,50 ℳ ‰ kg + L

Kosten des vorgeschmiedeten Stahles.

Bei einem gewöhnl. Block		Bei einem komprimierten Block		
		4800 t pro Jahr	9600 t pro Jahr	14 400 t pro Jahr
1000 kg zu 90 ℳ = .	90 ℳ	96 + L	93,5 + L	92,5 + L
Löhne f. d. Schmieden	2 „	2	2	2
800 ‰ kg Unkosten .	16 „	16	16	16
	108 „	114	111,5	110,5
30 % Abf. ‰ kg, 60 ℳ	18 „	5 % Abf. 3	5 % Abf. 3	5 % Abf. 3
Bleib. 700 kg brauchb. zu	90 „	111	108,5	107,5
Entsprechend 129 ℳ ‰ kg		= 118 ‰ kg + L	= 114 ‰ kg + L	= 113 ‰ kg + L
Nutzen d. Komprimier. p. Jahr		4800 × 11 = 52 800 ℳ — L	9600 × 15 = 144 000 ℳ — L	14 400 × 16 = 230 000 ℳ — L

Internationaler Materialprüfungskongreß in Brüssel 1906.

Der „Internationale Verband für die Materialprüfungen der Technik" wird, wie bereits kundgegeben,* seinen diesjährigen vierten Kongreß in der Zeit vom 3. bis 8. September in Brüssel, im Gebäude der Königlichen Akademie der Wissenschaften, abhalten, wozu Se. Majestät der König der Belgier das Protektorat übernommen hat, während Se. Königl. Hoheit Prinz Albert von Belgien, ferner der Finanz-, der Eisenbahn-, der Kriegs- und der Handelsminister als Ehrenpräsidenten fungieren werden. Die Verhandlungen finden in drei Sektionen, und zwar gleichzeitig statt: Sektion A (Metalle), B (Zemente und Steine), C und D (Diverses). Aus der Tageseinteilung sei mitgeteilt:

Montag den 3. September: Vollversammlung. Denkrede zu Ehren des verstorbenen Präsidenten, Hofrat Professor L. von Tetmajer, gehalten von Professor F. Schüle; Vortrag über die Industrieverhältnisse Belgiens, von Baron E. de Laveleye und Camerman;

Donnerstag den 6. September: Vollversammlung. Festvortrag von Professor H. Le Chatelier aus Paris.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 6 S. 362.

An den übrigen Tagen sind technische Exkursionen geplant, die u. a. nachstehende Anlagen umfassen sollen: Hafenarbeiten Brüssels, Arsenal von Mecheln, Hafen von Antwerpen, Werke von James Cockerill in Seraing, Hafenarbeiten in Zeebrügge, ferner Besuch von Brügge und Ostende.

Um die Bedeutung und die Vorteile der neuesten Methoden der Materialprüfung deutlich vor Augen zu führen, wird in der Akademie ein kleines Versuchs-Laboratorium eingerichtet, welches während der Kongreßdauer im Betriebe sein wird.

Verband deutscher Elektrotechniker.

Die 14. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker findet vom 24. bis 27. Mai d. J. in Stuttgart statt. Außer der Besichtigung der größeren städtischen u. a. elektrischen Anlagen, wozu die Teilnehmer in acht Gruppen eingeteilt worden, sowie verschiedener geselliger Veranstaltungen und Ausflüge mit Damen in die Umgebung sollen folgende Vorträge gehalten werden:

1. Feuerwehr und Elektrizität, von Freiherr von Moltke.
2. Apparat zum Aufzeichnen der Umlaufsgeschwindigkeiten und des Ungleichförmigkeitsgrades von Maschinen, von Friedrich Lux.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Frankreich. Moissan hat genauere Untersuchungen über

das Sieden und Verdampfen der Metalle der Eisengruppe

(Ni, Fe, Mn, Cr, Mo, W, U) angestellt und in den „Comptes rendus"* ausführlich beschrieben. Die Versuche wurden im elektrischen Ofen vorgenommen.

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences", 19. Februar 1906.

Nickel. In einem Strom von 500 Amp. bei 110 Volt verdampft Nickel in großen Mengen. Das Rohr des Ofens war mit einem Ueberzug bedeckt, der auf der Innenwand glänzend und auf der Außenseite grau aussah. Unter dem Mikroskop erschien das destillierte Nickel als Anhäufung sehr kleiner Kristalle, die als baumartige Verzweigung auftrat. Um den Tiegel herum fanden sich kleine Metalltröpfchen, von denen einige Drusen einschlossen, die im Innern mit kleinen Kristallen ausgefüllt waren. Von 150 g Metall wurden 56 g Nickel verflüchtigt, in einem andern Falle wurde innerhalb neun Minuten von demselben Strom das Metall völlig verdampft.

Eisen. Sobald das im Tiegel erhitzte kohlenstoffhaltige Eisen flüssig wurde, gab es eine große Menge Gas ab, und die entweichenden Gase verursachten kurz vor Erreichung des Siedepunktes ein lebhaftes Aufwallen, wodurch das Metall in Gestalt vieler kleiner Tröpfchen herausgeschleudert wurde. Führte man den Versuch in einem aus Kohlenstoff hergestellten Rohr aus, in das man mittels eines Schiffchens aus Kohlenstoff einen kleinen Eisenblock eingesetzt hatte, und schickte durch das Metall einen Strom von 500 Amp. bei 110 Volt mehrere Minuten lang hindurch, so schmolz es schnell. Alsbald zersprangen an der Oberfläche einige Gasblasen, worauf ein lebhaftes Herausschleudern von Eisenteilchen erfolgte. Nach zwei Minuten befand sich die übrige Flüssigkeit in ruhiger Wallung. Die Menge der herausgeschleuderten Teilchen (150 g) betrug im Mittel 104 g. Nach der Destillation erschien auf dem erkalteten Rohr ein filzartiger Ueberzug von kleinen, glänzenden, hellgrauen Kriställchen, die sich bei weiterem Erhitzen zusammenballten. Zuweilen begegnete man bei dem destillierten Eisen viereckigen und oktaedrischen Anordnungen, die von Anhäufung kleiner Kristalle herzurühren schienen, doch war die Form oft sehr unbestimmt. Bei einem andern Versuch, bei dem man 825 g Roheisen zehn Minuten lang durch einen Strom von 1000 Amp. bei 55 Volt erhitzte, erhielt man 150 g destilliertes Eisen. Ein anderes Mal wurden 800 g 20 Minuten lang durch einen Strom von 1000 Amp. bei 110 Volt erhitzt, wobei 400 g Eisen verdampft wurden.

Mangan. 150 g Mangan mit 2 % Kohlenstoff fünf Minuten lang in einem Strom von 500 Amp. bei 110 Volt erhitzt, ergaben 80 g destilliertes Mangan. Das im Tiegel zurückgebliebene Metall zeigte auf der Oberfläche einen fettglänzenden Graphitüberzug, über dem sich dicke Tropfen metallischen Mangans mit kristallinischem Bruch befanden. Auf dem erkalteten Rohr hatten sich kleine Kristalle mit vielen glänzenden Flächen angesammelt, sowie kleinere Mengen mit strahlenförmiger Anordnung. Um den Tiegel herum bildeten sich durch Berührung mit Kalk Manganoxyde. Vollständig kohlenstofffreies, nach dem Goldschmidtschen Verfahren hergestelltes Mangan mit 4 bis 5 % Silizium verflüchtigte sich bei viel niedrigerer Temperatur, wobei ebenfalls lebhafte Aufwallungen eintraten.

Chrom. Bei den Verdampfungsversuchen mit Chrom (150 g und 500 Amp. bei 110 Volt) war das Rohr mit einem grünen Ueberzug bedeckt, der aus Kalk, Kalziumsuperoxyd, Chromsuperoxyd und kleinen Chromkristallen bestand; einzelne Teile dieses Gemisches ließen nach Behandlung mit verdünnter Salpetersäure Kristalle von kubischer Form erkennen. Der Rest im Tiegel bestand aus Chromkarbid mit kristallinem Bruch; es waren 33 g Chrom verdampft worden.

Molybdän (150 g) verflüchtigt sich erst nach 20 Minuten langer Erhitzung durch einen Strom von 700 Amp. bei 110 Volt. Es wurden 56 g verdampft. Das im Tiegel zurückgebliebene Material bestand aus Molybdänkarbid mit glänzendem, kristallinem Bruch. Nach dem Erkalten des Rohres löste man die darauf entstandene Kruste in Salpetersäure und fand in dem Rückstand ein paar vereinzelte Kristalle von oktaedrischer und kubischer Gestalt sowie einige Metallteilchen, die mit sehr kleinen Kristallen bedeckt waren. Um den Tiegel herum hatten sich Nadeln aus Molybdänkarbid angesammelt und auf den Elektroden einige Metalltröpfchen, auf denen sich Molybdänsäure niedergeschlagen hatte. Aehnlich wie das Eisen scheint auch das Molybdän im Augenblick des Siedens größere Mengen Gas abzugeben.

Wolfram. Erst bei 20 Minuten langem Erhitzen in einem Strom von 800 Amp. bei 110 Volt destillierten von 150 g Wolfram etwa 25 g. Unter den Metallen der Eisenklasse liegt der Siedepunkt des Wolframs am höchsten. Der metallische Rückstand im Tiegel bestand aus Wolframkarbid. Der auf dem erkalteten Rohr entstandene Ueberzug hinterläßt, mit verdünnter Salpetersäure behandelt, kleine Metallteilchen mit ausgesprochen kristalliner Oberfläche. Andere Kügelchen, die man in dem flüssig gewordenen Metall fand, zeigten Drusen, die mit hexaedrischen Kristallen angefüllt waren.

Uran. Ein Strom von 500 Amp. bei 110 Volt führte 150 g Uran ohne Gewichtsverlust in den flüssigen Zustand über. Bei 700 Amp. und 110 Volt schmolz nach fünf Minuten das Uran und fing dann an zu sieden; es wurden etwa 15 g verflüchtigt. Der Tiegelrest bestand aus Urankarbid. Auf dem Rohr hatten sich in einer dünnen Schicht kleine Kristalle angesammelt. Bei einem weiteren Versuch wurden 200 g neun Minuten lang in einem Strom von 900 Amp. bei 110 Volt erhitzt; nach vier Minuten trat an den Elektroden eine große Menge Dampf aus, der bei Berührung mit der Luft unter glänzender Feuererscheinung verbrannte; das Metall war vollkommen verdampft.

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Metalle der Eisengruppe sehr verschiedene Siedepunkte haben. Das Mangan ist am leichtesten flüchtig, dann folgt Nickel, das sich beim Sieden vollkommen ruhig verhält. Chrom verdampft regelmäßig in einem Strom von 500 Amp. bei 110 Volt. Die Verdampfung des Eisens ist nur schwierig herbeizuführen und stets von einer lebhaften Gasentwicklung begleitet. Bei stärkerem Strömen und nachdem die erste Aufwallung vorüber ist, geht die weitere Verdampfung glatt vonstatten. Mit einem Strom von 1000 Amp. bei 110 Volt wurden in 20 Minuten 400 g Eisen verdampft.

Die „Comptes rendus“ * veröffentlichen ferner die Ergebnisse einiger Schmelzversuche, die Vigouroux angestellt hat, um

die Legierungen von Eisen und Molybdän

näher zu studieren, insbesondere das Auftreten chemischer Verbindungen. Zunächst stellte sich Vigouroux soweit wie möglich reines Eisen, Molybdän und Aluminium, das er als Reinigungsmittel benutzte, her und schmolz in einem Schlösingofen eine Reihe von Legierungen, die nur aus Eisen und Molybdän bestanden und bis 75,5 % Mo enthielten. Die Legierungen mit mehr Molybdän waren nicht verwendbar, da sie nicht homogen genug ausfielen. Es gelang, aus diesen Legierungen folgende Verbindungen zu isolieren: Fe_3Mo mit 46,2 % Mo, Fe_4Mo_3 mit 53,37 %, $FeMo$ mit 63,2 % und $FeMo_2$ mit 77,45 %. Ferner gelang es noch, mit Kupferchlorür ein graues Pulver von der Zusammensetzung $FeMo_3$ darzustellen. Die Legierungen charakterisieren sich durch ihr kristallines Aussehen, ihr nicht magnetisches Verhalten und ihre Kontraktion (die Differenz zwischen der gefundenen Dichtigkeit und der berechneten ist sehr groß). Sie sind grau, unlöslich in Salzsäure und vollkommen löslich in kalter und warmer, verdünnter und konzentrierter Salpetersäure. Die Verbindungen liegen eingebettet in Ferromolybdän, das freies Eisen enthält; wenn man nämlich eine der Legierungen im gepulverten Zustand mit verdünnter Salzsäure behandelt, tritt eine lebhafte Entwicklung von Wasserstoff ein, die sich nur auf Anwesenheit von freiem Eisen zurückführen läßt. Auf diese Weise erklärt sich auch der Magnetismus der Legierungen von nicht chemischer Zusammensetzung. So haben sich mehr als 20 Proben von Ferromolybdän alle mehr oder weniger magnetisch gezeigt. Es lassen sich somit vier Legierungen von Molybdän und Eisen darstellen, die einer

* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“, 9. April 1906 S. 889.

bestimmten chemischen Zusammensetzung entsprechen. Fe_2Mo ist die niedrigste Verbindungsstufe, da aus einer Legierung mit 12,5 % Mo durch Salzsäure so lange Eisen gelöst wird, bis der zurückbleibende Rückstand 46,2 % Mo enthält.

Neu-Kaledonien. Das Londoner „Chemical Trade Journal"* berichtet, daß

der Chromerzbergbau in Neu-Kaledonien

sich hauptsächlich auf den nördlichen und südlichen Teil der westlichen Inselseite beschränkt und im Osten nur verhältnismäßig wenig Erz gewonnen wird. Der Markt wird hauptsächlich von dem bis zu 60 % Chrom haltenden und unaufbereitet verschickten Erz des im Norden gelegenen Tiebaghi-Distriktes beherrscht. Sollten diese Lager in absehbarer Zeit erschöpft sein, so sind andere wenn auch weniger wertvolle, doch abbauwürdige Erzlager vorhanden. Die im letzten Jahre ausgeführten 52 000 t Chromerz bilden eine Höchstleistung für Neu-Kaledonien und machen etwa ³/₄ des gesamten Weltverbrauches aus. Von diesen 52 000 t wurden 46 000 t allein von den Tiebaghi-Gruben geliefert. Die Erze sind größtenteils alluvial, leicht abzubauen und sehr reich; durchschnittlich enthalten sie über 55 % Chrom ohne irgendwelche vorherige Aufbereitung durch Ausklauben oder Waschen. Dieselbe tritt erst ein, wenn der Gehalt unter 50 % sinkt, d. h. wenn das Erz nicht mehr marktfähig ist. Der Preis ab Grube beträgt 34,40 ℳ für die Tonne 50 prozentigen Erzes. Für jedes weitere Prozent werden 2 ℳ bezahlt.

Rußland. Nach einem Bericht der russischen Handels- und Industrie-Zeitung „Torgow Promyschl. Gaz."** hat

der Manganerzbergbau im Kaukasus

bisher eine jährliche Erzeugung von 116 000 Pud (1900 t) nicht überstiegen, was um so verwunderlicher ist, als Rußland über die mächtigsten, manganreichsten und äußerst leicht abzubauenden Erzvorkommen verfügt. Das erklärt sich zunächst daraus, daß die Erzfelder in den Händen vieler Kleinunternehmer liegen und der Abbau mehr den Charakter einer Hausindustrie trägt, die von den ärmsten Schichten der Bevölkerung ausgeübt wird. Hinzu kommt noch, daß sich nur sehr schwer die Vermittlungsgeschäfte umgehen lassen. Ein Gegengewicht hierzu sollte der Zusammenschluß der Kleinindustriellen bilden, wie z. B. die aus 80 Grubenbesitzern bestehende Genossenschaft Schawikwa; aber was ein solcher Zusammenschluß erreicht, wird durch eine verderbliche Eisenbahnpolitik wieder aufgehoben. So kostete der Transport für das Pud Manganerz und Werst ¹/₄ Kop., was auf die Hauptverbindungslinie Sharapan—Tschiaturi (etwa 40 bis 45 Werst) 10 Kop. ausmacht. Ferner wird der Transport in räumlich völlig unzulänglichen Wagen, die kaum 200 Pud fassen, vorgenommen, wodurch sich auf den Abfertigungsstationen gewaltige Mengen Erz ansammeln. So lagerten am 1. Januar 1902 bei der Station Sharapan gegen 41 427 000 Pud (= 680 000 t) Manganerz, d. h. fast das Doppelte von dem, was im Jahre vorher über Poti und Batum ausgeführt worden war. Außerdem versagt die Bahnverwaltung jegliche Sicherheit für die Einhaltung der Zustellungsfrist.

Die starke Nachfrage nach Manganerz schuf den kaukasischen Erzen scharfe Konkurrenz in den ostindischen und brasilianischen Manganerzen. Die Regierungen der betreffenden Länder taten eben alles, um den dortigen Manganerzbergbau zu fördern. Für 161 Werst Transport (von Tschiaturi bis Poti) müssen die russischen Industriellen 9,6 Kop. für das Pud zahlen; in Brasilien kommen auf 530 Werst 3,95 Kop. und in Ostindien auf 750 Werst 5,15 Kop. Zudem wird der brasilianische und ostindische Bergbau von kapitalkräftigen Aktiengesellschaften betrieben. Auf dem amerikanischen Markt werden sich die kaukasischen Erze schwerlich wieder einbürgern, und auch in Deutschland hat die Einfuhr der nichtrussischen Erze stark zugenommen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

	Ostindische und brasilianische Erze	Russische Erze
	t	t
1903	28 555	161 416
1904	63 200	142 879
1905	65 174	151 222

Den Mangel kaukasischer Erze, der sich im November, Dezember und Januar 1904/05 auf dem Weltmarkte bemerkbar gemacht hat, fühlte man ja auch in Deutschland besonders deutlich und ließ, da die Hüttenindustrie im Jahre 1905 einen kräftigen Aufschwung genommen hat, eine Ordnung der kaukasischen Verhältnisse um so wünschenswerter erscheinen. Es liegt jedoch auf der Hand, daß nur eine gesunde Wirtschaftspolitik für eine dauernde Beruhigung im Kaukasus garantieren kann; dazu ist vor allen Dingen die Einführung eines normalen Zufuhrbahnentarifs auf der Strecke Sharapan—Tschiaturi, Förderung der Interessen der örtlichen Kleinindustriellen, Beschaffung eines billigen Kredits und rationellerer Abbau der Lager erforderlich.

Vereinigte Staaten. Das „Mining Magazine"* veröffentlicht eine längere Abhandlung über

die Jones-Eisenerzfelder von Neu Mexiko,

die in der Sierra Oscura östlich der Socorro County gelegen sind. Die Erzlager wurden im Jahre 1902 von C. Bell und Fred Schmidt entdeckt und etwas später von dem Professor der Geologie F. A. Jones gemutet und aufgeschlossen. Bereits im Jahre 1903 förderte man 141 497 t. Die Erzfelder liegen längs einer eruptiven Gesteinsmasse, nördlich von den Ausläufern der Sierra Oscura in einer Höhe von 1770 bis 1860 m über dem Meere. Im Westen derselben liegen die Eisenbahn nach Santa Fé und die Kohlenfelder von Carthage, im Osten die Rock Island-Eisenbahn und die Whiteoaks-Kohlenlager. Wie der beigefügte geologische Aufriß zeigt, besteht das Sedimentärgestein aus Kalk mit zwischengelagertem Quarzit. Der Kalk wurde von einem Monzonitgang durchbrochen, und die Eisenerzlager sind bereits vor dem Durchbruch der darüberliegenden Kalkschicht entstanden. Nach Ansicht von Jones haben sie sich gegen Ende der Kreide gebildet, wo das über das Meerwasser herausragende Land dichte Vegetation aufwies. Zerfallende organische Materie drang in den Kalk ein und reduzierte das darin vorhandene Eisenoxyd zu Oxydul, das dann von den eindringenden Wassern aufgelöst und in die Tiefe geführt wurde, wo es unter Hinzutritt von Luft in den bereits früher entstandenen Kalksteinhöhlen als Eisenoxydhydrat (Brauneisenstein) niedergeschlagen wurde.

Das ganze Erzfeld besteht in der Hauptsache aus Hämatit und Magnetit; auch etwas Limonit tritt auf. An Stellen, wo der Magnetit vorherrscht, kommen zuweilen 4 bis 5 cm große, schön ausgebildete Kristalle vor. Das Auftreten des Eisenerzes kann auf eine Strecke von 10 engl. Meilen hin verfolgt werden. Nach Osten und Westen verflacht sich der Höhenzug, und das Eisen tritt nur auf der nördlichen Seite zutage. Die Hauptmasse liegt in dem mittleren Teil, auf beiden Seiten der Durchbruchslinie, und dehnt

* 28. April 1906.

** Joly: „Wochenschrift für die Eisenindustrie" 1906 Nr. 12.

* Februar 1906.

sich fünf Meilen weit aus. Stellenweise steht das Erz bis zu 3,6 m an und hat eine Breitenausdehnung (senkrecht zum Streichen) zwischen 9 und 18 m, an einer Stelle sogar von 120 m. In die Tiefe ist man bis auf 48 m gedrungen. Die bei den chemischen Untersuchungen erhaltenen Resultate ergaben:

	Die schlechtesten Resultate	Die besten Resultate	Vom anstehenden Erz
Eisen	60,59 %	66,52 %	66,48 %
Kieselsäure .	2,58 „	2,23 „	1,92 „
Phosphor . .	0,152 „	0,126 „	0,293 „
Schwefel . . .	0,203 „	0,111 „	1,142 „

Der Phosphorgehalt soll von dem Knochenstaub herrühren, der in großen Mengen über der ganzen Gegend verstreut liegt. Nach der Tiefe hin nimmt derselbe ab, wie sich aus zwei entsprechend genommenen Proben ergibt, von denen die eine 0,293, die andere 0,089 % Phosphor enthielt. Das Erz kann leicht und billig im Tagebau gewonnen werden. Etwa 20 Meilen östlich von dem Erzlager ist vorteilhafte Gelegenheit zum Verschmelzen des Erzes, da hier

A Karbonkalk. B Quarzit. C Gips. D Eisenerz. E Monzonit.

reichlich Wasser vorhanden ist und aus den Capitan- oder Whiteoaks-Kohlenfeldern eine gute Kokskohle (die Tonne zu 6,80 ℳ) herbeigeschafft werden kann. Im Westen der Erzgrube liefern die etwa 25 Meilen entfernten Hilton-Gruben ebenfalls eine zum Verhütten gut geeignete Kohle. Kalk liegt unmittelbar neben dem Erz, und Flußspat findet sich in der benachbarten Sierra Oscura.

Die Nachfrage nach Roheisen ist im Westen sehr stark und im Zunehmen begriffen, da Stahlwerke, Gießereien und Maschinenfabriken im Bau begriffen oder geplant sind. Das Roheisen wurde bis jetzt von Alabama und aus dem Pittsburger Distrikt bezogen; ein Hüttenwerk, das ebenso gutes Eisen liefert, wird somit vollkommen Absatz in der dortigen Gegend finden und im Preis einen Vorsprung um den Frachtbetrag eines 2000 Meilen langen Transportweges haben. Es ist daher nur noch die Frage einer kurzen Zeit, ob sich hier ein Industriezentrum entwickeln wird, das den Westen und mittleren Westen mit Eisen versorgt.

Britisch-Indien. Die schnelle Entwicklung des

Manganerzbergbaues in Indien

ist zurzeit das bemerkenswerteste Ereignis in der Bergbauindustrie* in den Zentralprovinzen. Augenblicklich sind 15 Gruben und sämtliche Tagebaue (shallow workings) im Betrieb. Das Ausbringen für das Jahr 1905 ist auf 86 394 t festgestellt. Aber diese Zahlen sollen die Förderung der Tagebaue nicht einschließen, was bei einigen bedeutende Mengen ausmacht.

* „The Engineering and Mining Journ.", 21. April 1906.

Nach einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Kalkutta* vom 13. März d. J. betrug die Ausbeute der im Jahre 1901 entdeckten

Chromerzlager in Belutschistan

im Jahre 1903 nur 284 t. Im Jahre 1904 trat ein wesentlicher Fortschritt ein. Es wurden 3596 t im Werte von 84 394 ℳ gewonnen. Der Flächenraum des in Abbau begriffenen Gebietes beträgt ungefähr 324 ha.

E. Leber.

Neuere Materialprüfungsmaschinen.

Ein bequemes und sicheres Mittel, Fabrikate während der Herstellung zu prüfen, ohne Probestäbe herstellen zu müssen, bietet uns die Kugelprobe nach dem Verfahren von Brinell; da man ohne weitere Vorbereitung die Härte von Materialien in bestimmten Zahlen wiedergeben kann und, soweit es Eisen und Stahl anbelangt, auch die Zugfestigkeit ermitteln kann, ist dieselbe von höchster Bedeutung für die Praxis. Die Brinellsche Methode** besteht bekanntlich darin, daß eine Kugel aus gehärtetem Stahl mit einem bestimmten Druck in die Oberfläche des zu prüfenden Materials eingepreßt wird. Die Größe des auf diese Weise erhaltenen Eindrucks wird dann der Bestimmung der Härte zugrunde gelegt. Dividiert man nämlich die Kilogrammanzahl der Belastung durch die Quadratmillimeteranzahl des sphärischen Flächeninhalts des Kugeleindrucks, so erhält man eine Zahl, die den ausgeübten Druck für ein Quadratmillimeter Kugeleindruck angibt. Diese Zahl ist nun als Maß für die Härte angenommen worden und wird „Härtezahl" genannt. Sie steht im geraden Verhältnis zur Härte, also je größer die Härtezahl, desto größer ist die Härte selbst. Am praktischsten hat sich eine Normalkugel von 10 mm Durchmesser und eine Belastung von 3000 kg für Eisen und Stahl und von 500 kg für weichere Metalle und Legierungen erwiesen. An Hand einer Tabelle gestaltet sich die Anwendung der Methode nun äußerst einfach. Man mißt nur den Durchmesser des Kugeleindrucks und sucht alsdann in der Tabelle die entsprechende Härtezahl auf. Bei Eisen und Stahl kann man die Zugfestigkeit bestimmen, indem man die Härtezahl mit dem entsprechenden, durch Versuche festgestellten Koeffizienten multipliziert. Ein solcher ist von Bergingenieur Dillner in Stockholm auf Grund seiner Versuche an ausgeglühten Materialien ermittelt worden.***

Es ist klar, daß für Material von besonderer Zusammensetzung, oder für solches, das einer besonderen Wärmebehandlung, Kaltbearbeitung oder dergleichen unterworfen worden ist, der Koeffizient erst durch Versuche bestimmt werden muß.

Die Verwendbarkeit der Methode ist daher auch eine äußerst vielfache, z. B. zur schnelleren Kontrolle der Kohlenstoffgehaltsbestimmungen bei der Eisen- und Stahlfabrikation, zur Prüfung des fertigen Fabrikates, ohne es beschädigen zu müssen, wie z. B. Eisenbahnschienen, Eisenbahnradreifen, Projektile, Panzerplatten, Kanonen- und Gewehrläufe, Konstruktionsmaterial usw., zu den Untersuchungen über die Beschaffenheit des Materials ganzer oder zerbrochener Maschinenteile, selbst in solchen Fällen, in denen die Herstellung des Probestabes für die gewöhnliche Streck-

* „Nachrichten für Handel und Industrie" vom 28. April 1906.

** „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 8 S. 382 bis 387, Nr. 9 S. 465 bis 470.

*** „Baumaterialienkunde" 1906 Heft 1 S. 6.

probe nicht möglich ist, um den Grad der Ausglühung und der Härtbarkeit von Stahl zu bestimmen, um das wirkliche Eintreten und die Gleichförmigkeit der Härtung zu ermitteln, zur Untersuchung des Härtevermögens verschiedener Härteflüssigkeiten und des Einflusses der Temperatur der Härteflüssigkeiten auf dasselbe, zu Untersuchungen über die Einwirkung der Kaltbearbeitung bei Metallen usw.

Eine für diese Zwecke bequeme und zuverlässige Maschine besteht in einer hydraulischen Presse (vergleiche Abbildung 1), in deren nach unten wirkendem Preßkolben die Stahlkugel, die in die Oberfläche des Probegegenstandes eingedrückt werden soll, befestigt ist. Auf die verstellbare Preßplatte werden die zu prüfenden Gegenstände gelegt. Das Ganze wird durch ein kräftiges Stativ gehalten. Damit der Preßkolben sich im Preßzylinder ohne Reibung bewegen kann,

Abbildung 1.

wird die nötige Dichtung nicht durch Packung erzielt, sondern durch ein solch genaues Einpassen des Kolbens in den Zylinder, daß deren Flächen gegeneinander genügend dicht halten, jedoch sich nicht berühren. Das geringe Quantum Flüssigkeit, das hindurchdringt, sammelt sich im Behälter A und wird von Zeit zu Zeit durch Trichter B dem Oelbehälter des Preßzylinders wieder zugeführt. Der Druck im Preßzylinder wird durch die kleine Handpumpe erzeugt und durch ein Manometer gemessen, dessen Einteilung ein direktes Ablesen des auf der Probe lastenden Druckes in Kilogramm gestattet. Da man sich aber nicht darauf verlassen kann, daß ein Manometer seine Genauigkeit stets beibehält, so ist die Maschine mit einer Kontrollvorrichtung versehen, welche bewirkt, daß der Druck auf diejenige Höhe begrenzt wird, wie sie zur Probe vorgesehen ist. Diese Kontrollvorrichtung besteht aus einem mit dem Preßzylinder direkt in Verbindung stehenden kleineren Zylinder, in welchem sich ein Kolben, ebenfalls reibungslos, bewegt. Dieser Kolben wird mit Gewichten belastet, die dem für die Probe bestimmten Drucke entsprechen. Wenn sich die Kontrollvorrichtung zu heben anfängt, so ist dies ein Zeichen, daß der festgesetzte Druck erreicht ist, und dieser kann nicht überschritten werden, da sich derselbe so lange konstant erhält, als die Kontrollvorrichtung in Schwebe ist.

Falsche Prüfungsergebnisse sind daher vollkommen ausgeschlossen, selbst wenn das Manometer unrichtig anzeigen sollte.

Eine zweite von A. Martens* konstruierte Härteprüfungsmaschine beruht ebenfalls auf dem Brinellschen Grundsatz; die Neuerung besteht hier in einer

Abbildung 2.

Meßdose, die im unteren Teile des Apparates (Abbildung 2) angeordnet ist. Die Meßdose ist ein starkes Metallgefäß, das einen Hohlraum enthält, der durch eine sehr dünne bewegliche Platte aus Gummi oder dünnem Messingblech abgeschlossen ist. Auf der dünnen Haut liegt ein fester Deckel, welcher unter dem Wasserdruck, der durch ein Rohr in das Gefäß gebracht wird, nach oben gedrückt wird. Der Wasserdruck wird nun die Kugel in den zu prüfenden Körper eindrücken. Die Schrauben dienen dazu, den Körper zu Anfang in Berührung mit der Kugel zu bringen, und der Versuch wird in der Weise ausgeführt, daß die zum Eindrücken aufgewendete Kraft aus dem am Manometer abgelesenen Wasserdruck und der Kolbenfläche der Meßdose bestimmt wird. Den erzeugten Eindruck mißt man, nachdem der Körper herausgenommen ist.

Abbildung 3.

Eine andere Art von Apparaten beruht darauf, daß man die Tiefe und die Kraft gleichzeitig mißt, abliest oder aufzeichnet. Wenn man eine Kugel in einen Körper eindringen läßt, so schwimmt sie sozusagen in der plastischen Masse und es wird in der Fläche ein Eindruck mit mehr oder minder aufgeworfenem Rande entstehen. Wenn man nun die Eindrucksfläche messen will, so ist nicht klar, wie zu messen ist, weil die Begrenzung unscharf ist. Deswegen ging Martens von der ursprünglichen Oberfläche aus und benutzte das Maß der Tiefe des Eindruckes gegenüber der unveränderten Oberfläche. Es ist hervorzuheben, daß man immer nur relative Messungen vornimmt und daß man nicht ohne weiteres das Maß des einen Verfahrens auf das

* Nach einem von A. Martens im Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes gehaltenen Vortrag.

andere übertragen kann, daß sich vielmehr bei verschiedenen Bauarten der Meßapparate verschiedene Zahlen finden. Vor allem kam es Martens darauf an, die Fehler der Härtebestimmung auf das geringste Maß zu bringen. Auch in Abbildung 3 wird der Druck, der den Körper gegen die Kugel drückt, durch eine Meßdose übertragen. Die polierte Fläche, deren Härte bestimmt werden soll, ist zugleich benutzt worden, um drei Stiften, die oben eine dreieckige Scheibe tragen, als Stützfläche zu dienen. Es wird also, wenn die Dose den Körper gegen die Kugel drückt, die Fläche und damit das obere Dreieck ebenfalls gehoben. Dieses drückt wieder gegen die Spitze einer kleineren Dose, aus der die Flüssigkeit in das Steigeröhrchen getrieben wird und dann an einer Skala abgelesen werden kann. Die Ablesung gibt die Eindrucktiefe gegen die ursprüngliche Probenoberfläche an und das Manometer den gleichzeitig herrschenden Druck. Es ist diese Unterstützung mit den drei Punkten und der ausgleichenden beweglichen Scheibe benutzt worden, um mit Sicherheit das Maß des Eindringens als Mittelpunktsbewegung der Kugel gegen die Probenoberfläche zu messen.

Aus Abbildung 4 gehen die Einzelheiten der Einrichtung genauer hervor.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Damit die Stifte nicht herausfallen können, sind sie mit Fangvorrichtung versehen. Von der Dreieckscheibe wird die Bewegung auf eine kleine mit gefärbter Flüssigkeit gefüllte Meßdose übertragen; die Flüssigkeit zeigt an der Skala in Tausendstel Millimetern die Eindringtiefe an.

Die Abbildung 5 zeigt, wie man eine solche Vorrichtung selbstschreibend machen kann. Die Meßdose drückt wieder die Kugel in die Platte ein, sie hebt das Dreieck, darauf steht ein Stift und dieser bildet zugleich eine der drei Stützen für das obere Dreieck. Letzteres ist aber noch auf einer zweiten festsitzenden Spitze, und zwar durch eine Schraube gestützt. Den dritten ebenfalls beweglichen Stützpunkt für das obere Dreieck bildet ein Stift, dessen untere Spitze in einem Körner der Manometerfeder ruht. Infolge der Bewegung der beiden beweglichen Stützpunkte muß das obere Dreieck Kippbewegungen machen, wenn ein Eindruck erfolgt. Die Kippbewegung um die feste Spitze und den von der Manometerfeder beherrschten Stützpunkt entspricht der Eindringtiefe. Die durch die Spannungsänderung in der Manometerfeder veranlaßte Kippung um die feste Spitze und um die die Eindrucktiefe angebende Spitze entspricht der aufgewendeten Kraft. Das Ganze ist eine kombinierte Anzeige aus der Kraftanzeige und der Formänderungsanzeige, diese wird übertragen auf eine Schreibfeder, die das Schaubild aufzeichnet.

Abbildung 6 zeigt den Apparat in der wirklichen Ausführung, und ist eine Wiederholung des bereits Gesagten, jedoch ist die Schraube nach unten verlegt, so daß sich das Nachstellen für die Dicke des

Abbildung 6.

Stückes an einer Schraube vollzieht, die mit der Meßdose verbunden ist. Die obere Höhlung wird durch den Meßapparat ausgefüllt.

In Abbildung 7 ist ein Härteprüfer ähnlicher Art dargestellt, wie ihn Martens für das Königliche Materialprüfungsamt entworfen hat und ausführen ließ.

Abbildung 7.

Unten ist ein hydraulischer Zylinder angebracht, in dem der Druck erzeugt und gemessen werden kann. Nur die Messung der Eindringtiefe ist etwas anders ausgeführt. Rechts und links sieht man zwei Zeiger, die bis auf $^1/_{50}$ mm die Tiefe messen und $^1/_{500}$ mm schätzen lassen. Ein loser schneideförmiger Ring legt sich auf die Fläche des zu prüfenden Körpers und vertritt die drei Stifte. Nun wird, wenn die Kugel eindringt, auch die Stückfläche für den Ring gehoben, und dessen obere Schneide wird gegen den Hebel drücken, so daß der Zeigerhebel die Eindrucktiefe angibt.

(Schluß folgt.)

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - April			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	7 997	13 467	47 229	44 648
Roheisen	38 782	24 768	266 645	400 041
Eisenguß	592	953	2 037	2 950
Stahlguß	690	1 030	266	387
Schmiedestücke	156	239	192	364
Stahlschmiedestücke	3 047	3 655	289	1 501
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	25 135	45 058	41 399	45 003
Stahlstäbe, Winkel und Profile	13 980	22 237	40 006	57 615
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	13 723	13 848
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	13 264	15 810
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	203 572	213 419	3 791	1 555
Träger	35 155	56 371	19 435	37 388
Schienen	16 436	5 314	170 776	133 760
Schienenstühle und Schwellen	—	—	22 857	20 141
Radsätze	476	454	7 925	12 708
Radreifen, Achsen	880	1 967	4 066	4 562
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	20 796	27 156
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	14 092	31 979	35 693	56 057
Desgleichen unter 1/8 Zoll	5 606	8 818	14 845	21 451
Verzinkte usw. Bleche	—	—	132 617	149 998
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	18 485	19 427
Verzinnte Bleche	—	—	124 734	123 151
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	21 640	11 645	14 224
Drahtfabrikate	—	—	12 325	16 624
Walzdraht	11 537	15 950	—	—
Drahtstifte	12 895	14 962	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	4 223	4 171	8 182	10 729
Schrauben und Muttern	1 699	2 236	5 854	7 619
Bandeisen und Röhrenstreifen	4 852	5 228	10 293	12 507
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	4 240	27 404	40 909
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 126	25 027	52 694
Ketten, Anker, Kabel	—	—	8 962	10 294
Bettstellen	—	—	5 185	5 815
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	33 314	9 219	22 114	23 071
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	435 116	508 501	1 138 162	1 384 007
Im Werte von £	2 679 571	3 256 624	9 723 198	12 298 084

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Ein neuer Rheindampfer.

Am 27. April machte der Seitenraddampfer „Ernst Ludwig, Großherzog von Hessen und bei Rhein“, der Anfang 1905 von der Dampfschiffahrts-Gesellschaft für den Nieder- und Mittelrhein in Düsseldorf der Firma Gebr. Sachsenberg, G. m. b. H. in Roßlau a. d. Elbe, in Auftrag gegeben, auf deren Filialwerft in Köln-Deutz auf Stapel gesetzt und rechtzeitig zum Ablieferungstermin fertiggestellt wurde, seine glücklich verlaufene Probefahrt. Das Boot, welches dem Personenverkehr dienen soll, ist ein Doppeldeckschiff von 73,50 m Länge zwischen den Steven, 8,25 m Breite zwischen den Radkasten — die Breite über die Radkasten beträgt 15,75 m — und 2,80 m Höhe unter Hauptdeck. Die Materialien für den Schiffskörper sind durchweg aus Siemens-Martin-flußeisen hergestellt und entsprechen den Vorschriften des Germanischen Lloyd. Der Tiefgang im dienstbereiten Zustande, d. h. Wasser bis zur normalen Höhe in den Dampfkesseln, 15 t Kohlen in den Bunkern, 4 t Inventar des Restaurateurs und der gesamten Ausrüstung einschließlich Personal beträgt 965 mm am tiefsten Punkte gemessen. Die Hauptantriebmaschine ist schrägliegend, gehört zu dem System der Verbundmaschinen mit Kondensation und indiziert bis zu 750 Pferdekräfte. Sie ist mit zwei Rädern, welche mit beweglichen eisernen Schaufeln versehen sind, direkt gekuppelt und gibt dem Boote die Fortbewegung. Der Dampf von 9 Atmosphären Ueberdruck wird in zwei Dampfkesseln mit zusammen 261 qm wasserberührter Heizfläche erzeugt. Zur Steuerung des Schiffes ist eine Dampfsteuermaschine vorhanden, welche so eingerichtet ist, daß durch Umwerfen eines Hebels auch von Hand gesteuert werden kann. Die Dampflenzpumpe kann aus allen wasserdichten Abteilungen, deren sechs vorhanden sind, saugen, auch kann sie zur Kesselspeisung und als Feuerspritze verwendet werden. Eine weitere Pumpe dient zur Speisung der Druckwasserleitung nach den Toiletten usw. Eine mit einer Dampfmaschine direkt gekuppelte Dynamomaschine erzeugt den Strom für 186 Glühlampen. Für Restaurationszwecke ist eine Kohlensäure-Kühlanlage vorhanden, welche den Raum für Fische, Fleisch und Geflügel unter einer Temperatur von + 2° C., und die Räume, welche zur Lagerung von Getränken dienen, unter einer solchen von + 4° C. hält. Unter dem Hauptdeck im Hinterschiff

befinden sich die von der Firma J. C. Pfaff in Berlin vornehm ausgestatteten Salons. Das Hauptdeck des Hinterschiffes ist zu beiden Seiten mit großen Spiegelscheiben, welche auf- und niedergelassen werden können, ausgestattet, ebenfalls sind an beiden Enden Schutzwände aufgestellt, so daß diese Deckfläche bei schlechtem Wetter den Fahrgästen als angenehmer Aufenthalt willkommen sein wird. Die Radkastenaufbauten sind in üblicher Weise gehalten wie die der übrigen Boote der Gesellschaft. Ueber denselben erhebt sich in einer Länge von 59 m das Promenadendeck, welches vom Hauptdeck durch eine sehr bequeme, breite Treppe zu erreichen ist. Die freie Fläche dieses Decks beträgt 389 qm. Vorn auf dem Deck ist ein ebenfalls von der Firma J. C. Pfaff ausgestattetes Rauchzimmer aufgebaut, dessen große Fenster den Insassen einen freien Ausblick nach allen Seiten gewähren. Sämtliche Räume sind mit Dampfheizung versehen. Die amtlich festgesetzte höchstzulässige Fahrgastzahl des Bootes beträgt 2000. Die Ausstattung, Ausrüstung und Leistung entsprechen in allen Teilen den Anforderungen der Neuzeit. In Anbetracht des geringen Tiefganges des Bootes ist es ein Hauptvorteil, daß dasselbe auch bei kleinstem Wasser den Verkehr noch voll und ganz aufrecht erhalten kann.

Bücherschau.

Crookes, Sir William, Hon. D. Sc. etc.: *Select methods in chemical analysis* (Chiefly inorganic). 4. Aufl., p. XXIV und 738 mit 68 Holzschnitten. London 1905, Longmans, Green & Co. Geb. 21 sh.

Die vorliegenden „ausgewählten Methoden der analytischen Chemie“ erscheinen zum viertenmale. Hieraus folgt, daß das Buch in England eine ziemliche Verbreitung haben muß. Da die letzte Auflage vor 11 Jahren erschienen ist und inzwischen zahllose Neuerungen bekannt geworden sind, so war eine Neubearbeitung an der Zeit. Der Verfasser hat in dem Buche eine große Menge Material zusammengetragen, welches in der Hauptsache nach den einzelnen Elementen gruppiert ist. Es sind nicht nur analytische Methoden, sondern auch Reindarstellungen von Stoffen, Extraktionsmethoden aus Erzen usw. aufgenommen. Am Ende folgen noch einige allgemeine Kapitel über Elektrolyse, Gasanalyse und andere Verfahren und Manipulationen. Das Buch ist offenbar nicht als Anleitung für analytische Arbeiten, sondern als Nachschlagebuch gedacht. Auffällig ist zunächst, daß die allgemeinen Kapitel über Elektrolyse, Gasanalyse usw. den speziellen folgen, und anderseits, daß bei den wenigen beschriebenen Apparaten gerade die ältesten herausgesucht sind, die sich finden ließen. Dieses konservative Festhalten am Alten (Knallgasangaben bei der Elektrolyse, Gay-Lussac-Büretten für Titrationen, Winklers Bürette für Gasanalyse) ist bei naturwissenschaftlichen Fächern sicher ein Fehler. Es mag sein, daß in England kein besseres Buch in dieser Art existiert; für uns in Deutschland liegt jedenfalls kein Bedürfnis vor, ein solches Buch einzuführen, da uns genügend andere Werke zur Verfügung stehen, welche die Angaben in präziserer Form, die Methoden und Apparate in modernerer Auswahl, und den Stoff rationeller gesichtet und gegliedert darbieten.

B. Neumann.

Technologisches Wörterbuch. Neu bearbeitet und herausgegeben von Egbert von Hoyer, o. Professor der mechanischen Technologie, und Franz Kreuter, o. Professor der Ingenieurwissenschaften, an der Königl. Technischen Hochschule in München. Dritter Band: Französisch-Deutsch-Englisch. Fünfte Auflage. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann. 12 *M*, geb. 14 *M*.

In Nr. 3 Seite 204 bis 205 des Jahrgangs 1904 dieser Zeitschrift wurden die ersten zwei Bände des vorliegenden technologischen Wörterbuches eingehend besprochen. Das den Fleiß im Zusammentragen der Tausende von Bezeichnungen anerkennende Urteil, das wir an angeführter Stelle bereits über dieses Werk ausgesprochen haben, können wir auch auf den dritten (schon Ende 1904 erschienenen) Teil ausdehnen. Gleichzeitig müssen wir aber feststellen, daß die technischen Ausdrücke — wenigstens soweit sie das Hüttenwesen betreffen — vielfach nicht mehr zeitgemäß sind und daß daher mittels der in dem Wörterbuch enthaltenen Ausdrucksweisen übertragene Aufsätze einen technisch gebildeten Leserkreis schwerlich zufriedenstellen dürften. Was beispielsweise eine „säure- bezw. salzfähige Base“ (Base acidifiable, Base salifiable) ist, werden die wenigsten derer, die sich in dem Wörterbuch Rats erholen wollen, sofort wissen. Aehnlich verhält es sich mit „Fondre le for cru“, Roheisen weich feuern (= Niederschmelzen). Auch Puddel- oder Präparierwalzwerk (Laminoir dégrossisseur, ébaucheur) ist kein gebräuchlicher Ausdruck für Vorwalzwerk. Bei „Fer spathique, mine, siderose, carbonaté: der Spateisenstein, der Eisenspat, der Flinz, der Flintz, der Pflinz, der Pflönz, der Stahlstein, der Knopprüssel, der Siderit“, finden wir einige der angeführten Bezeichnungen entschieden nicht für nötig. Zum Vorteil des Ganzen könnte es nur dienen, wenn bei einer Neuauflage einzelne Abschnitte Fachleuten wenigstens zur Durchsicht vorgelegt werden würden. Immerhin aber kann dem Werke unter den allgemeinen technischen Wörterbüchern, die wir zurzeit in Deutschland haben, eine der ersten Stellen zuerkannt werden.

C. G.

Hanns v. Jüptner, Professor an der Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der Chemischen Technologie der Energien.* I. Band: Die chemische Technologie der Wärme und der Brennmaterialien. II. Teil: Die Technischen Feuerungen und die Kälteerzeugung. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke. 7 *M*.

Ueber die Ziele und die Gesamteinteilung des ganzen, groß angelegten Werkes habe ich schon in dieser Zeitschrift (1906 S. 244) berichtet, um dem bereits 1905 erschienenen I. Teile des I. Bandes einige empfehlende Worte auf den Weg zu geben. Es genügt deshalb hier, den Inhalt des vorliegenden Buches flüchtig zu skizzieren:

Was bei Besprechung des ersten Teiles gesagt ist, gilt auch hier. Es unterscheidet sich die Inhaltsangabe kaum von derjenigen bekannter Werke über Brennstofflehre. Nur sind neuere Forschungsarbeiten hauptsächlich im Sinne der physikalischen Chemie berücksichtigt. Ich erwähne besonders die Kapitel über Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung und Entflammungstemperatur, die auch Explosionen mit einbeziehen. Ferner die Kapitel über Wärmeübertragung durch Leitung und Strahlung. Am

Schlusse ist ein kurzes Kapitel über Elektrische Oefen angefügt, dem ein ebensolches über Kälteerzeugung (durch Volumänderung, Verdunstung, Kältemischungen) folgt. *B. Osann.*

Neuere Wärmekraftmaschinen. Versuche und Erfahrungen mit Gasmaschinen, Dampfmaschinen, Dampfturbinen usw. von E. Josse, Professor und Vorsteher des Maschinen-Laboratoriums der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 87 Textabbildungen und 1 Tafel. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. 7 *M*.

Das vornehm ausgestattete, mit sehr guten Abbildungen und Diagrammen versehene Werk enthält in der Hauptsache umfangreiche Berichte über eingehende Versuche mit den verschiedensten Wärmekraftmaschinen. Diesen Versuchen selbst, welchen jedesmal eine Einführung und Vorbesprechung vorangesetzt ist, ist eine größere, allgemein gehaltene Abhandlung über Dampfmaschinenanlagen, Generatorgaskraftanlagen, Großgasmaschinenbetrieb mit Hochofengas, Dieselmotoren, Dampfturbinen, Brennstoff- und Oelverbrauch und Mehrstoffmaschinen vorausgeschickt. Die Versuchsberichte erstrecken sich auf: Versuche mit einer Dreizylindermaschine und dem zugehörigen Oberflächenkondensator, insbesondere bei verschiedenen Kondensatorspannungen, Versuche mit Dampfturbinen, insbesondere bei verschiedener Kondensatorspannung, Untersuchung einer Dampfkraftanlage mit zweifacher Ueberhitzung und Versuche mit der mechanischen Kesselfeuerung Bauart Axer und einem Stufenrohrdoppelkessel. *E. W.*

The Mineral Industry during 1904. Prepared by the Editorial Staff of „The Engineering and Mining Journal". Vol. XIII. New York und London 1905, The Engineering and Mining Journal. Geb. 5 $.

Die vorliegende Ausgabe des bekannten und geschätzten Nachschlagewerkes bringt, ähnlich wie die früheren Bände, nach einem einleitenden Kapitel, das die Berg- und Hüttenindustrie der Vereinigten Staaten während des Jahres 1904 behandelt, statistische, wirtschaftliche und technische Angaben über eine ganze Reihe von Mineralien und Metallen in 40 alphabetisch geordneten Abschnitten. Außerdem enthält der Jahrgang wiederum neben Aufsätzen von Fachleuten über bemerkenswerte Neuerungen auf berg- und hüttenmännischem Gebiete kurze Abhandlungen über einige für die Gold- und Silbergewinnung wichtige Länder, ferner eine ziffernmäßige Uebersicht der Kursentwicklung amerikanischer Industriepapiere im Berichtsjahre und endlich eine Zusammenstellung von Zahlen, die den Außenhandel der Vereinigten Staaten in montanistischen Erzeugnissen für die Zeit von 1900 bis 1905 veranschaulichen. Aus dem statistischen Teile des Werkes dürften die Abschnitte: Kohle und Koks, Eisen und Stahl, Manganerze und Molybdänerze in erster Linie die Beachtung unserer Leser beanspruchen. Daneben sei noch auf das Kapitel: Erzaufbereitung und Kohlenwäsche besonders hingewiesen.

Kalender för Sveriges Bergshandtering 1906. 4. Jahrgang von Svensk Järnbruks- och Hyttekalender, herausgegeben von J. Hyberg-Göteborg. Göteborg 1906, N. J. Gumperts Bokhandel. 5 Kr.

Das in schwedischer Sprache erscheinende Buch stellt eine Erweiterung des früheren „Svensk Järnbruks- och Hyttekalender (Schwedischer Eisenwerks- und Hüttenkalender) dar und enthält in übersichtlicher Weise eine Zusammenstellung der schwedischen Hochofen-, Eisen- und Stahlwerke, sowie der Eisenerz-, Blei-, Silber-, Kupfer-, Zink-, Mangan-, Schwefelkies- und Steinkohlengruben. Außer Angaben der Namen der Werksbesitzer bezw. bei Aktiengesellschaften der Namen der Aufsichtsratsmitglieder, Direktoren, technischen Leiter usw., der Höhe des Aktienkapitals der betreffenden Werke und der Art der hergestellten Fabrikate finden wir in dem Buche tabellarische Uebersichten über die Produktionsziffern der einzelnen Werke und Gruben und allgemeine Mitteilungen über staatliche und private Einrichtungen in der schwedischen Berg- und Hüttenindustrie. Der Umstand, daß der Kalender in schwedischer Sprache erscheint, läßt erkennen, daß derselbe in erster Linie den eigenen Landsleuten des Verfassers zur Information dienen soll; immerhin ist er aber auch allen denjenigen als ein brauchbares Nachschlagebuch zu empfehlen, die sich über die schwedische Eisen- und Stahlindustrie orientieren wollen. *O. P.*

Eingegangen sind bei der Redaktion nachfolgende Werke, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Sam. Goldmann, Justizrat: *Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897.* III. Bd. 3. Lieferung. 2,60 *M*. Berlin W. 1906, Franz Vahlen.

Chr. Eckert: *Die Seeinteressen Rheinlands-Westfalens.* Leipzig, Berlin 1906, B. G. Teubner. 1 *M*.

Hartmann, Friedrich: *Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt.* (Chemisch-technische Bibliothek: Band 76.) 5. Auflage. Mit 5 Abbildungen. Wien und Leipzig, A. Hartleben. 3 *M*.

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Siebenter Band. 1906. Berlin, Julius Springer. Geb. 40 *M*.

Kayser, Dr. Emanuel, Professor an der Universität Marburg: *Lehrbuch der Geologie.* In zwei Teilen. I. Teil: Allgemeine Geologie. Zweite Auflage. Mit 483 Textfiguren. Stuttgart 1905, Ferdinand Enke. 18,40 *M*, geb. 20 *M*.

Klincksieck, Oscar, Fregatten-Kapitän z. D. und Direktionsmitglied der Deutschen Seewarte: *Technisches und tägliches Lexikon.* Ein Handbuch für den Verkehr mit dem Auslande, im besonderen für Offiziere, Militärbeamte, Techniker usw. in deutscher, englischer und französischer Sprache, nebst einem alphabetischen Wortverzeichnis. 1. und 2. Lieferung. Berlin 1906, Boll & Pickardt. Jede Lieferung 2 *M*. (Das Werk soll etwa 17 Lieferungen umfassen.)

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 31: Bach, C.: Versuche zur Ermittlung der Durchbiegung und der Widerstandsfähigkeit von Scheibenkolben. — Stribeck, R.: Warmzerreißversuche mit Durana-Gußmetall. Gesichtspunkte zur Beurteilung der Ergebnisse von Warmzerreißversuchen. — Wendt, K.: Untersuchungen an Gaserzeugern. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 *M*.

Müller, Wilhelm: *Wasserkraft.* Elementare Einführung in den Bau und die Anwendung der Wasserräder und Turbinen. Mit 30 Abbildungen und 1 Tafel. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. Kart. 2,80 *M*.

Prüsmann, Regierungs- und Baurat: *Vergleichung von Schleusen und mechanischen Hebewerken.* Mit 2 Steindrucktafeln. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 3 *M*.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Das Geschäft in Roheisen bleibt nach wie vor überaus lebhaft; die Nachfrage ist nicht zu befriedigen und es treten noch fortgesetzt größere Anfragen in allen Roheisensorten für das laufende Jahr an das Syndikat heran. Der Versand bleibt ebenfalls hinter den Abforderungen zurück.

In England ist die Tendenz des Roheisenmarktes, wohl in der Hauptsache infolge der Rückwirkung der Vorgänge an der New Yorker Börse, uneinheitlich und schwankend. Die Versendungen, namentlich auch der Export, sind aber auch dort ungewöhnlich hoch; so belief sich die Roheisenausfuhr Großbritanniens in den ersten vier Monaten d. J. auf nicht weniger als 400 041 tons gegen 266 645 tons in der gleichen Zeit des Vorjahres. Im ersten Drittel des Monats Mai hat die Ausfuhreinnahme gegenüber dem Vorjahre noch weitere Steigerung erfahren.

Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, Actien-Gesellschaft in Bendorf a. Rhein.

Nach dem Berichte des Vorstandes bezifferte sich der Umsatz im letzten Geschäftsjahre auf 3 239 561,06 ℳ gegenüber 3 069 191,51 ℳ im Jahre 1904. Da infolge Neubaues des zweiten Ofens der Hochofenbetrieb nur 4½ Monate mit zwei Oefen geführt werden konnte, blieb die Roheisenerzeugung mit 30 938 t hinter der des vorhergehenden Jahres, in dem zwei Oefen neun Monate hindurch im Feuer standen, um 4956 t zurück. Dadurch wurde auch das Gewinnerträgnis des Hochofenwerkes sehr ungünstig beeinflußt. Der Roheisenversand und Selbstverbrauch beliefen sich auf 35 532 t gegen 32 731 t im Jahre 1904. Die Roheisenvorräte verminderten sich bis zum Schlusse des Berichtsjahres auf 2215 t. Von der Schlackensteinfabrik wurden 1 599 500 (1904: 2 131 300) Steine hergestellt und 1 438 516 (1 511 253) Steine verschickt bezw. für die eigenen Betriebe der Gesellschaft geliefert. Die Beschäftigung der Eisengießereien, insbesondere der Ofengießerei war befriedigend. In der Maschinengießereiabteilung blieben Erzeugung, Versand und Selbstverbrauch auf einer ähnlichen Höhe wie im Vorjahre. Die Stahlgießerei zeigte eine erfreuliche Steigerung der Produktion. Beim Grubenbetriebe wurden die Aufschlußarbeiten unterbrochen, um die hierfür erforderlichen erheblichen Mittel dem übrigen Betriebe nicht zu entziehen. Aus demselben Grunde wurde der Abbau der aufgeschlossenen Erzmengen vertagt. Für Neubauten und Anschaffungen wurden im Berichtsjahre insgesamt 320 000 ℳ aufgewendet. Die Abrechnung schließt mit einem Rohüberschuß von 265 918,96 ℳ, dem 379 844,46 ℳ allgemeine Unkosten und Zinsausgaben gegenüberstehen, so daß sich ein Verlust von 113 925,50 ℳ oder nach Abzug der auf 96 025,09 ℳ bemessenen Abschreibungen eine Unterbilanz von 209 950,59 ℳ ergibt. Hierdurch erhöht sich der Verlustvortrag aus 1904 zuzüglich 3000 ℳ vertragsmäßiger Tantième für dasselbe Jahr von 244 079,30 ℳ auf 454 029,89 ℳ. Da indessen infolge Beschlusses der außerordentlichen Generalversammlung vom 4. November 1905 das Grundkapital der Gesellschaft im Verhältnis 10 : 7 zusammengelegt und damit ein Buchgewinn von 510 000 ℳ erzielt wurde, so wird nicht nur die Unterbilanz ausgeglichen, sondern es können auch noch 50 000 ℳ auf Grubenaufschlußkonto abgeschrieben und 5970,11 ℳ dem Dispositionsfonds überwiesen werden. — Zur Wiedererhöhung des Kapitals wurden 500 000 ℳ 6 prozentige Vorzugsaktien neu ausgegeben.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen.

Der Verlauf des Geschäftsjahres 1905 war für die Gesellschaft ungünstig, da die Bemühungen, neue Aufträge auf Schiffskessel für die Marine zu erlangen, erfolglos waren und die infolgedessen eingeführte Herstellung anderer Artikel (Kettenroste usw.) im Anfang Opfer erforderte. Außerdem beeinträchtigte die Notwendigkeit, zur Rettung größerer Forderungen den Frachtdampfer „Hansa" im Zwangswege zu erstehen, das Ergebnis. Die Rechnung schließt daher bei 65 296,50 ℳ Abschreibungen mit einem Verlust von 108 497,87 ℳ, der sich durch den Gewinnsaldo aus 1904 auf 97 434,65 ℳ vermindert.

Ganz & Comp., Eisengießerei und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft, Budapest.

Nach dem Geschäftsberichte war das abgelaufene Betriebsjahr das schlechteste, welches die Gesellschaft seit geraumer Zeit zu verzeichnen gehabt hat. Die Rechnung schließt daher bei 313 181,50 Kr. Abschreibungen mit einem Reingewinn von nur 772 499,26 Kr. (gegenüber 909 143,56 Kr. im Jahre 1904). Hierzu kommt der Gewinnvortrag aus dem Vorjahre mit 265 922,22 Kr., so daß ein Ueberschuß von insgesamt 961 171,56 Kr. zur Verfügung steht. Die Direktion erhält von diesem Betrage 77 249,92 Kr., der Beamtenpensionskasse werden 40 000 Kr. überwiesen und als Dividende 660 000 Kr. (= 13¾ %) ausgeschüttet, so daß noch 261 171,56 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen werden können.

Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft in Berlin.

Die Gesellschaft war im Geschäftsjahr 1905 sowohl in der Herstellung von Qualitätsstahl für industrielle Zwecke als auch in der Kriegsmaterialabteilung sehr stark und lohnend beschäftigt. Das Rechnungsergebnis ist daher außerordentlich günstig; das Gewinn- und Verlustkonto weist bei 1 000 000 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 2 405 712,63 ℳ auf oder 936 130,90 ℳ mehr als im Vorjahre. Unter Berücksichtigung des Vortrages von 41 318,55 ℳ ergibt sich somit ein Ueberschuß von 2 447 031,18 ℳ, der wie folgt verwendet wird: 330 000 ℳ für die gesetzliche und besondere Rücklage, 78 785,63 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat und 2 000 000 ℳ zur Verteilung einer Dividende von 16 %. Auf neue Rechnung werden 38 245,55 ℳ vorgetragen. Der Geschäftsbericht erwähnt noch, daß die Gesellschaft das im Jahre 1899 erworbene Frischstahlwerk Klein-Reifling wieder veräußert habe, um die Stahlfrischerei in dem Kapfenberger Werke zu vereinigen.

Schlesische Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb zu Lipine.

Nach dem Geschäftsberichte wurden im abgelaufenen Jahre auf den Gruben der Gesellschaft 99 671 (i. V. 104 309) t Zinkerze und 1 061 755 (1 044 955) t Steinkohlen gefördert. An Rohzink wurden 30 181 (30 225) t und an Zinkblechen 32 392 (31 455) t hergestellt. Der Verkauf an Zinkblechen belief sich auf 32 154 (31 237) t. Bei einem Bruttoerlöse von 7 639 863,33 ℳ und einem Vortrage von 145 013,48 ℳ ergibt sich nach Abzug von 565 761,11 ℳ für Generalunkosten und nach Abschreibungen in Höhe von 1 500 000 ℳ ein Reingewinn von 5 719 116,70 ℳ. Hiervon werden 278 705,16 ℳ der Rücklage überwiesen, 296 561,51 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat verwendet, 4 941 090 ℳ (21 %) als Dividende verteilt und 202 760,03 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Skodawerke, Aktiengesellschaft in Pilsen.

Der Bericht über das letzte Geschäftsjahr (1. Oktober 1904 bis 31. Dezember 1905) stellt fest, daß der Markt für die Erzeugnisse der Gesellschaft, namentlich der Maschinenfabrik, Kesselschmiede und

Brückenbau-Anstalt, eine Belebung gezeigt habe, wenn auch die Preise für Maschinen kaum über die des Vorjahres hinausgegangen seien. Insbesondere wurden im Bau von Großgasmaschinen wesentliche Erfolge erzielt; auch verspricht die Rateausche Dampfturbine, deren Ausführung für Oesterreich von der Gesellschaft übernommen wurde, dieser in Zukunft reichliche Beschäftigung. Der Auftragsbestand der Stahlhütte war während des ganzen Berichtszeitraumes befriedigend; hauptsächlich führte der Bau von Handels- und Kriegsschiffen in Deutschland, England und Italien dem Werke Bestellungen zu. Ebenso war die Waffenfabrik gut beschäftigt. Dementsprechend erhöhte sich der Umsatz (auf 12 Monate umgerechnet) gegenüber dem des vorhergehenden Jahres um etwa 5½ Millionen Kronen. Auf diese Weise war es möglich, bei 802 056,87 Kr. Abschreibungen einen Reingewinn von 1 536 296,82 Kr. zu erzielen und somit den Verlustsaldo des Vorjahres in Höhe von 2 150 249,71 Kr. bis auf 613 952,89 Kr., die auf neue Rechnung vorgetragen werden, auszugleichen.

Schrauben-, Muttern- und Nietenfabrik, Aktiengesellschaft, Danzig-Schellmühl.

Infolge vermehrten Umsatzes bei steigenden Preisen war es möglich, im Jahre 1905, allerdings ohne daß Abschreibungen vorgenommen wurden, einen Gewinn von 51 503,09 ℳ zu erzielen. Dadurch verringert sich der Verlust aus den Jahren 1902 bis 1904 auf 308 460,07 ℳ. Für das laufende Geschäftsjahr erhofft die Verwaltung wesentlich bessere Ergebnisse.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsberichte der Steel Corporation für das erste Vierteljahr 1906 bezifferte sich der Nettoerlös nach Abzug der Ausgaben für laufende Reparaturen und Unterhaltung der Werkseinrichtungen, sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften auf 36 634 490 $ oder 13 608 594 $ mehr als im gleichen Zeitraume des Vorjahres, und zwar war der Monat Januar an diesem Ergebnis mit 11 856 375 $, der Februar mit 10 958 275 $ und der März mit 13 819 840 $ beteiligt. Höhere Erträgnisse hatten seit Bestehen der Gesellschaft nur das II. und III. Quartal des Jahres 1902 mit Gewinnen von 37 662 058 und 36 945 489 $ aufzuweisen. Von dem oben genannten Betrage sind abzuziehen: für Schuldentilgung, Abschreibungen und Rückstellungen 7 325 608 $, für Zinsen auf die Schuldverschreibungen der Steel Corporation im verflossenen Vierteljahr 5 741 671 $ und für den Fonds zur Amortisation von Schuldverschreibungen der Gesellschaft weitere 1 195 292 $. Von den alsdann verbleibenden 22 371 919 $ geht die übliche Dividende auf die Vorzugsaktien mit 6 304 919 $ ab, so daß sich ein Ueberschuß von 16 067 000 $ ergibt, aus dem dann noch insgesamt 10 500 000 $ für schon genehmigte oder noch zu genehmigende Neuerwerbungen und Neubauten, sowie Ablösung geldlicher Verpflichtungen bereitgestellt werden. Die übrigen 5 567 000 $ werden auf neue Rechnung vorgetragen. Unausgeführte Aufträge lagen Ende März auf 7 131 011 t vor gegenüber 7 726 767 t am Schlusse und 5 687 121 t am 31. März des Jahres 1905.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bauer*, O., Dipl.-Ing.: *Ueber den Einfluß der Reihenfolge von Zusätzen zum Flußeisen auf die Widerstandsfähigkeit gegen verdünnte Schwefelsäure.* (Sonderabdruck aus den „Mitteilungen a. d. Kgl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde West“).

Die Königl. Sächsische Bergakademie zu Freiberg und die Königliche Geologische Landesanstalt. Herausgegeben von der Königl. Bergakademie.* (Freiberg i. S. 1904.)

Comité Français des Expositions à l'Etranger: *Annuaire de 1905.* [Ingenieur P. F. Dujardin*, Düsseldorf.]

Autorisierte, von Dipl.-Ing. W. Friz* besorgte und von Professor A. Mitinsky redigierte russische Uebersetzung des Werkes: *Die Verwendung des Koksofengases zum Gasmotorenbetriebe.* Von Bergassessor Baum.

Aron Hirsch* & Sohn (Halberstadt): *Statistische Zusammenstellungen über Kupfer.* 14. Jahrgang. 1891—1905.

Jahresbericht der Handelskammer zu Dortmund für das Jahr 1905.* I. Teil.

Jahresbericht der Handelskammer für Elberfeld pro 1905.* I. Teil.

Königl. Sächs. Technische Hochschule* zu Dresden. *Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen. Sommersemester 1906.*

Schweckendieck, C.: *Festschrift zur Eröffnung des neuen Emder Seehafens.* [Kgl. Pr. Ministerium* der öffentlichen Arbeiten, Berlin.]

Verzeichnis der Bücherei der Handelskammer zu Magdeburg, nach dem Bestande vom 1. Oktober 1905.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beer, Max, Oberingenieur, k. k. Inventur- und Schätzungskommissär, Wien IX/1, Liechtensteinstr. 41.

Benninghoff, Max, Ingenieur, Mülheim-Ruhr, Augustastraße 1.

Brandt, Paul, Dr.-Ing., Hanau a. Main, Bruchköblerlandstraße 2a.

Haverkampf, M., Diplom-Ingenieur, Lehrer an der Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule, Duisburg, Hohenzollernstr. 8.

Heimann-Kreuser, Karl, Köln, Obenmarspforten 26 I.

Hesse, Otto, Dipl.-Ing., Kneuttingen, Lothr.

Hirschland, Franz Herbert, Dr.-Ing., c/o. Henry Pels & Co., 68 Broad Street, New York, City, U. S. A.

Jarislowsky, Adolph, Berlin NW. 7, Universitätsstraße 3b.

Jüngst, Otto, Russische Eisenindustrie Akt.-Ges., Ekaterinoslaw, Rußland.

Kettenbach, Karl, Ingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Märkischestr. 54.

Kirschfink, J., Oberingenieur und Prokurist der Akt.-Ges. für Kohlendestillation, Gelsenkirchen I.

Klapproth, Karl, Düsseldorf, Kaiser-Wilhelmstr. 6.

Leclercq, J., Ingenieur, Hagen i. W., Thalstr. 42.

Menge, Franz, Dipl.-Ing., Aachen, Beguinenstr. 30.

Schilling, Oskar, Ingenieur, Ueckingen, Lothr.

Schröder, Dr., Kgl. Gewerbe-Inspektor, Fulda, Kurfürstenstraße 36.

Spier, Adolf, Ingenieur der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schiffbauerdamm 22.

v. Szontagh, Paul, Ingenieur, Ozd, Ungarn.

Neue Mitglieder.

Bartel, Ad., rue de Saint Bernhard 9, Brüssel.

Bauerfeld, Adolf, Ingenieur, Duisburg-Meiderich, Wilhelmstr. 7.

Bodson, Hubert, Dipl.-Ing., Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. d. Eifel.

Borbet, Walter, Ingenieur, Dortmund, Hiltropwall 35 II.

Carl Friederichs †.

Am 22. April verschied in Remscheid das langjährige Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Geheimer Kommerzienrat Carl Friederichs. Der Verstorbene wurde am 10. August 1830 auf dem Gute Dickhausen geboren. Nachdem er die Realschule in Elberfeld absolviert hatte, widmete sich Friederichs dem Kaufmannstande. Auf vielen erfolgreichen Reisen nach Spanien und überseeischen Ländern sammelte er reiche Kenntnisse und Lebenserfahrungen. Im Jahre 1859 wurde er als Teilhaber der Firma Lückhaus und Günther aufgenommen, und nicht zum wenigsten hat das Haus der persönlichen Gewandtheit Friederichs, seine Erfolge und die Begründung seines Weltrufes zu danken. Auf Grund seines umfassenden Wissens und seiner wertvollen Erfahrungen haben ihn bedeutende industrielle Werke und namhafte Bankhäuser zum Mitglied ihres Aufsichtsrates gewählt. Vor allem aber hat sich der Verstorbene in seinen Arbeiten für das bürgerliche Gemeinwesen der Stadt Remscheid ein bleibendes Andenken gesichert. Unter Hingabe seiner ganzen Fähigkeiten und durch persönliche Opferfreudigkeit hat er die Interessen der Stadt gefördert, in der er von 1876 an bis an sein Lebensende dem Stadtverordnetenkollegium angehörte. Für alle Fragen des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Lebens trat er als unermüdlicher Förderer ein. So ermöglichte er der Stadt durch die Carl Friederichs-Stiftung die Errichtung einer Volkslesehalle und Leihbibliothek. Auch die Begründung der Königl. Fachschule für die Kleineisen- und Stahlwarenindustrie des Bergischen Landes ist hauptsächlich seinem wirkungsvollen Eintreten für die Sache zu danken. 1877 wurde er zum Abgeordneten des Provinziallandtages und zehn Jahre später zum Abgeordneten des Preußischen Landtages gewählt, dem er mehrere Perioden hindurch angehörte. In beiden Eigenschaften ging er in hingebender Tätigkeit auf, und besonders als Provinzialabgeordneter entwickelte er eine segensreiche Tätigkeit. Im Verein deutscher Eisenhüttenleute machte er sich verdient, als es auf der zweiten Generalversammlung des Jahres 1884 galt, die wirtschaftlichen Vorteile der Kolonialpolitik und deren Bedeutung für den deutschen Techniker ins richtige Licht zu setzen. Mit beredten Worten wußte er damals die Ausführungen des Herrn Dr. Fabri, der über dieses Thema sprach, zu unterstützen und durch Einzelheiten, die er aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen schöpfte, zu beleuchten. Bekannt war seine Menschenfreundlichkeit, sein Wohltätigkeitssinn und sein Interesse für Wissenschaft und schöne Literatur, das ihn mit Männern wie Hoffmann von Fallersleben, Freytag, Storm, Rittershaus freundschaftlich verband. In Anbetracht seiner vielen Verdienste um Remscheid wurde er an seinem 70. Geburtstag zum Ehrenbürger der Stadt ernannt; von höchster Stelle wurde er mit dem Kronenorden und dem Roten Adlerorden II. Klasse ausgezeichnet. Eine natürliche Herzlichkeit, eine immer gleichbleibende Bescheidenheit und volles Einsetzen seiner ganzen Persönlichkeit für den Einzelnen und das Gemeinwohl waren die vornehmsten Eigenschaften seines Charakters. So hat sich Carl Friederichs, als ein Mann aus eigener Kraft, sowohl durch sein Wesen als seine Tatkraft ein dauerndes Denkmal im Herzen aller errichtet, die ihn kannten. Sein Name wird immerdar mit der Geschichte der Stadt Remscheid verknüpft bleiben. Aber auch im Bergischen Lande, in weiten Kreisen der Rheinprovinz und darüber hinaus wird die Nachwelt dem Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren. In Frieden möge er von seinem arbeits- und segensreichen Leben ausruhen.

Christoph, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Chefchemiker der Ishora-Werke, Kolpino, Gouv. St. Petersburg, Rußl.

Drost, Adolf, Ingenieur der Fa. Thyssen & Co., Abt. Maschinenfabrik, Mülheim-Ruhr, Hagdorn 35.

Fuhrenhorst, Dr. jur., Regierungsrat, Direktor der Akt.-Ges. Phoenix, Ruhrort.

Gössel, Conr., Ingenieur, Duisburg, Bahnstr. 8.

Haunschild, Franz, Stahlwerksverband, Düsseldorf, Concordiastr. 19.

Klemp, Paul, Ingenieur, in Fa. Klemp, Schultz & Co., G. m. b. H., Düsseldorf, Charlottenstr. 48.

Kohlhaas, Friedr., Düsseldorf, Steinstr. 71.

Linder, Carl, Direktor des Eisen- und Stahlwerk G. m. b. H. Ohligs, Ohligs, Goldstr. 3.

Meyo, Carl Hermann, Zivilingenieur, Düsseldorf, Charlottenstraße 30 I.

Porombka, Bruno, Betriebs-Ingenieur, Akt.-Ges. Kabelwerk Oberspree, Oberschöneweide b. Berlin, Frischenstraße 5.

Roser, Heinrich, Reg.-Bauführer, Ingenieur bei Schüchtermann & Kremer, Dortmund.

Schmerse, P., Oberingenieur der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. A. & H. Oechelhäuser, Siegen.

Schmidt, Gustav, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 9.

Stockhausen, Friedrich, Direktor des Neußer Eisenwerks, Obercassel b. Düsseldorf, Schanzenstr. 13.

Wagener, Alb., Ingenieur, Dahlbruch.

Wencke, Heinr. Emil, Oberingenieur, Duisburg, Blumenstraße 10.

er U

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 11. | 1. Juni 1906. | 26. Jahrgang.

Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen.

Von Professor M. Buhle-Dresden.*

Nachdem Hr. Dr.-Ing. E. Schrödter auf der letzten Hauptversammlung im Dezember des Vorjahres eingehend die Frage der Gütertarife** in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung für den Transport der Rohstoffe zum Hüttenplatz beleuchtet hat, soll die Aufgabe des anschließenden zweiten Gliedes dieser dreiteilig*** geplanten Vortragsreihe in einem Bericht über die Bewegung und Lagerung der Hüttenrohstoffe (der Eisenerze, Brennstoffe, Kalksteine, Schlacken usw.) bestehen. Es sei versucht, innerhalb einer Uebersicht der wichtigsten hierher gehörigen technischen Neuerscheinungen auf dem umfangreichen Gebiet der „Förder- und Lagermittel für stückige, körnige und mehlige Stoffe" auch einige mittlere Anlage-, Instandhaltungs- und Betriebskosten einzufügen. Diese Zahlen waren noch wesentlich schwieriger festzustellen als die von dem Verfasser in der neuesten „Hütte" veröffentlichten Konstruktions- und Leistungsdaten und Angaben für den Arbeitsbedarf usw. der in Betracht kommenden Hilfsmittel; gleichzeitig sei ausdrücklich bemerkt, daß es selbstverständlich nur Durchschnittswerte sind oder Vergleichszahlen oder auch Ergebnisse, die lediglich für eine bestimmte Anlage ermittelt wurden.

Wir wollen unterscheiden: Fördermittel für Einzelförderung und für stetige Förderung, und jede dieser Gruppen werde nach den Förderrichtungen getrennt; von den Lagermitteln seien insbesondere die Hochbehälter und die Haufenlager besprochen.

Im Anschluß an die von Hrn. Pohlig-Köln in seinem 1904 in der Schiffbautechnischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage über „das Entladen von Schiffen mit Berücksichtigung ihrer zweckmäßigsten Bauart"* geäußerten, sehr beherzigenswerten Fingerzeige sei hier ergänzend unter Hinweis auf Abbild. 1 bemerkt, daß die neuesten in den Vereinigten Staaten für den Erztransport gebauten Fahrzeuge in ihrem mittleren Teil lediglich aus einer großen Zahl nach oben offener Zellen bestehen, so daß das Deck gleichsam nur eine einzige große Luke von 120 m Länge und rund 11 m Breite bildet.** Während das Heraustragen von Sammelgut aus Schiffen kaum unter 40 bis 50 ₰/t zu leisten

Abbildung 1. (Maße in m.) Erztransportschiff (Nordamerika).

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 29. April 1906 in Düsseldorf; zugleich Schluß des Protokolls.

** „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 24 S. 1405.

*** Der dritte Teil soll die „Hebezeuge" umfassen.

* „Jahrbuch der Schiffbautechn. Gesellschaft" 1904 S. 524 u. f. und „Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ing." 1906 S. 126 und 792.

** „Engineering News" 1904, I, S. 433.

ist, werden bei den heute ganz leicht erreichbaren maschinellen Entladungen von mehr als 100 t Std. Löschungspreise von 4 bis 5 ₰ t und darunter erzielt (Entladekosten ohne Verzinsung und Tilgung).

Zu Beginn der ersten Mitteilungen über die Ergebnisse meiner 1898 ausgeführten Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika* habe ich ausgeführt, durch welche Mittel insbesondere zuerst von der Hunt-Gesellschaft durch Ausschaltung der Menschen als Kraftmaschinen und gleichzeitige Verbesserung der Transport- und Lageranlagen die Leistungsfähigkeit eines Mannes von 3 t auf mehr als 200 t in zehn Stunden, d. h. im Verhältnis von 70 : 1, gewachsen ist. Dabei ist die körperliche Anstrengung kleiner und der Lohn fast um 5 % gegen damals größer geworden. Trotzdem sind die Förderkosten gewaltig heruntergegangen, wobei so unter Förderkosten verstanden sind die Ausgaben für das Löschen der Schiffe, das Heben um 10 bis 30 m, das Verwiegen, die Beförderung zu den 50 bis 100 m entfernten Lagern und die Einlagerung daselbst in große Haufen, Zellen oder Taschen, aus denen das Schüttgut schnell in Fuhrwerke beliebiger Art abgezogen und dabei oft sortiert, gesiebt oder anderweitig vorbereitet und veredelt werden kann.

Abbildung 2. Seitenentleerer von A. Koppel, Bochum-Berlin.

Was nun zunächst die gleislosen Fördermittel bezw. die Bahnen mit Schienengleisen auf dem Erdboden oder auf Gerüsten anlangt, so rechnet man, daß ein Arbeiter mit der Schubkarre etwa 75 kg und mit der zweirädrigen Kippkarre auf ebenem Boden 200 bis 250 kg in 3 Minuten 200 m, also in einer Stunde mit Rückweg 150 kg mit der Schubkarre und 400 bis 500 kg mit der Kippkarre 1 km weit fortbewegen kann; dagegen ist er imstande, auf gut gelegtem Bahngleis mittels zweckmäßig gebauter Wagen in derselben Zeit 1800 bis 2000 kg auf dieselbe Entfernung fortzubewegen. Ein Pferd zieht auf ebenem Ackeroder Sandwege 400 bis 500 kg, auf gutem Feldwege 750 bis 900 kg und auf ebener Chaussee 2000 bis 2300 kg; auf Schienengleisen vermag ein Pferd, ohne sich übermäßig anzustrengen, Lasten bis zu 10 000 kg denselben Weg um ein Drittel schneller als auf der Chaussee fortzubewegen. — Leichte Lokomotiven befördern je nach ihrer Größe 50 000 bis 100 000 kg mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 15 km Std.*

Ferner gilt, daß, wenn eine Fabrikbahn täglich nur den Lohn für einen Arbeiter im Betrage von 2,50 ℳ spart, diese jährliche Ersparnis von 750 ℳ, mit 5 % kapitalisiert, eine Anlage von 15 000 ℳ gestatten würde; im allgemeinen ist aber die Ersparnis an Arbeitslöhnen viel höher.

An nachstehenden zwei Beispielen möge gezeigt werden, welche Ersparnis sich gegenüber den meist noch in Europa gebräuchlichen Massentransportmitteln auf Eisenbahnen bei Anwendung von Selbstentladern erzielen lassen. Die eingesetzten Preise entsprechen den heutigen deutschen Verhältnissen bezw. den Kosten für Schnellentlader von A. Koppel, Berlin-Bochum.†

Abbildung 3. Boden-Selbstentlader von A. Koppel.

I. Auf einer 10 km langen Schleppbahn befördere ein Hüttenwerk in gewöhnlichen Kohlenwagen Kohlen von der Zeche zum Werk. Die

* „Zeitschr. des Vereines deutsch. Ingenieure“ 1899 S. 270 und S. 1252 u. f.

* Vergl. des Verfassers Aufsatz: »Leichte Dampflokomotiven von A. Borsig, Berlin«; „Dinglers Polyt. Journal“ 1904 S. 745 u. f.

† Vergl. auch des Verfassers Rentabilitäts-Berechnungen für Talbot (Aachen)-Selbstentlader in der „Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing.“ 1899 S. 1251, sowie in „Dinglers Polyt. Journal“ 1904 S. 321 u. f. und ferner „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 24 S. 1422 bezw. Glasers Annalen 1906 I S. 174 u. f.

Wagen mögen auf zwei Fahrten in jeder Richtung täglich 40 km rollen; die Entladung eines 15 t-Wagens erfordert erfahrungsgemäß vier Stunden Zeit bei billigst 3 ℳ Lohn. Ein Seitenentleerer gleicher Fassung erfordert kaum zwei Minuten Entladezeit. Es seien aber trotzdem die Entladekosten eines Seitenentleerers zu 10 ₰ angenommen. Die vergleichende Rentabilitätsrechnung der beiden Wagengattungen für ein Jahr stellt sich dann wie folgt:

Gewöhnlicher Kohlenwagen.

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungssumme in Höhe von 2500 ℳ für einen Wagen	125
Amortisation = 10 % der Anschaffungssumme in Höhe von 2500 ℳ für einen Wagen	250
Entladekosten in Höhe von 3 ℳ für je zwei Entladungen an 300 Tagen = 2 × 3 × 300	1800
Summe	2175

Seitenentleerer (Abbildung 2).

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungssumme in Höhe von 3200 ℳ für einen Wagen	160
Amortisation = 10 % der Anschaffungssumme in Höhe von 3200 ℳ für einen Wagen	320
Entladekosten in Höhe von 0,10 ℳ für je drei Entladungen in 300 Tagen = 0,10 × 3 × 300	90
Summe	570

Betragen die Zugkraftkosten für ein Tonnen-Kilometer = 1 Pfennig, so erhöhen sich die Gesamt-Betriebskosten bei gewöhnlichen Kohlenwagen von .	2175
um $(8 + 15 + 8)\ t \times \frac{40}{2}\ km \times 300$ Tage $\times 0{,}01$ ℳ = ...	1860
auf	4035

Da der Seitenentleerer wegen Ersparnis der Entladezeit täglich 60 km rollen und dreimal entladen kann, so sind nur 67 % an Seitenentleerern gegenüber den gewöhnlichen Kohlenwagen erforderlich.

570 ℳ jährliche Betriebskosten für Seitenentleerer reduzieren sich demnach bei einer Leistung entsprechend den gewöhnlichen Kohlenwagen auf 410 ℳ.

Die Gesamt-Betriebskosten (einschließlich Zugkraftkosten) stellen sich folglich auf 410 + 1860 = 2270 ℳ für Seitenentleerer, mithin reduzieren sich die Betriebskosten gegenüber den gewöhnlichen Kohlenwagen um 44 %.

II. Aus einem Kohlenrevier befördere eine Eisenbahnverwaltung die Kohlen in gewöhnlichen 15 t-Wagen nach einem großen Flußhafen. Die mittlere Entfernung vom Zechenzentrum zum Flusse betrage 30 km, so daß bei einmaliger Entladung jeder Wagen entsprechend dem Durchschnitt auf der Preußischen Staatsbahn etwa 60 km täglich rollt. Die Zugkraftkosten für ein Tonnenkilometer seien ½ ₰. Die Entladung im Flußhafen erfolge mit Wippern und koste für 1 t Wagengut 6 ₰. Zurzeit bestehe ein Zug aus 45 Wagen von 15 t Ladefähigkeit. Dieser Zug wiegt etwa 1000 t und hat eine Länge von 300 m. Beim Uebergang zu Bodenentleerern von 40 t Tragfähigkeit und 16 t Eigenlast besteht ein Zug aus nur 17 Wagen, wiegt 950 t und ist etwa 170 m lang. Die aufzuwendenden Zugkraftkosten reduzieren sich demnach zunächst um 5 %; sodann um weitere 15 % infolge Ersparung an Zugbegleitungspersonal, Verminderung der Zugwiderstände, Verbilligung des Rangierens usw. Die vergleichende Rentabilitätsrechnung der Betriebskosten beider Wagengattungen für ein Jahr und für 675 bis 680 t Nutzlast stellt sich demnach wie folgt:

Gewöhnlicher 15 t-Wagen.

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungskosten von 45 Wagen à 2500 ℳ = 45 × 2500	5 625
Amortisation = 10 % der Anschaffungskosten von 45 Wagen à 2500 ℳ = 45 × 2500	11 250
Zugkraftkosten für 300 leere und 300 beladene Züge im Jahre = (325 + 1000) × 30 × 300 × 0,005	59 625
	76 500
Entladung mittels Wipper 675 × 300 × 0,06	12 150
Summe	88 650

40 t-Bodenentleerer (Abbildung 3).

	ℳ
Verzinsung = 5 % der Anschaffungskosten von 17 Wagen à 7000 ℳ = 17 × 7000	5 950
Amortisation = 10 % der Anschaffungskosten von 17 Wagen à 7000 ℳ = 17 × 7000	11 900
Um 15 % verminderte Zugkraftkosten für 300 leere und 300 beladene Züge im Jahre 0,85 × (272 + 952) × 30 × 300 × 0,005	46 818
	64 668
Selbstentladung 17 × 0,10 × 300	510
Summe	65 178

Die Betriebskosten reduzieren sich demnach im vorliegenden Fall für die Bahnverwaltung ausschl. Entladekosten um mehr als 15 % und bei Lieferung frei Schiff also einschl. Entladekosten um mehr als 26 %.

Bei einem Park von 100 000 Stück 15 t-Wagen von durchschnittlich 7,25 t Eigengewicht würden die jährlichen Betriebskosten hiernach betragen: $100\,000 \times \frac{7{,}25 + 15 + 7{,}25\ t}{2} \times 60\ km \times 300$ Tage $\times 0{,}005$ ℳ $= 132\,750\,000$ ℳ; 26 % hiervon ergeben rund 34 500 000 ℳ jährliche Ersparnis.

Für größere Ferntransporte mehren sich auch die Verwendungsgebiete der sogenannten Verwandlungswagen (Abbildung 4 und 4a)* [Rodger Ballast Car Co., Chicago], bei denen unter Verminderung oder Vermeidung von Leerfahrten mit Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit der oft für Hin- und Rückfahrt ungleichen Transportbedürfnisse die offene Güterwagenform leicht in eine Boden- oder Seitenentleererform zu bewerkstelligen ist.

* Vergl. Buhle-Pfitzner: „Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Weltausstellung in St. Louis 1904“ (Verlag von R. Dietze), Berlin 1905, S. 56 u. f.

Aehnliches gilt für die Seibertschen* Knüppel-Kippwagen (Abbildung 5 und 5a), deren gemeinsam auf einer Achse sitzende Rungen vor dem Kippen von der entgegengesetzten Seite aus heruntergeklappt werden. Der Gesamtpreis eines solchen Wagens stellt sich auf 940 ℳ.

Abbildung 4. Verwandlungswagen der Rodger Ballast Car Co., Chicago.

Auf vielen Werken findet man heutzutage elektrische Lokomotiven, deren Bauart verschieden ist, je nachdem sie nur unter Tage bezw. unter und über Tage oder lediglich über Tage arbeiten. Während z. B. die ersteren (Felten & Guilleaume-Lahmeyer, Frankfurt a. M.) u. a. auf den Werken der Ch. & J. Collart, Bergbau- und Hüttenbetrieb in Esch-Höhl (Luxemburg), mit 1000 kg Höchstzugkraft auf 40 ‰ acht beladene Hunde (rund 19 t) mit 2,5 m/Sek. zu befördern vermag, erscheint mit der letztgenannten Maschine meines Wissens zum erstenmal in der „Nutzlastlokomotive für Massengüter" eine Vereinigung von Selbstentladern und Selbstfahrern (Abbildung 6). Sie dient auf der Bahn Heidelberg-Wiesloch zum Kalksteintransport; über ihre Betriebsergebnisse sei folgendes kurz mitgeteilt:* Bei einer Beförderung von 70156,64 t Nutzlast mit 22600 Zug km im Jahre 1904 betrug der Gesamtverbrauch 25312 KW.-Stunden; die Kilowattstunde kostet dort 12 ₰, das macht für die ganze Jahresbeförderung 3037,44 ℳ oder 4,35 ₰/t bezw. für das Tonnenkilometer 0,87 ₰.

Unter den vielfachen Neuerungen der besonders von Heckel, Hasenclever und Bleichert ausgebildeten maschinellen Streckenförderungen† sei zuerst hervorgehoben die

* B. Seibert-Saarbrücken.

* „Elektrische Bahnen und Betriebe" 1905 S. 669 u. f. (Herausgeber Prof. W. Kübler, Dresden; Verlag von R. Oldenbourg, München).

† In Fachkreisen und auch in Zeitschriften wird vielfach die Ansicht ausgesprochen, daß eine Ausdehnung von maschinellen Seilförderungen mit nur einem Seil ohne Ende über 3000 m nicht angängig sei. Diese Auffassung trifft nicht mehr zu seit Inbetriebsetzung der für die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke am Carlstollen bei Diedenhofen erstellten Seilförderung. Dort betragen die

Länge der Förderung	5000 m
Förderleistung f. d. Schicht . . .	10000 t/km
Förderkosten f. d. t/km (im günstigsten Falle)	1,63 ₰
Geldbetrag des Seilverschleißes (im günstigsten Falle)	0,095 „
Höchst-Aufliegezeit	üb. 2000 Tage

in Abbildung 7 veranschaulichte Seilförderung zum Fortbewegen von Eisenbahnwagen unter gleichzeitiger selbsttätiger Beladung durch quer zum Wagen pendelnde Beschickungsrümpfe.* Auf jedem Gleise wird eine besondere Kohlensorte verladen und zwar Stückkohle, Gries, Nußkohle und Kohlenklein. Die insgesamt zur Verladung kommende Produktion beträgt 1000 t in der Schicht oder zehn Wagen zu 10 t in der Stunde. Gewöhnlich werden immer vier Wagen zusammen an das Seil angeschlagen, so daß der letzte die anderen zur Separation und unter den Verladetrichtern hindurch bis zu einem höchsten Punkt drückt, von wo sie ablaufen können. Die etwa 70 cm über S0 laufenden Seile bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von 0,02 m/Sek.

Von den bestens bekannten Hasencleverschen Kettenbahnen sei in diesem Zusammenhange kurz eingegangen auf die als Greiferscheibe (Abbildung 8) ausgebildete Antriebsscheibe, die mittels einer Anzahl verstellbarer Stahlgreifer die Kette in der Weise umfaßt, daß in bestimmter Entfernung ein Kettenglied gegriffen wird. Der Kraftverbrauch ist durch die halbe Umschlingung der Kette um die Antriebsscheibe und den Fortfall von Gegenscheiben auf das Mindestmaß beschränkt. Bei einem Zugwiderstand der Förderwagen einschl. Kette von z. B. 6000 kg und einem Spanngewicht von 500 kg berechnet sich die Gesamtbelastung der Antriebswelle auf nur rund 6500 kg; entsprechend dieser geringen Belastung werden Welle, Lager und Verlagerungsteile wenig beansprucht.

Auch die Frage der Kurvendurchfahrungen mag gestreift werden durch Hinweis auf die in Abbildung 9 veranschaulichte Forster-Durchfahrung,* bei der eine einzige große Kurven-

Abbildung 4a. Verwandlungswagen der Rodger Ballast Car Co., Chicago.

* Nach Belgien geliefert von Georg Heckel, St. Johann-Saarbrücken (D. R. P. a.).

* C. W. Hasenclever Söhne (Inhaber Otto Lankhorst), Düsseldorf.

trommel Verwendung findet. Um diese Trommel wird das Seil geführt, und es gestattet die Ausbildung der Rolle sowie des Mitnehmers, daß sich letzterer an der Rolle, am Seil bleibend, herumführen kann. Da diese Durchfahrung eine große Spurerweiterung erfordert, so ist statt der Schienen ein Blechbelag vorgesehen, auf dem entsprechende Winkeleisen aufgenietet sind. Auf diesem Blechbelag laufen die Wagen mittels der Spurkränze der Räder; gute Einlaufstücke sorgen dafür, daß die Durchfahrung ohne Stöße vor sich geht. Allerdings ist diese Art der Durchfahrung nur anwendbar bei Wagen, deren Mitnehmer an der Wagenstirnwand befestigt ist. Da die Durchfahrung mit einer Rolle eine große Seiltrommel und damit mehr Platz verlangt, so ergibt sich, daß das Verwendungsgebiet der bekannten Durchfahrungen mit mehreren kleinen Rollen mehr auf die Anlagen unter Tage, das der Forster-Durchfahrungen mit einer großen Rolle hingegen mehr auf diejenigen über Tage sich erstreckt.

Abbildung 5. Knüppelkippwagen von B. Seibert, Saarbrücken.

Abbildung 5a. Knüppelkippwagen von B. Seibert, Saarbrücken.

Gewissermaßen sind es auch die Krümmungen, die bei **Drahtseilbahnen** zu besonderen Neuerungen Veranlassung gegeben haben. Abbildung 10 zeigt z. B. die von der früheren symmetrischen Anordnung der Laufbahnen abweichende Bauart der für die freie Strecke gebräuchlichen Stützen einer Drahtseilbahn mit ständig laufendem Zugseil und zwei Laufbahnen (I und II) für den Hin- und Rückgang der Fahrzeuge. Die Unterstützungen liegen auf derselben Seite, d. h. von der Bahnachse aus gesehen befindet sich das eine Wagengehänge (c_1) außerhalb (I), das andere (c_2) innerhalb der beiden Laufbahnen (r); dadurch ist es möglich, bei Anwendung eines unterhalb der Laufbahn liegenden Zugseiles Krümmungen ohne Lösen der Wagen vom Zugseil zu durchfahren.*

Was die besonders von **A. Bleichert & Co.** in Leipzig-Gohlis und von **Otto-Pohlig** in Köln ausgebildeten Drahtseilbahnen im allgemeinen anbelangt, so sind von ersterer Bahnlängen von 35 km, von letzterer bis zu 43 km und darin freie Spannweiten von 1,5 km** bereits erreicht. Die Leistungen sind bis auf 250 t/Std. gestiegen. — Der sich auf dem von Bleichert ausgerüsteten Gaswerk Mariendorf bei

---

* Patent Nr. 148010 (Kl. 20a) von A. Bleichert, Leipzig.

** Zu Beginn der 70er Jahre war die Höchstzahl nur etwa 100 m (nach Angabe des Hrn. Oberingenieur Dieterich, Leipzig).

Abbildung 6. Nutzlastlokomotive für Massengüter.

Abbildung 7. Seilrangieren unter gleichzeitiger selbsttätiger Beladung (G. Heckel, St. Johann).

Berlin* nach vollem Ausbau auf stündlich 1000 t belaufende Kohlenumschlag wird durch 10 Arbeiter bewältigt werden; dabei stellen sich die Transportkosten für die Tonne Kohle vom Lager zu den Retortenhäusern auf 11 ₰, vom Hafen auf das Lager oder nach den Retorten auf 14 ₰. Die bereits erwähnte, ebenfalls von Bleichert erbaute Gebirgsdrahtseilbahn in Argentinien hat das wirtschaftlich hoch interessante Ergebnis gezeitigt, daß, während die ursprüngliche Beförderung der Erze 35 ℳ/t kostete, jetzt dafür nur 1 ℳ aufzuwenden ist.

Als Grenzen für die mittlere Leistungsfähigkeit der Drahtseilbahnen können gelten etwa 10 bis 150 t/Std. Die Anlagekosten betragen je nach den Bodenverhältnissen, dem Fördergut, der Förderhöhe, dem Höchstgewicht

* „Deutsche Bauzeitung“ 1904 S. 523. Vergleiche auch H. Aumund, „Journ. für Gasbel. und Wasserversorgung“ 1903: „Anlage und Wirtschaftlichkeit moderner Transportanlagen“, sowie G. Schimming daselbst 1894 (Vortrag vom 18. August 1893).

Abbildung 8. Greiferscheibe von C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf.

der Einzellast usw. etwa 12000 bis 60000 ℳ/km. Die Förderkosten schwanken ungefähr zwischen 10 und 2,5 ₰/tkm.*

Die Drahtseilbahn ist im Laufe der Zeit eines der vornehmsten Transportmittel für alle Berg- und Hüttenwerke geworden, wie überhaupt auch für alle die Betriebe, bei denen es sich darum handelt, auf kurze oder mittlere Entfernungen die Fundstätte eines Gutes, etwa ein Bergwerk, mit seiner Verwendungsstätte, einer Hochofenanlage oder dergleichen, in Verbindung zu bringen. Beispielsweise wird bei dem Schalker Gruben- und Hüttenverein der Koks durch eine Bleichertsche Drahtseilbahn (Abbildung 11) unmittelbar von den Koksöfen der etwa 3,9 km entfernten Zeche Pluto nach den Hochöfen gebracht, während der Möller durch senkrechte Aufzüge der Gicht zugeführt wird. Die Entladestation der Drahtseilbahn ist auf große eiserne Gerüste über die Gichthöhe gelegt, und unterhalb der Bahn sind neben den vier Hochöfen 5 cbm fassende, je nach Bedarf zu füllende Rümpfe angeordnet, so daß sich über jedem Hochofen immer ein großer Vorrat von Koks befindet.

Die elektrische Hängebahn ist die jüngste der aussichtsreichen Neuerscheinungen auf dem Gebiete der Luftbahnen, und sie hat sich wegen ihrer trefflichen Eigenschaften* ganz außerordentlich schnell eingeführt und darum entwickelt. In „Stahl und Eisen“** sind mehrere solcher Anlagen abgebildet. Im Verein mit den dort wiedergegebenen Einzeldarstellungen des Wagens (siehe auch Abbildung 12) dürfte die Art des Betriebes ohne weiteres verständlich sein. Die Länge einer derartigen von W. Fredenhagen in Offenbach gebauten Bahn beträgt rund 220 m; jeder Wagen benötigt bei 0,2 cbm Füllung und 1,5 m Sekundengeschwindigkeit rund 0,5 P. S., und dabei belaufen sich die Kosten der Anlage auf etwa 8000 ℳ.

Abbildung 9.
Forster-Kurvendurchfahrung von C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf.

* Vergl. auch Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 5. Band 8. Abt. (Seilbahnen), von S. Abt (W. Engelmann, Leipzig), 1901 S. 145.

Nach der „Hütte“, 18. Auflage, II. Teil, S. 641 betragen nach Angaben von A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis, die

Preise (in Mark) bei Drahtseilbahnen

	Tägliche Fördermenge 100 t	200 t	300 t	400 t	500 t	Bahnlänge m
für d. Kosten der gesamten Eisenteile (einschließl. der Wagen) für 1 m Bahnlänge	15,00	16,50	18,00	20,50	22,00	500
	12,50	14,25	16,25	18,00	19,25	1000
	11,25	13,50	15,50	17,00	18,75	2000
	10,75	13,00	14,75	16,50	18,25	5000
für die Förderkosten für je 10 t[1]	0,92	0,62	0,53	0,48	0,47	500
	1,20	0,82	0,65	0,60	0,54	1000
	1,70	1,12	0,90	0,78	0,75	2000
	2,95	2,00	1,55	1,35	1,20	5000

[1] Einschließlich Verzinsung der Anlagekosten, Unterhaltungskosten, Löhne der Bedienungsmannschaften und Geländemiete (bei Durchschnittspreisen).

* „Elektrisch betriebene Schwebetransporte“ von G. Dieterich, Leipzig. „Zeitschrift d. V. d. Ing.“ 1904 S. 1719 u. f.

** Nr. 8, 1906 S. 469 ff.

schienen R fahrende Wagen A auf ein Schienenstück S über, das in dem Hängebock eines Wagebalkens T hängt, der in U gelagert ist, und dessen rückwärtiges Ende das Gewicht X und die beiden Kontakte O und N trägt. Eine Stange verbindet den Wagebalken T mit der Oelpumpe V, die zur Dämpfung der Schwingungen des Wagebalkens dient. In Abbildung 15b ist ein Füllrumpf gezeichnet, der mittels einer Transportschnecke abgeschlossen ist, die durch einen Motor M in Bewegung gesetzt wird. Während ferner Abbildung 15c einen Füllrumpf-Abschluß durch eine von einem Motor M angetriebene Schüttelrinne zeigt, stellt Abbildung 15d eine Einrichtung dar, bei der das Gut durch sein eigenes Gewicht ein Schaufelrad in Bewegung setzt, das durch einen Brems-

Abbildung 10.
Seilbahnstütze von
A. Bleichert & Co.,
Leipzig - Gohlis.

Zum Transport von Koks und Roheisen hat das Haus A. Bleichert & Co. eine Elektrohängebahn nach Pavia geliefert, bei der die Katzen außer einem durch Gleichstrommotoren getriebenen Laufwerk ein Windewerk mit gleichem Antrieb und ein Führerhaus besitzen (Abbildung 13). Die stündliche Leistung beträgt 12 bis 15 t, die Länge der Bahn etwa 70 m, die Hubhöhe 9 m. Abbildung 14 zeigt eine Pohligsche Konstruktion dieser Art für 3 t-Wagen in größerem Maßstabe.

Bemerkenswert sind die neuesten der Firma Bleichert patentierten* selbsttätigen Füllvorrichtungen für elektrische Hängebahnwagen. Die Form dieser Zubringer hängt im wesentlichen ab von der Gestaltung des Füllrumpfes und von der Art des zu verladenden Gutes. In Abbildung 15a und 15b geht der auf den Hänge-

* D. R. P. Nr. 167 925.

Abbildung 11. Bleichertsche Koksförderung des Schalker Gruben- und Hüttenvereins.

Abbildung 12. Elektrohängebahn von W. Fredenhagen, Offenbach.

magneten M festgehalten wird. Sobald letzterer angezogen wird, löst er das Bremsband, und das Gut setzt sich in Bewegung. Abbildung 15e endlich veranschaulicht eine Vorrichtung, bei der die Tasche durch eine Drehklappe K abgeschlossen ist. Die Antriebsvorrichtung des Motors M muß dabei so angeordnet sein, daß mit ihr eine hin und her gehende Bewegung erzielt werden kann, was mit Hilfe einer Kurbel- und Kurvenscheibe geschieht.

Unter den senkrecht oder stark geneigt unstetig fördernden Maschinen seien unter Hinweis auf die bekannten und bereits mehrfach erwähnten senkrechten Aufzüge und auf die Hunt-Elevatoren besonders einige neuere Schrägaufzüge zur Hochofenbegichtung besprochen.*

Die Ausbildung mechanischer Beschickungsvorrichtungen für die Hochöfen ist ein technisches Problem, das mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Erfordern schon die großen auf die Gicht zu hebenden Massen, die etwa das Vierfache von dem Gewicht des erblasenen Eisens be-

* Siehe auch „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 8 S. 453; Nr. 15 S. 876; Nr. 19 S. 1114 ff.; 1905 Nr. 2 S. 114; Nr. 12 S. 704; Nr. 14 S. 826; 1906 Nr. 6 S. 324; Nr. 10 S. 599.

Abbildung 13. Elektrohängebahn von A. Bleichert & Co.

Abbildung 14. 3 t-Motorlaufkatze mit Führerhaus von J. Pohlig, A.-G., Köln.

tragen (also bei den größten Oefen bis zu 4000 t in 24 Stunden), besondere Aufwendungen, so ist das nicht minder der Fall für die Ueberwindung der beträchtlichen Höhe von 30 bis 40 m. Hinzu kommt noch der Umstand, daß die Fördereinrichtung das denkbar höchste Maß an Betriebssicherheit bieten muß, da ihr auch nur stundenlanges Versagen zur Einstellung des ganzen Ofenbetriebes, d. h. zu Verlusten von Hunderttausenden von Mark führen kann. Dabei sind selbstverständlich die Forderungen möglichster Einfachheit von Einrichtung und Bedienung, Uebersichtlichkeit der Anordnung und Ersparnis an Platz und Arbeitskräften.

Der in „Stahl und Eisen“* wiedergegebene, von J. Pohlig, A.-G. in Köln, für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede gebaute Gichtaufzug hebt die unter den Vorratsrümpfen mit Erz bezw. Koks gefüllten Zubringer auf die Gicht, woselbst sie entladen werden. Als Hauptdaten für die Anlage seien genannt: Höhe des Ofens 36 m über Hüttensohle; Inhalt des Förderkübels 6 cbm; Gewicht der Koksladung rund 3 t; Gewicht der Erzladung rund 6,2 t; Dauer einer Auf- und Abfahrt 2,5 Minuten; Anzahl der Fahrten in der Stunde 14 bis 20; Stärke der zwei Antriebsmotoren je 40 P. S.; Bedienungspersonal ein Maschinist für den Aufzug, ein Maschinist und ein Arbeiter für den Zubringerwagen.

Zwei Beispiele aus Conneaut Harbor (Abbild. 16) und Buffalo (Abbildung 17) zeigen die großen Abmessungen der ausgedehnten Transportanlagen amerikanischer Hüttenwerke.* Die Verladebrücken dienen sowohl zur unmittelbaren Verladung vom Schiff in Eisenbahnwagen als zur Bedienung der über 100 m breiten Lagerplätze. Die auch den Führer tragenden Laufkatzen haben zwei 75 pferdige Fahrmotoren und zwei Hubmotoren von je 150 P. S.; die Greifer fassen nahezu 7 t. Die einheitliche Länge von 172 m ist meines Wissens für eine derartige fahrbare Hochbahn bis jetzt nirgends übertroffen.

Abweichend von den soeben besprochenen Hochofen-Beschickungsvorrichtungen besteht der von A. Bleichert & Co. für den Aachener

* 1906 Nr. 6 Tafel VIII.

* „Eng. News“ 1904, I, S. 435.

Abbildung 15a.

Abbildung 15b.

Abbildung 15c.

Abbildung 15d und 15e.

Abbildungen 15a bis 15e. Selbsttätige Füllvorrichtung für Elektrohängebahnen von A. Bleichert & Co.

Abbildung 16.

Verladeanlagen in Conneaut-Harbor.

(Maße in m.)

Abbildung 17.

Verladeanlagen in Buffalo.

(Maße in m.)

Abbildung 19.

Waggonumlader von A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Hütten-Aktienverein, Abteilung Esch a. d. A., gebaute Doppelgichtaufzug* aus einem senkrechten Schacht und einer an diesen in einer großen Kurve anschließenden schrägen Bahn, die bis über die Gichtglocke des Hochofens führt. Diese Anordnung beansprucht den Platz auf der Hütte sehr wenig und gestattet, auch hohe Bauten, wie Winderhitzer und dergleichen, bequem zu überschreiten. Zur Begichtung dienen zwei Kübel (Abbildung 18) von je 3 cbm Inhalt, die um eine Achse drehbar in Laufkatzen derart gelagert sind, daß sie während des Fahrens stets eine senkrechte Lage einnehmen. Die Katze sowohl wie auch die Kübel werden von im Innern des Aufzugsgerüstes angebrachten Schienen stets zwangläufig geführt, so daß sie stoßfrei den Wechsel der Bewegungsrichtungen überwinden. Die Anordnung der Seilführung ist derart, daß das Zugseil über den Scheiben stets nur in einer Richtung abgebogen wird (Schonung des Seiles). In ihrer höchsten Stellung trifft sie auf eine Arretiervorrichtung, die den Kübel selbsttätig zum Kippen bringt. Der Antrieb erfolgt durch eine elektrisch bewegte Doppelwinde mit festen Trommeln und Luftdruck-Kontrollersteuerung. Die Leistung des Aufzuges, dessen ablaufender Kübel zum Teil als Gegengewicht des auflaufenden Kübels dient, beträgt vertragsmäßig 12 Kübel Erz von je 2,5 cbm Ladung und einem Gesamtgewicht von 3,7 t, und 14 Kübel Kohlen von je 3 cbm Ladung und 2,5 t Gewicht, wobei die sekundliche Arbeitsgeschwindigkeit 0,75 m beträgt und etwa 60 bis 70 Sek. für das Füllen der Fördergefäße zur Verfügung stehen. Die Förderkübel werden mit dem fertiggemischten Möller von einer über dem Absturzrumpf geleiteten Zuführbahn geführt, die mittels Kippwagen ihren Inhalt unmittelbar in die Kübel abwirft. Die ganze Höhe des Aufzuges beträgt von der Hüttensohle an gerechnet bis zur Absturzstelle an der Gicht 37 m, von der Unterkante Füllrumpf des Aufzuges bis zur Umführungsrolle der Seile rund 48 m.

Abbildung 18.

Bleichertscher Hochofenbegichtungskübel.

* D. R. P. Nr. 149 659 (siehe „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 323).

Abbildung 19.

Waggonumlader von A. Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Für den Transport von **oben nach unten** bieten die **Kipper** die nächstliegenden Beispiele. Bemerkenswert an den in Abbildung 19 dargestellten **Bleichert**schen Kippern bezw. Wagenentlade- und Umladeeinrichtungen* ist, daß mit Eisenbahnwagen verschiedener Modelle sowohl mit Selbstentladern wie mit normalen Staatsbahn-O-Wagen gearbeitet werden kann, ohne daß der Ladeinhalt selbst bei stark veränderlichen Sturzhöhen infolge der Wasserstände usw. leidet.

Die für 9 m Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Wasserstand konstruierte Anlage besteht aus einem schweren Brückengerüst mit beiderseitigen Auslegern. In Zwischengefäße von 29 cbm Inhalt, die an einer Krankatze hängen, entleeren sich unter Vermittlung von Schurren, z. B. **Talbot**sche Seitenentlader, indem man die Kipperplattform innerhalb des Gerüstes in ihrer Längsrichtung nach vorn schiebt, so daß hinter ihr Raum zum Einhängen des

* Vergl. des Verfassers Aufsatz in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes 1904, Sitzungsbericht vom 5. Dezember, S. 279 (Abbildung 7 und 8).

Zwischengefäßes entsteht. Die O-Wagen werden derart entladen, daß die in bekannter Weise auf die Plattform gebrachten und dort verankerten Betriebsmittel über Kopf in den eingehängten Behälter gestürzt werden.

Die Entleerung des Zwischenkübels, der bis auf 11 m über Uferkante hinausgefahren werden kann, erfolgt durch den konischen Boden, der auf- und abwärts zu bewegen ist und mit Hilfe eines auf der Kübeltraverse sitzenden Elektromotors von etwa 5 P. S. vom Maschinistenstande aus von jeder beliebigen Stelle in Tätigkeit gesetzt werden kann. Die Geschwindigkeit für das Heben der Höchstgesamtlast von etwa 37 t beträgt 10 m/Min., für das Katzenfahren ~ 40 m/Min., für das Gerüstfahren ~ 60 m/Min. Die im ganzen notwendige Betriebskraft beläuft sich auf rund 275 P. S., die stündliche Durchschnittsleistung auf etwa 10 Wagen.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrischer Antrieb von Triowalzwerken.*

Der Vortrag des Direktors Ortmann über „neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern“ in Nr. 1 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ ** hat das Erscheinen einer Reihe von Abhandlungen zur Folge gehabt, welche sich u. a. mit den für Walzenstraßenantriebe in Frage kommenden Motoren befassen. Von Gegnern des elektrischen Antriebes ist nicht nur die Rentabilität dieser Anlagen, sondern auch die Möglichkeit bezweifelt worden, daß schwere Triostraßen mit befriedigendem Erfolg elektrisch anzutreiben seien wegen der starken Rückwirkung der Motoren auf die Zentrale. Es ist vielmehr empfohlen worden, solche Straßen direkt mit Gasmotoren zu kuppeln, selbst dann, wenn eine größere Entfernung des Hochofenwerkes eine Kompression der Hochofengase zur Verringernng der Kosten der Rohrleitung notwendig machen sollte.***

Direktor Köttgen hat bereits die vorliegenden Verhältnisse im allgemeinen beleuchtet.† Es sollen nun im Anschluß hieran einige Betriebsergebnisse mitgeteilt werden, welche an zwei seit einem Jahre elektrisch angetriebenen Triowalzwerken des Peiner Walzwerkes gemacht worden sind.

Die geringsten Schwierigkeiten bietet, gleichgültig welche Triebkraft verwendet wird, der Antrieb von Schnell-, Draht- oder Feinstraßen. Bei diesen sind bei der verhältnismäßig großen Gerüstzahl immer mehrere Stäbe gleichzeitig in der Walze, und es ergeben sich erfahrungsgemäß im normalen Betrieb geringe Abweichungen von der mittleren Motorbelastung. Bei elektrisch angetriebenen Straßen läßt sich das auch sehr leicht durch Beobachtung des Stromzeigers feststellen. Größere Stromstöße, welche eventuell durch eine von der Fertigstraße aus angetriebene Vorstrecke verursacht werden können, lassen sich durch Einbau eines genügend schweren Vorstreckenschwungrades beseitigen.

Die hier seit etwa einem Jahr im Tag- und Nachtbetrieb arbeitende Feinstraße besteht aus einer Vorstrecke mit einem Trio von 434 mm mittlerem Walzendurchmesser und einer Fertigstrecke mit drei Trios und einem Duo von je 325 mm mittlerem Durchmesser. Der Antriebsmotor ist ein von den Siemens-Schuckert-Werken gelieferter 330 pferdiger Gleichstrom-Compoundmotor mit Wendepolen für 500 Volt Klemmenspannung, welcher genannte Leistung bei 164 bis 215 Touren abzugeben vermag, während der Dauer von drei Minuten 50 % und stoßweise 100 % Ueberlastung verträgt. Die Vorstrecke wird mittels eines Riemens von der Fertigstrecke aus mit einem Uebersetzungsverhältnis von 1 : 2 angetrieben. Auf der Straße werden Rohblöcke von 4", 5" und 6" mittlerem Querschnitt hauptsächlich zu Flacheisen, Quadrat- und Rundeisen verwalzt, wobei die mittlere Streckung etwa 50 beträgt. Aus einer größeren Zahl von Zählerablesungen ergibt sich, daß für das Auswalzen von Flußeisen mittlerer Härte bei 50 facher Streckung ein Arbeitsverbrauch von im Mittel 55 Kilowattstunden f. d. Tonne Walzguteinsatz minus Abbrand erforderlich ist. Verarbeitet die Straße z. B. in der Stunde 4,8 t Walzgut, so erfordert dies einen durchschnittlichen Energieaufwand von $\frac{4{,}8 \cdot 55}{0{,}736} = 358$ P. S., so daß vom Motor etwa 330 P. S. an die Straße abgegeben werden, wenn man seinen Wirkungsgrad mit 92 % einsetzt. Der Motor ist also bei diesen Betriebsverhältnissen voll belastet und es hat sich gezeigt, daß die oben angegebene Ueberlastungsfähigkeit vollkommen genügt, den Schwankungen im Energiebedarf der Walzenstraße Rechnung zu tragen. Wird nun die Produktion weiter gesteigert, ohne daß gleichzeitig die Formänderungsarbeit abnimmt, so wird der Motor dauernd überlastet. Die Grenze ist gegeben durch die Erwärmung der Wicklungen und des Kommutators. Der vorliegende Motor hat tatsächlich während kürzerer Zeit stärkere Ueberlastungen anstandslos ausgehalten.

* Wegen Raummangels konnte die Aufnahme dieser Abhandlung, die uns am 4. April d. J. zuging, erst jetzt erfolgen. *Die Redaktion.*

** S. 17.

*** Vergl. Nr. 3 dieser Zeitschrift S. 153: „Ueber den Antrieb von Walzenstraßen“ von Direktor Wild-Hannover.

† „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 338.

Wenn verschiedenen Ortes der Elektromotor den gehegten Erwartungen nicht entsprach, so lag das — gute Motoren vorausgesetzt — daran, daß er zu klein gewählt war. Seine Größe war gewöhnlich nach einer vorhandenen Dampfmaschine bestimmt worden, ohne daß der eintretenden Produktionssteigerung genügend Rechnung getragen wurde. Man hat also bei Neuanlagen den Motor unter Zugrundelegung der zu erwartenden maximalen Produktion zu bestimmen, wobei dann für Fein- und Schnellstraßen ein mäßiger Zuschlag genügt, um den Ueberschreitungen des mittleren Energiebedarfs Rechnung zu tragen, welche durch kältere Blöcke und durch Walzen von Sorten mit größerer Streckung entstehen. Im Interesse eines gleichmäßigen Betriebes und aus unten noch weiter auseinander zu setzenden Gründen empfiehlt es sich nicht, den Schlupf des Motors übermäßig groß zu nehmen. Der Arbeitsvorgang vollzieht sich dann ohne große Geschwindigkeitsschwankungen, so daß auch auf keine nennenswerte Energieabgabe seitens des Schwungrades bei verzögerter Bewegung gerechnet werden kann.

Größere Anforderungen an den Antriebsmotor stellen schwere Straßen mit wenig Gerüsten. Hier sind wegen des unregelmäßigeren Betriebes und des meist sehr verschiedenen Kraftbedarfs der einzelnen Kaliber viel größere Schwankungen im Leistungsbedarf und in der Tourenzahl der Straße vorhanden. Das weiter unten noch zu besprechende Diagramm in Abbildung 4 zeigt die Stromaufnahme eines Motors zum Betriebe einer Stabstraße, bestehend aus zwei Trios und einem Duo von 565 mm mittlerem Walzendurchmesser. Die Straße verarbeitet in der Hauptsache Rohblöcke von 8" mittlerem Querschnitt von 250 bis 450 kg Gewicht zu Flacheisen bis 150 mm Breite, zu Quadrateisen bis zu 85 mm Seitenlänge, zu Rundeisen bis zu 85 mm Durchmesser, ferner zu Grubenschienen von 65 bis 91 mm Höhe, zu I-Trägern N. P. 8 bis 14, [-Eisen N. P. 8 bis 12 usw. Zum Antrieb dient ein Schuckertscher Gleichstrom-Compoundmotor für 500 Volt Klemmspannung mit Wendepolen, welcher bei 72 bis 120 Touren eine effektive Leistung von 750 P. S. und dieselbe Ueberlastungsfähigkeit besitzt, wie der oben erwähnte Feinstraßenmotor.

Durch längere Beobachtungen, welche sich immer mindestens über die Dauer einer Schicht erstreckten, wurde für eine Anzahl von Profilen der mittlere Energiebedarf und die durchschnittliche Belastung des Motors festgestellt. Das verwalzte Material war in der Hauptsache Thomasflußeisen mittlerer Härte.

Aus den Zahlen der letzten Rubrik erhält man die an die Straße abgegebene Energie durch Multiplikation mit dem Wirkungsgrad des Motors, der für obige Belastungen zu 0,9 angenommen werden kann.

Gewalztes Profil		Walzgut in t f. d. Std.	Streckung	Erforderl. Kilowattstund. f. d. t	Vom Motor aufgenomm. Leistung P.S.
Bezeichnung	Gew in kg. f. d. lfd. m				
Grubenschienen 65 mm h. . .	6,75	6,1	46	56	465
Grubenschienen 65 mm h. .	6,75	6,8	34	47	433
Grubenschienen 70 mm h. . .	10,0	7,8	31	45	476
Grubenschienen 80 mm h. . .	12,0	8,1	26	41	450
I 14	14,29	8,3	22	43	485
I 12	11,15	7,6	28	53	547
[12	13,35	6,6	23	49	440

Dabei ist verstanden unter Walzgut: Einsatz minus Abbrand; unter Streckung: das Verhältnis des mittleren Blockquerschnittes zum Querschnitt des gewalzten Profils.

Die Kurve (Abb. 1 S. 656) zeigt für Grubenschienen die Zunahme des Energiebedarfs mit der Streckung. Wie schon bemerkt, stellen obige Werte die Mittel aus längeren Beobachtungsreihen dar. Den großen Einfluß der Temperatur des Walzgutes auf die zum Auswalzen notwendige Arbeit zeigen die Abbildungen 2 und 3.

Aus den Diagrammen ist die ziemlich starke Abnahme der Walzarbeit mit zunehmender Produktion deutlich ersichtlich. Es rührt diese Abnahme zum kleineren Teil davon her, daß die unvermeidlichen Arbeitsverluste — auf die Tonne Walzgut berechnet — bei größerer Erzeugung abnehmen, zum größeren Teil davon, daß bei flottem Walzbetriebe die Stäbe wärmer verarbeitet werden. Die höhere Produktion wird in diesem Falle dadurch erzielt, daß alle Kaliber gut fassen, vor keinem also längerer Aufenthalt entsteht, der den Stäben Zeit zur Abkühlung gibt. Es ist somit angenommen, daß der Ofen auch bei der höchsten Produktion die Blöcke in ebenso warmem Zustande liefert, wie bei kleiner Produktion. Trifft dies nicht zu, sondern müssen zur Erzielung hoher Produktion die Blöcke kälter gezogen werden, so wird naturgemäß die Formänderungsarbeit zunehmen. Auch ein Erhöhen der Walzgeschwindigkeit ergibt eine Verminderung des Arbeitsverbrauchs f. d. Tonne Walzgut, wenn auch in geringerem Maße, da eine Anzahl Verluste mit erhöhter Tourenzahl wachsen.

Aus der starken Zunahme der Formänderungsarbeit mit abnehmender Temperatur des Walzgutes erklärt sich auch die hier gemachte Beobachtung, daß das Auswalzen gewisser Profile bei niedriger Tourenzahl wegen der auftretenden hohen Stromstärken unmöglich ist. Das Drehmoment des Motors genügt nicht, obwohl es mit sinkender Tourenzahl zunimmt. Dazu kommt, daß die Unterstützung, welche dem Motor durch das Schwungrad zuteil wird, beim Arbeiten mit kleiner Tourenzahl eine wesentlich geringere ist als bei

bei hoher Tourenzahl. Die vorliegende Straße ist mit Schwungmassen ausgerüstet, die 30000 kg in einem Abstand von 3 m von der Achse entsprechen. Erfahren diese z. B. in 5" eine Verzögerung von 80 auf 70 Touren, so geben sie während dieser Zeit eine mittlere Leistung von

$$\frac{1}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{75}\ \frac{30\,000}{9{,}81}\left(\frac{6\,\pi}{60}\right)^2 (80^2-70^2) = 600 \text{ P.S.}$$

an die Straße ab, während dieselbe

$$\frac{1}{5}\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{75}\ \frac{30\,000}{9{,}81}\left(\frac{6\,\pi}{60}\right)^2 (120^2-110^2) = 920 \text{ P.S.}$$

beträgt, wenn sich der gleiche Tourenabfall in der gleichen Zeit von 120 auf 110 Touren vollzieht.

Aus dem gleichen Grunde erscheint es nicht rätlich, den Schlupf des Motors übermäßig groß zu wählen in dem Bestreben, das Schwungrad zu möglichst intensiver Energieabgabe heranzuziehen. In der Tat zeigt der Betrieb, daß bei großem Tourenabfall größere Stromstärken auftreten als bei mäßigem Schlupf, und daß in letzterem Fall das Arbeiten an der Straße wesentlich erleichtert wird. Es scheint, daß 15 % Abfall der Tourenzahl des Motors bei Leerlauf und 1,5 facher Vollast die günstigsten Verhältnisse liefert.

Bei der Bestimmung der Motorgröße wird man auch hier, wie oben gezeigt, vorgehen; nur empfiehlt es sich, den Zuschlag reichlicher zu wählen. Der von Köttgen in der bereits erwähnten Abhandlung angegebene Sicherheitsfaktor, der sich auf ähnliche Straßen bezieht, erscheint jedenfalls nach unseren Erfahrungen vollkommen genügend. Es mag noch erwähnt werden, daß sich beim elektrischen Betriebe durch Aufnahme von fortlaufenden Strom- und Geschwindigkeitsdiagrammen der Arbeitsverbrauch der Walzenstraße sehr genau ermitteln läßt. Auf Grund dieser Diagramme, die in Ermangelung selbstregistrierender Instrumente auch hinreichend genau durch fortlaufende Ampèremeter- und Tachometerablesungen gewonnen werden können, lassen sich häufig durch kleine Aenderungen in der Kalibrierung die Schwankungen im Energiebedarf der Walzenstraße bedeutend verringern.

Der zuletzt besprochene 750 pferdige Motor entnimmt seinen Strom Sammelschienen, aus welchen u. a. auch der oben erwähnte Feinstraßenmotor und ein seit 1901 in Betrieb befindlicher 300 pferdiger Schnellstraßenmotor gespeist werden. An diese Sammelschienen sind eine Pufferbatterie von 2000 Ampèrestunden und zwei Drehstrom-Gleichstrom-Umformer von je 1000 P. S. Leistung angeschlossen. Um nun Aufschluß über den Einfluß zu bekommen, welchen die drei Walzenzugmotore auf das Netz ausüben, wurden an den Stromzeigern der drei Motoren gleichzeitig Ablesungen gemacht, welche in Diagramm Abbild. 4 dargestellt sind.

Die Schwankungen in der Stromaufnahme des Stabstraßenmotors sind außerordentlich groß; das Verhältnis der während der Beobachtungszeit aufgetretenen größten Stromstärke zur kleinsten ist etwa 7 : 1. Die Diagramme der Fein- und Schnellstraße zeigen bei normalem Betrieb keine besonders großen Schwankungen des Strombedarfs. Die letzte Kurve zeigt den Verlauf der Strommenge, welche den Sammelschienen der Zentrale entnommen wird, und man erkennt, daß das Verhältnis der größten zur kleinsten Stromstärke sich auf etwa 2,5 : 1 reduziert. Durch die übrigen, aus dem Gleichstromnetz gespeisten Motoren wird im Verein mit der Pufferbatterie ein weiterer Ausgleich herbeigeführt, so daß die Belastung der rotierenden Umformer eine nahezu konstante ist. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich im Drehstromnetz und eine Beobachtung der in die Primärleitung eingeschalteten Strom- und Leistungszeiger ergibt eine außerordentlich gleichmäßige Belastung der Hochofenzentrale.

Aus diesen Beobachtungen läßt sich jedenfalls schließen, daß bei entsprechendem Ausbau der Zentrale auch der Anschluß von etwa 2000 pferdigen Motoren zum Antrieb von schweren Trägerstraßen keine nennenswerte Aenderung des jetzigen Bildes ergeben wird. Daß die Elektro-

Grubenschienen.
Abbildung 1.

Grubenschienen 65 mm hoch.
Abbildung 2.

I-Eisen N.-P. 14.
Abbildung 3.

motoren dem schweren Betrieb entsprechend ausgeführt werden können, unterliegt keinem Zweifel.

Wenn nun der Gasmotor selbst zum Antrieb von Fein- und Drahtstraßen sich in vielen Fällen nicht bewährt hat, so mag es zum Teil daran liegen, daß er zu klein gewählt war, zum Teil daran, daß er verschiedene Konstruktions- und Ausführungsfehler besaß. Es ist auch ohne weiteres zuzugeben, daß der Gasmotor bei richtiger Wahl und genügend kräftiger Bauart diesem Antrieb, der, wie oben gezeigt wurde, keine besonderen Anforderungen an den Motor stellt, sich gewachsen zeigen wird. Dagegen verlangt der Antrieb schwerer Straßen mit stark wechselnder Belastung Gasmotoren von so großer Leistung, daß praktische Ausführbarkeit und zufriedenstellender Betrieb recht zweifelhaft sind. In jedem Fall ist der Elektromotor in bezug auf Betriebssicherheit dem Gasmotor weit überlegen. Selbst der verhältnismäßig komplizierte Gleichstrommotor hat, verglichen mit einem Gasmotor, sehr wenig Teile, die zu Störungen Veranlassung geben, sehr wenig Verschleißteile, die alle leicht in Reserve gehalten und leicht eingebaut werden können. Der Oelverbrauch des Elektromotors ist minimal, die Wartung eine geringe.

Aber selbst die Möglichkeit, Gasmotoren zum Antrieb schwerer Straßen betriebssicher auszuführen, zugegeben, so werden, wie Köttgen in dem bereits mehrfach erwähnten Aufsatze näher auseinandergesetzt hat, im allgemeinen weder Anlagekosten noch Betriebskosten bei direktem Gasmotorantrieb geringer ausfallen als beim elektrischen. Erstere deshalb nicht, weil der Gasmotor infolge der mangelhaften Ueberlastungsfähigkeit bedeutend stärker gewählt werden muß als der gleichwertige Elektromotor, letztere nicht, weil der Gasmotor im Durchschnitt mit einer verhältnismäßig kleinen Belastung und deshalb mit hohem Gasverbrauch arbeitet. Die Sache verschiebt sich noch weiter zu ungunsten des direkten Gasmotorantriebes, wenn das Walzwerk wie hier so weit vom Hochofen abliegt, daß eine Kompression des Gases notwendig wird, um die Kosten der Rohrleitung in erträglichen Grenzen zu halten. Eine für die hiesigen Verhältnisse durchgeführte Rechnung ergibt unter Berücksichtigung der Notwendigkeit eines Reservekompressors und eines Gasometers an der Verbrauchsstelle zum Ausgleich der Schwankungen im Gasbedarf, daß diese Energieübertragung der elektrischen mittels Freileitung weit unterlegen ist. Dabei erscheint es unwahrscheinlich, daß die Lebensdauer der in den Boden verlegten Rohrleitung, die der Zerstörung von außen und Verstaubung von innen ausgesetzt ist, befriedigen wird.

Ferner ist zu bedenken, daß der elektrische Strom auf einem modernen Hüttenwerk zum

Abbildung 4.

Antriebe der mannigfachen Hilfsmaschinen, wie Krane, Rollgänge, Schlepper usw., doch nicht zu entbehren, die Anlage einer elektrischen Zentrale also nicht zu umgehen ist. Es ist einleuchtend, daß die Uebersichtlichkeit des Walzwerksbetriebes durch Verwendung der beiden Energieformen nebeneinander beeinträchtigt werden muß. Die Komplikation wächst, wenn es sich noch um den Betrieb eines Blockwalzwerks handelt, für welchen für die Gegner des elektrischen Antriebes nur Dampfkraft in Betracht kommen kann.

Zusammenfassend kann jedenfalls gesagt werden, daß der Elektromotor den Anforderungen, welche der Betrieb von Triostraßen an ihn stellt, gewachsen ist. Die nächste Zukunft wird zeigen, in welchem Maße er den Erwartungen entspricht, welche bezüglich des Antriebs von Reversierwalzwerken auf ihn gesetzt werden.

Ed. Hofmann,
Ingenieur des Peiner Walzwerks.

Die Gasrohrschweißöfen.

Von Zivilingenieur Anton Bousse.

(Schluß von Seite 607.)

Bei der durch die Form der Einsatzstücke bedingten großen Länge des Schweißherdes ist es naturgemäß sehr schwierig, eine immer gleichmäßige Ofentemperatur, wie sie unbedingt verlangt werden muß, zu erreichen, und es bedarf daher der unausgesetzten Aufmerksamkeit des Heizers sowie der öfteren Kontrolle durch den Schweißer, um sich von der Erfüllung dieser Forderung zu überzeugen. Weit mehr als wärmeökonomische oder sonstige Gründe wie Flammenreinheit usw. bildet dieser Umstand die Ursache, weshalb Gas- und Halbgasfeuerungen für die Anlage von Rohrschweißöfen herangezogen worden sind. Zwar ist versucht worden,

Abbildung 6. Wassergekühlter Gewölbebogen.

auch konstruktiv im direkt gefeuerten Ofen der Sache beizukommen, indem man z. B. in der Mitte, oder bei sehr langen Oefen auf je 1/3 des Weges, einen wassergekühlten Gewölbebogen (Abb. 6) als Scheidewand etwas tiefer niederführte oder durch sogenannte „Gewölbeschieber" die Flamme zwingen wollte, nach einer bestimmten Strecke, wo die spezifisch leichteren, heißen Gase sich hart an die Gewölbe drücken, den Boden zu bestreichen, so daß die untere Partie des Herdraumes in der Zone, welche sonst nur einen Teil der tatsächlich verfügbaren Wärme bekam, nunmehr reicher bedacht war. Aber diese Maßregeln haben nicht den gewünschten Erfolg gehabt, riefen im Gegenteil oft das Entgegengesetzte vom Gewollten hervor, indem das Eisen unterhalb einer solchen Hängewand nur ungünstig beeinflußt wurde, verbrannte, verschmutzte und andere Schäden litt. Noch weniger befriedigend verliefen jene Verbesserungsbestrebungen, die dahin zielten, den im Ofen befindlichen Blechen, welche nach dem allgemein üblichen Verfahren nur auf einer Breitseite der direkten Wärmewirkung ausgesetzt sind, deren untere oder Auflagefläche aber lediglich Leitungswärme empfängt, durch eine teilweise Freilegung von beiden Seiten dem direkten Feuer zugänglich zu machen. Ist es nach alledem schon schwierig, einen 6 bis 7 m langen Schweißkanal so in Betrieb zu halten, daß er überall eine möglichst konstante und gleichmäßige Temperatur besitzt, so wächst diese Schwierigkeit, sobald dem Ofen eine doppelte Länge von 9 bis 10 m gegeben werden soll. Der Wunsch dazu ist bei Berücksichtigung der hierdurch möglichen Ersparnisse an Zeit, Brennstoff und Abfallenden nur zu begreiflich, aber außer in einzelnen amerikanischen Werken, wo es sich um mit Natur- oder Kunstgas betriebene Rohrschweißöfen handelt, bei denen durch eine zweckentsprechende Düsenverteilung und wechselnde Luftzufuhr an jeder einzelnen Ofenstelle eine Regulierung der Flamme vorgenommen werden kann, ist dieses Bemühen praktisch ziemlich bedeutungslos geblieben. Selbst wenn auf jeder Ofenseite statt einem — zwei Feuer eingebaut würden, ließe sich eine so gleichmäßige Erwärmung des langen Schweißraumes nicht erreichen, wie die Form und der Zweck des Einsatzmaterials es bedingen.

Die auf der steil abfallenden Herdsohle reichlich abfließende Schlacke läuft kontinuierlich in den 500 bis 600 mm unter dem Hüttenniveau vorgesehenen Schlackensack, wo sie zweimal in der Schicht, etwa bei Beginn und nach der Hauptpause abgestochen wird und ohne Schwierigkeit entfernt werden kann. Besondere Vorrichtungen sind bei regelmäßig ausgeführter Reinigung hierfür kaum nötig, und wo die Verhältnisse es dennoch wünschenswert machen, genügt meistens ein in die Seitenwand oberhalb des Abstichloches eingehängter Wasserkasten mit Verschlußdeckel und unten offenem Ansatz (Abb. 7), durch welchen das verdunstete und verdampfte Wasser entweichen kann und auf die Schlacke einwirkt. Da für die meist dünnen und schmalen Blechstreifen, die zur Gasrohrfabrikation in Betracht kommen, ein Vorwärmekanal wenig Vorteile bietet, indem die Erhitzung der Strips ohnedies sehr schnell vor sich geht, wird es gewöhnlich vorgezogen, um die in den heißen Abgasen enthaltene, oft ganz erhebliche Wärmemenge für den Betrieb auszunutzen, hinter den Schweißofen einen Dampfkessel anzuschließen, der für Fälle, wo der Ofen außer Betrieb steht, die Dampfabgabe aber nicht unterbrochen werden soll, eine Separat-

feuerung erhält. Glatte Flammrohrkessel sind den Siederohrsystemen dabei vorzuziehen und der erste Flammrohrschuß muß auf 50 bis 60 mm im Innern feuerfest ausgemauert werden. Um jedoch dadurch die Flamme selbst nicht einzuschnüren, ist der erste Schuß dementsprechend im Durchmesser 100 bis 120 mm weiter zu wählen als der folgende.

Ofen-Armaturplatte

Abbildung 7. Wasserkasten mit Verschlußdeckel.

Zur Erhöhung der Haltbarkeit des Ofens und um ein Platzen, Reißen, Ausbauchen und dergleichen des Mauerwerkes zu erschweren, sowie um die Folgen etwaiger Leckagen und Undichtigkeiten in ihren schädlichen Wirkungen abzuschwächen, endlich auch um die Wärmestrahlung und die daraus resultierende Arbeitsbelästigung zu verringern, wird der ganze Ofen, soweit er „über Tag" liegt, in der bekannten Weise mit rippenversteiften Gußeisen- oder dicken Alteisen-Belagplatten, welche knapp unter der Hüttensohle und oberhalb der Gewölbe von starken Zugankern aus massiven Rundeisenstangen in unverrückbarer Lage gehalten sind, ummantelt. Diese Armaturplatten und ihre gegenseitige Verbindung untereinander sollte keineswegs als eine Quantité négligeable betrachtet werden, sondern besonders dort, wo die Oefen einen angestrengten, stark forcierten Gang haben, mit Sorgfalt durchgeführt sein, um so mehr als sie die einfachste Befestigungsart für Wasserleitungsrohre, Hebel, Türen usw. abgeben.

Für das Einbringen und Ausholen der Strips ist nur eine einzige aber sehr breite (830 mm) Tür an der Stirnseite des Ofens vorhanden. Dieselbe, in seitlich an den Armaturplatten angegossenen Gleitschienen geführt, ist zum Aufziehen oder Seitwärtsschieben eingerichtet und feuerfest gefüttert (Abb. 8). Zwei Oeffnungsausschnitte, welche wiederum durch Aufzugstüren mit Schaulöchern bedeckt werden, dienen zur Beladung und Entladung und ermöglichen es, mit einer doppelten Ziehbank zu arbeiten und infolgedessen die Produktion zu steigern. Die Schweißer operieren demgemäß in der Weise, daß sie nach dem ersten Zug bezw. „Runden" des Rohres dasselbe nicht mehr durch die frühere Austrittsöffnung in den Ofen zurückschieben, sondern durch die zweite, rechts liegende Oeffnung von neuem dem Schweißkanal zuführen und gleich darauf durch den ersten Türausschnitt einen frischen Blechstreifen einlegen, damit während des Zeitraumes, wo das heiße, bereits vorgerundete, also bald schweißwarme Rohr aus der zweiten Türöffnung zum zweiten- und drittenmal gezogen werden kann, das durch die erste Oeffnung eingeschobene Blech zum Runden angewärmt wird. Allerdings ist diese Arbeitsweise anstrengender und erfordert gegenüber der andern Methode, wo die Schweißer auf derselben Ziehbankkette vorrollten und fertigschweißten, bedeutend mehr Aufmerksamkeit, da jetzt beide Seiten des Ofens berücksichtigt sein wollen. Bei den schwächeren Dimensionen von $^3/_4''$ abwärts ist der durch die verschiedenartige Arbeitsweise bedingte Unterschied nicht so in die Augen springend, weil die dünnen Streifen schnell erhitzt sind und die

Abbildung 8. Einsetztür.

Schweißer erst nach langer Uebung die Fertigkeit erhalten, so rasch zu beschicken und „Fertig-Rohre" zu ziehen, als ein guter Ofen es gestattet, aber bei Rohren über 1" kann der Vorteil der erstgenannten Arbeitsmethode recht bald wahrgenommen werden und mit Leichtigkeit eine Produktionserhöhung von 15 % herbeiführen. Außerdem ist damit auch eine Ersparnis an

Arbeitskräften verbunden, die bekanntlich stets erstrebt wird und den ganzen Betrieb unabhängiger macht; denn während die Bedienungsmannschaften eines Doppelofens von der vorher beschriebenen oder ähnlichen Form früher auf den verschiedenen Werken 16 bis 22 Mann betrugen, ist es nunmehr möglich, mit 13 Mann Ofenpersonal nicht nur dieselbe, sondern bei einiger Uebung eine erhöhte Produktion zu erreichen. Ein Schweißer, ein Türenmann, zwei Wagenführer (jugendliche Arbeiter), ein Cupsenreiniger, ein Rohrabnehmer, zwei Stabanschweißer, zwei Feuerleute (einschließlich Kohlenschieber), von denen einer zwei nebeneinanderliegende Oefen bedient, zwei Rohrabschneider und Geraderichter und ein Blechschlepper gehören zu einer vollständig ausreichenden Gasrohrofenbesetzung, wenn diese Leute sich gegenseitig in die Hand arbeiten, sich aushelfen und die Aufstellung der Hilfsmaschinen, wie Abschneide- und Richtvorrichtungen zu keinen unnötigen oder langen Transporten zwingt. Ueber letzteren Punkt, der ja bei jedem Walzwerksbetriebe, gleichviel welcher Art, von Bedeutung werden kann, soll in einer weiteren Abhandlung näher gesprochen werden.

Der Kohlenverbrauch des Ofens, der monatlich je nach Größe der zu erzeugenden Rohrdurchmesser etwa 30 bis 35 Waggons Strips verarbeitet, beläuft sich für 100 kg Fertigware oder für 120 bis 125 kg Materialeinsatz auf 100 bis 125 kg Steinkohle von etwa 7000 bis 7500 Kalorien. Soll Braunkohle verfeuert werden, so sind die Rostflächen entsprechend größer zu wählen und an Stelle des Planrostes ein Schräg- oder Treppenrost einzubauen, sowie das Gefälle des Schweißkanals geringer zu wählen. Hinsichtlich der Haltbarkeit liefert der Ofen, trotz der an ihn gestellten hohen Anforderungen, bei richtiger Auswahl des Schamottematerials recht befriedigende Resultate, und wenn man von der Feuerbrücke, der spitz zulaufenden Scheidewand zwischen Feuerraum und Schweißkanal, absieht, welche in den Betriebspausen des Sonntagstillstandes schnell und genügend repariert werden können, ist die Abnutzung kaum störend. Die Gewölbegurten halten vier bis sechs Wochen, und wo vorher eine Schadhaftigkeit zu ersetzen ist, macht die Art des schon beschriebenen, einzeln auswechselbaren Gewölbebogens es möglich, leicht Abhilfe zu schaffen. Jedenfalls sollte auch über kleine, im ersten Auftreten harmlose Fehler nicht sorglos hinweggesehen werden, denn während sie zu Beginn mit wenig Kosten und Mühe ausgeglichen werden können, ist es nach einiger Zeit oft schwer, ernstlichen Betriebsstörungen vorzubeugen. Der umsichtige Betriebsleiter wird hier stets gut tun, selbst auf Kleinigkeiten zu achten und täglich den Zustand des Ofens zu prüfen.

Bezüglich der Qualität der Steine muß es als Grundsatz betrachtet werden, für die direkt von der Flamme bestrichenen und der raschen Zerstörung besonders ausgesetzten Teile nur bestes Schamotte- bezw. Dinasmaterial zu verwenden, dessen chemische Zusammensetzung frei von allen den Schweißprozeß benachteiligenden oder Schlackenbildung begünstigenden Beimengungen ist und das unter der Einwirkung der Hitze keine merklichen physikalischen Veränderungen erleidet, das heißt zu keinen Deformierungen, wie starkes Schwinden, Springen,

Abbildung 9. Doppelofen mit Vorwärmer.

Auflockern, Sprödewerden usw. neigt. Obwohl alle feuerfesten Tone in anhaltendem Feuer von 1500 bis 1700° etwas klüften, zeigen die mageren diese Eigenschaft in geringerem Maße als die fetten. Wo wegen häufiger Temperaturschwankungen Silikatsteine angewendet werden, empfiehlt sich kleines Ziegelformat und grobes Korn. Eine solche in Westdeutschland viel benutzte Steinsorte, die unter dem Namen „Stella“ in den Handel kommt, enthält zwischen 92 bis 97 % Kieselsäure und etwa 1,5 bis 1,85 % Tonerde, schmilzt erst zwischen 1900 bis 2000° und besitzt eine mehrmonatliche Haltbarkeit.

Eine Kühlung der Ofengewölbe durch eingebettete oder darübergeführte, von einem kontinuierlichen Wasserstrom durchflossene Rohrschlangen erhöht zweifelsohne die Haltbarkeit.

aber die damit verursachten Mehrkosten wiegen den Vorteil nicht auf, um so mehr, als das gekühlte Gewölbe dem Ofen nicht unerhebliche Wärmemengen entzieht.

Obgleich der in Abbildung 4 dargestellte und im Bisherigen behandelte Ofen seiner Bauart nach zu den Doppelöfen zählen könnte, werden meistens zu dieser Gruppe nur jene gerechnet, deren Herdflächen in zwei oder mehrere Längsteile zerfallen, wie dies beispielsweise der von Rich. Dietrich konstruierte Ofen (Abbild. 9) zeigt. Der allem Anschein nach nicht sehr sparsame Ofen ist auf jeder Längsseite mit zwei kleinen Feuerungen ausgestattet (wobei die vordere etwas reichlichere Abmessungen aufweist), die, paarweise nebeneinanderliegend, ihre Gase am Kopf und in der Mitte dem Herde zu entsenden. Letzterer ist durch drei bis zum Gewölbe hochgeführte Zwischenwände, von denen die mittlere massiv ist und den Ofen in zwei gänzlich voneinander unabhängige symmetrische Hälften zerlegt, in vier Teile getrennt, so daß die beiden äußeren Teile den eigentlichen Schweißkanal, die beiden inneren Teile Vorwärmeräume für die einzurollenden Stripse bilden. Zu diesem Zwecke haben die beiden anderen Zwischenwände in der vorderen Längshälfte verschiedene Oeffnungen oder Schlitze, durch welche ein Teil der Gase des Schweißkanals in die Vorwärmekammern eintreten kann. Diese Oeffnungen sind hinsichtlich Zahl und Größe so bemessen, daß jedesmal, wenn im Hauptkanal ein Rohr schweißwarm wird, auch im Vorwärmer ein Blechstreifen den zum Einrollen erforderlichen Hitzegrad erreicht hat, so daß gleichzeitig ein Rohr vorgerollt und ein bereits vorgerolltes fertiggeschweißt werden kann, sofern vor dem Ofen vier verschiedene Ziehbänke aufgestellt sind, von denen die mittlere eine solche mit doppelter Kette sein kann. Jeder einzelne Herdkanal hat an seinem Ende einen besondern Abzug bezw. Kamin. Die beiden Kamine hat man deshalb angelegt, um einerseits jede Ofenhälfte bezw. Feuerung für sich führen und bei Störungen die eine Ofenseite mit dem Kamin der andern Hälfte in Verbindung setzen zu können. Die dem Ofen vom Erfinder nachgerühmte und als Ziel bezeichnete einfachere Arbeitsweise und doppelte Produktion muß in Anbetracht dessen, daß die vier Feuer auch doppeltes Brennmaterial konsumieren, ferner an Personal und Ziehbänken doppelte Anschaffungen verlangen, als sehr gewagt bezeichnet werden, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche auftreten, sobald das Rohr mehr als zwei Fertigzüge erhalten muß, indem dann das bereits eingerollte Vorprodukt in seiner Weiterverarbeitung aufgehalten ist. Wenn daher überhaupt der durch Scheidewand geteilte Herd als ein Vorteil betrachtet wird, so scheint der in Abbildung 10 skizzierte Doppelofen, der englischen Ursprungs ist, vorteilhafter zu sein. Dieser Ofen ist in Anlehnung an einen von James Russel, dem äußerst fruchtbaren und verdienstvollen Erfinder des Rohrwalzprozesses (1824), Ende der sechziger Jahre vorgeschlagenen Siederohrofen konstruiert worden. Die beiden Feuerungen liegen auf derselben Längsseite und sind verschieden groß. Die größere, am Ofenkopf, hat zwei Feuertüren und zwei Feuerbrücken, die andere, am Ende des Herdes, besitzt nur eine Beschickungsöffnung und eine Feuerbrücke. Beide Herdkanäle dienen gemeinsam sowohl dem Einrollen wie dem Fertigschweißen, was den Nachteil hat, daß die Schweißer auf der einen Seite stets links, auf der andern stets rechts manövrieren müssen. Die nur ganz unbedeutend nach hinten zu abfallenden Herdsohlen sind in beiden Kanälen im Profil nach entgegengesetzten Seiten abgeschrägt, so daß die Schlacke links und rechts von der Trennungsmauer in einer schmalen Rinne abfließt. Der Gasabzug zum Fuchs befindet sich am Ofenkopf auf der dem größeren Feuer entgegengesetzten Längsseite.

Abbildung 10. Englischer Doppelofen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Antriebsarten von Walzenstraßen.

Der Umstand, daß in den Abdruck der Besprechung* verschiedene Ausführungen aufgenommen sind, die in Metz nicht vorgebracht wurden, speziell die Bemerkungen des Hrn. Ortmann, die sich gegen den elektrischen Betrieb richten, veranlaßt mich, zur Richtigstellung wenigstens einiger Punkte noch um die Aufnahme des Folgenden zu bitten.

Hr. Gerkrath rechnet aus, daß bei doppelter Ueberlastung der Verlust im Schlupfwiderstand 40 % von der normalen Leistung betrage; weshalb berechnet Hr. Gerkrath aber nicht den prozentualen Verlust bei der mittleren Leistung, die doch die wichtigste ist, da der 500 P. S.-Motor doch nur ganz ausnahmsweise, auf 1 bis 2 Sekunden, mit 1000 P. S. beansprucht wird. Bei der mittleren Leistung, also bei 300 P. S., entsteht im Schlupfwiderstand ein Verlust von 18 P. S., entsprechend etwa 3,5 %, bezogen auf 500 P. S. Ausdrücklich habe ich darauf hingewiesen, daß sich meine Angaben über die Verluste in den Schlupfwiderständen nur auf Triowalzwerke, also nicht auf Reversierwalzwerke beziehen. Herr Gerkrath dehnt dieselben trotzdem auf Reversierwalzwerke aus; überhaupt verstehe ich seine diesbezüglichen Ausführungen nicht, vor allem nicht seine Bemerkung bezüglich der starken Schwankungen, die bei elektrischen Reversierwalzwerken die Primärstation aufzunehmen hätte. Der Zweck der zwischengeschalteten Schwungradumformer, System Jlgner, ist doch gerade, die Schwankungen fortzunehmen, und ist ja allseitig von den Fördermaschinen her bekannt, in welch vollkommener Weise die Schwankungen tatsächlich ausgeglichen werden.

Hr. Ortmann liest aus meinen Ausführungen, daß ich mich auf die guten wirtschaftlichen Ergebnisse in Oberhausen und Peine bezogen hätte, und spricht im Zusammenhang hiermit von Ersparnissen von 100000, 200000 und 250000 ℳ, und sogar von elektrischem Reversierwalzbetrieb in diesen Werken. Ich beschränke mich auf den Hinweis, daß ich die Erfahrungen in Peine und Oberhausen nur mit Rücksicht auf das gute technische Arbeiten der Walzenstraßen und die hier nachgewiesene Betriebssicherheit und Steigerung der Produktionsfähigkeit herangezogen habe. Ueber die wirtschaftliche Seite, also über die Betriebskosten, konnte ich keine Angaben bringen, da mir Material hierfür nicht zur Verfügung steht. Von einem elektrischen Reversierbetrieb in Oberhausen und Peine, der die oben erwähnten Zahlen ergeben haben könnte, ist nie die Rede gewesen. In der Diskussion über die augenblicklich behandelte Frage ist übrigens genügend darauf hingewiesen worden, daß elektrisch betriebene Reversierwalzwerke erst in der nächsten Zeit in Betrieb kommen. Ebenso unverständlich ist es, wie Hr. Ortmann behaupten kann, ich hätte von einem Wirkungsgrad von 70 % beim elektrischen Reversierwalzen gesprochen und dann den Nachweis zu führen sucht, diese Zahl könne nicht richtig sein. Ich habe hierfür bisher stets einen Wirkungsgrad von 40 % angegeben.

Auch zu der Bemerkung des Hrn. Ortmann, ich hätte selbst angegeben, zu unseren Anlagen brauchten wir in erster Linie viel Geld, möchte ich eine Erläuterung geben. Ich habe ausgeführt, daß das Charakteristische der elektrischen Anlagen der Umstand ist, daß zwar das Anlagekapital im allgemeinen höher wird, daß dafür aber eine möglichst ökonomische Ausnutzung der Brennstoffe, also der Energie stattfindet, so daß die laufenden Betriebskosten niedrig werden.

Hr. Ortmann glaubt dann weiter, den elektrischen Walzwerksbetrieben eine verhältnismäßig hohe Amortisationsquote zuschreiben zu müssen, da Walzwerksanlagen sehr schnell veralten. Ich habe selbst früher mit 10 % Amortisation, also einer Abschreibung in etwa 8 bis 9 Jahren gerechnet, also gar nicht so niedrige Abschreibungssätze angenommen. Im übrigen wird man die elektrischen Walzwerksantriebe durchaus nicht als unbrauchbar und alt fortwerfen, wenn es sich herausstellt, daß das Walzwerk selbst abgeändert bezw. umgebaut werden muß. Denn die Walzwerksantriebe werden nach wie vor ihre Kraft abgeben können. Sollte es sich herausstellen, daß mit dem Umbau der Walzenstraße auch die Antriebe verstärkt werden müßten, so ist es nur notwendig, einen entsprechenden Verstärkungsmotor hinzuzufügen. Werden doch sogar jetzt schon Elektromotoren an Gasmotoren angebaut, um deren mangelnde Leistungsfähigkeit zu erhöhen.

Erfreulich an den Ausführungen des Herrn Ortmann ist die Anerkennung, die er dem elektrischen Fördermaschinenbetrieb zollt, sowie vor allem seine Bemerkung: „Es bleibt nur die größere Betriebssicherheit des Elektromotors gegenüber der Gasmaschine bestehen.“ Deswegen aber setzen ja gerade die meisten der Werke die Gasmaschinen lieber in die Primärstation als an die Walzenstraßen.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 10 S. 607.

Die vorliegende Diskussion ist veranlaßt worden durch die Angriffe der HH. Ortmann, Wild, Kießelbach und zuletzt Gerkrath in „Stahl und Eisen“, die sich gegen den elektrischen Betrieb, zum Teil in sehr scharfer Weise, richteten. Es wäre vielleicht besser, statt diese Diskussion auf Grund von zum Teil nicht zutreffenden Unterlagen, die dann wieder richtiggestellt werden müssen, zu führen, dafür zu sorgen, daß tatsächlich einwandfreie Meßresultate über Dampfreversiermaschinen usw. beschafft werden. Es ist schon im Laufe der Diskussion genügend betont worden, daß die Elektrotechnik ihrerseits dafür sorgen wird, daß sie so schnell wie möglich die von ihr erzielten Resultate durch einwandfreie Messungen feststellt, sowie es bei den elektrischen Fördermaschinen durch die anerkannt einwandsfreie Messung auf Zollern II schon geschehen ist. Die zahlreichen aus der Industrie kommenden Bestellungen auch auf Reversierwalzenantriebe geben ja genügend Gelegenheit hierfür.

C. Köttgen.

* * *

Auf die in Nr. 8 dieser Zeitschrift Seite 479 erschienene Zuschrift des Hrn. H. Ortmann erlaube ich mir, folgendes zu erwidern:

Meine Ausführungen in Nr. 6 S. 344 hatten den Zweck, zu beweisen, daß die Schlußfolgerung des Hrn. Ortmann in Nr. 4 S. 209 bezüglich der Anzahl Kessel für eine Reversierstraße mit Dampfantrieb im Vergleich zu derjenigen mit elektrischem Antrieb, für welche ich die Berechnung in Nr. 3 durchgeführt habe, deshalb nicht richtig ist, weil Hr. Ortmann die durchschnittliche effektive Leistung bezw. die Größe der Produktion für die Straße unberücksichtigt ließ. Aus den Angaben des Hrn. Ortmann in Nr. 4 geht klar und deutlich hervor, daß für eine Reversierstraße mit einer Produktion von 600 t in 24 Stunden 8 Kessel mit je 95 bis 100 qm Heizfläche erforderlich sind. Ich habe jedoch meiner Berechnung sowohl bei Dampfmaschinenantrieb wie auch bei elektrischem Antrieb eine Straße mit einer Produktion von etwa 1200 t in 24 Stunden und sehr forciertem Betrieb, d. i. Auswalzen vieler kleiner Blöcke, zugrunde gelegt.

Hieraus resultiert die hohe durchschnittliche Leistung von 2000 eff. P. S. und somit die größere Anzahl Kessel. Es ist praktisch erwiesen, daß die soeben angegebene Produktion mit einer Reversierstraße erreicht werden kann. Gleichzeitig stelle ich hiermit fest, keineswegs behauptet zu haben, daß Hr. Ortmann sich in den von ihm angegebenen Zahlen, wie Anzahl der Kessel usw., geirrt hat.

Wie Hr. Ortmann zu seiner zweiten Behauptung kommt, daß nach meiner Meinung der Dampfverbrauch unabhängig von der Vollkommenheit der Dampfmaschine und vom Walzprogramm sein soll, ist mir vollkommen unverständlich. Ich habe als Dampfverbrauch für die effektive Pferdekraft und Stunde der durchschnittlichen Leistung 25 kg angenommen, weil ich nach meinen Nachforschungen und Erkundigungen gefunden habe, daß dieser Wert der Wirklichkeit am nächsten kommt. Wie bereits Hr. Köttgen in Nr. 6 ausgeführt hat, ist dieser Punkt noch sehr wenig geklärt.

Ferner möchte ich noch erwähnen, daß die mit 2000 eff. P. S. angenommene durchschnittliche Leistung für eine Straße reichlich groß gewählt ist, und in den meisten Fällen (in Abhängigkeit von der Größe der Produktion und vom Walzprogramm) kleiner sein wird. Daß dieser Wert variabel ist, habe ich beim Schreiben meines Aufsatzes in Nr. 3 für eine Fachzeitschrift als bekannt vorausgesetzt. Ich bin der Meinung, daß es am zweckmäßigsten war, die Berechnung für die größte durchschnittliche Leistung, welche unter gewissen Bedingungen mit der Walzenstraße erreicht werden kann, durchzuführen.

Die im dritten Absatz ausgesprochene Behauptung des Hrn. Ortmann, daß zur Bewältigung einer Produktion, für welche zwei mit Dampfmaschinen angetriebene Blockstraßen notwendig sind, eine elektrisch angetriebene Blockstraße nach meiner Ansicht ausreichend sein soll, entbehrt jeder Begründung. Aus meinen Ausführungen in Nr. 6 Seite 344 geht vielmehr hervor, daß auch bei Blockstraßen mit Dampfmaschinenantrieb eine tägliche Produktion von etwa 1200 t erreicht werden kann.

Essen a. d. Ruhr, den 4. Mai 1906.

F. Weideneder.

* * *

Hr. Köttgen bezeichnet es in seinen obigen Ausführungen als unzulässig, daß ich seine Angaben über die Verluste in den Schlupfwiderständen auch auf Reversierwalzwerke beziehe. Demgegenüber mache ich darauf aufmerksam, daß ich in meinem Vortrage dieser Frage gerade bei der Behandlung der Reversierstraßen näher getreten bin. Deshalb hätte man erwarten können, daß Hr. Köttgen auch bei den Reversierwalzwerken geblieben wäre. Statt dessen geht er auf die Triowalzwerke über. Daß bei Triowalzwerken die Verluste nicht so erheblich werden, wie bei den Reversierwalzwerken, liegt auf der Hand. Ich nahm in meinem Vortrag ausdrücklich Bezug auf den Artikel des Herrn Weideneder.* Hr. Weideneder gibt dort an, daß bei großen Reversierstrecken die durch Einschaltung der Schlupfwiderstände entstehenden Verluste bei 20 % Tourenabfall nicht bedeutend seien, und dies erschien mir zweifelhaft, weil,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 3 S. 150.

wie ich auch im Vortrage erwähnte, dieser Tourenabfall stets nur bei maximaler Leistung eintritt und bei Reversierstraßen der Wechsel stets sehr groß sei. Leider ist Hr. Köttgen nicht näher darauf eingegangen. Die mittlere Leistung der Straße kommt hierbei nach meiner Meinung wenig in Betracht, da der Kraftbedarf der Reversierstraßen wie gesagt stark schwankt.

Es tritt deshalb stets ein erheblicher Verlust ein, und zwar durch Schlupfwiderstände dann, wenn der Kraftbedarf die Normalleistung des Motors übersteigt oder aber durch den schlechteren Wirkungsgrad, wenn der Motor unter seiner Normalleistung bleibt. Hr. Weideneder hat in dem betreffenden Artikel ein Beispiel eines Schwungradumformers angeführt, bestehend aus einer Gleichstromdynamo, welche auf der einen Seite mit dem an das Drehstromnetz angeschlossenen Drehstrominduktionsmotor und auf der andern mit einem Stahlgußschwungrad direkt gekuppelt ist. Wenn nun die Tourenzahl bei größerer Belastung um 20 % fällt, so muß nach den Ausführungen des Hrn. Köttgen der Drehstrommotor auf das Doppelte seiner Normalleistung überlastet werden. Darauf bezog sich meine Bemerkung, daß demnach die Schwankungen in der Zentrale größer wären als von mir angenommen. Sollte dies nicht zutreffen, so wären genaue Angaben darüber, wie groß die zu erwartenden Schwankungen sein werden, sehr erwünscht.

Am Schluß seiner obigen Ausführungen bemerkt Hr. Köttgen, daß die bisherigen Erörterungen sich zum Teil in sehr scharfer Weise gegen den elektrischen Betrieb ergingen, und meint, es wäre besser, statt dieser Diskussion auf Grund von zum Teil nicht zutreffenden Unterlagen dafür zu sorgen, daß einwandfreie Meßresultate über Dampf-Reversiermaschinen beschafft würden. Von seiten der Dampfmaschinenbauer liegt eigentlich gar keine Veranlassung vor, Meßresultate, die doch nur mit großem Kostenaufwande erworben wurden, zu veröffentlichen, namentlich dann, wenn die bereits veröffentlichten Angaben als nicht zutreffend bezweifelt werden. Es dürfte demnach richtiger sein, wenn die Elektrotechnik ihrerseits dafür sorgen würde, daß die von ihr erzielten Resultate baldigst festgelegt würden. Obgleich Resultate über den ersten elektrischen Reversierstraßenantrieb schon für den Monat März in Aussicht gestellt waren, hat man bisher darüber noch nichts gehört.

Liegen einwandfreie Resultate vor, so kann man die weitere Behandlung der Sache ruhig den Hüttenwerken selbst überlassen. Eine weitere Diskussion dürfte daher bis dahin wenig Zweck haben.

Fr. Gerkrath.

Eisenschüssiger Koks aus Kohle und Gichtstaub.

Im Anschluß an die Veröffentlichung des Aufsatzes „Eisenschüssiger Koks aus Kohle und Gichtstaub“ in Heft Nr. 8 dieser Zeitschrift vom 15. April d. J. S. 475, sowie die daran anknüpfende Aeußerung des Hrn. A. Custodis, Düsseldorf, erlaube ich mir zu bemerken, daß das Verfahren, eisenhaltige Materialien und im besonderen Purpleores der Steinkohle zuzusetzen, um die Backfähigkeit derselben zu erhöhen und den Koks fester zu machen, bereits Anfang der 90er Jahre auf dem Werke der Aktiengesellschaft **Phönix** in Laar bei Ruhrort nicht nur versuchsweise, sondern schon im großen und dauernd ausgeführt wurde. Es wurden anfänglich der fetten Kohle nacheinander 10, 12, 15 und 20 % Purple-ores zugemischt. Die besten Resultate wurden, soweit ich mich erinnere, mit 7 bis 10 % Zusatz erzielt. Der Koks war fest und das Erz darin kaum zu erkennen. Späterhin zog man jedoch vor, das Purple-ore der Magerkohle, welche ohnehin mit der fetten Kohle vereinigt wurde, zuzumischen. Derartige Mischungen wurden aber nur bei einer Gruppe Otto-Oefen ohne Gewinnung der Nebenprodukte angewandt, da man bald zu der Erkenntnis gekommen war, daß durch den Zusatz von Purple-ores die Benzolausbeute um $^1/_3$ geschmälert wurde, was wahrscheinlich auf die Reduktion des Eisenoxyds im Koks zurückzuführen war.

F. Werndl, Friedenshütte.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Apparat zur Arsenbestimmung.

Eine einfache, aber dennoch praktische Verbesserung ist der in der Abbildung wiedergegebene Destillations-Apparat für Arsenbestimmungen in Erzen, Eisen und Stahl nach dem Verfahren von Ledebur.* Der Apparat besteht, wie aus der Abbildung ersichtlich, nur aus Destillationskolben und Kühler. Der für diesen Zweck unpraktische Scheidetrichter ist überflüssig gemacht.

An dessen Stelle ist ein senkrechter Eingußtrichter eingeschmolzen, welcher mit einem eingeschliffenen langstieligen Stopfen verschlossen wird. Durch Füllen des Eingußtrichters, zunächst mit der zum Nachfüllen nötigen Salzsäure, zuletzt mit Wasser, ist die untere Öffnung desselben absolut dicht.

* Siehe Ledebur: Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien, 5. Aufl.

Infolge der senkrechten Anordnung kann man die Salzsäure ruhig während des Kochens einfließen lassen, ohne ein Zerstören des Kolbens befürchten zu müssen. Der Destillationsrest kann leicht, nach Verdünnen mit Wasser und Umdrehen des Kolbens, durch das mit dem Kühler verbunden gewesene Rohr entfernt werden. Das Spülen desselben ist auf diese Weise ebenso leicht auszuführen. Der Rand des Kühlerhalses ist zu einem kleinen Trichter erweitert, um auch hier einen Flüssigkeitsverschluß herstellen zu können. Diesen Apparat in einfacher Weise auch für Schwefelbestimmungen brauchbar zu machen, behalte ich mir vor und wird in Kürze darüber berichtet werden.

Der Apparat läßt sich infolge seiner Einfachheit billiger herstellen, ist gesetzlich geschützt und wird in sachgemäßer Weise von der Firma Ströhlein & Co., Glasbläserei und Lager chemischer und physikalischer Apparate in Düsseldorf, hergestellt.

A. Kleine.

Orsatapparat für technische Gasanalyse.*

Das Wesentlichste an der Verbesserung des Apparates durch Dr. C. Hahn liegt in der Anwendung besonders konstruierter Absorptionsgefäße, einer Neuanordnung der Bürette und der Einrichtung einer Verbrennungskapillare nebst Verbrennungspipette. Aus der Abbildung 1 geht für den Fachkundigen der Weg, den das Gas in dem Absorptionsgefäß nimmt und die dazu notwendigen Hahnstellungen hervor. In Abbild. 2 steigt das Gas, durch eine Injektorspitze austretend, in der Spiralröhre auf. Das Schlangenrohr ist nach unten bei d offen, wodurch ein Nachheben frischer Lösung möglich wird. Durch Einschalten der Bürette m (Abbildung 3) zwischen dem Absorptionsgefäß d und der Verbrennungskapillare wird ein Mitverbrennen der in der Kapillare f—g stehenden brennbaren Gase vermieden, wodurch das Resultat genauer wird. Die Absorption der Kohlensäure geht in d (Abbildung 3) vor sich, die der schweren Kohlenwasserstoffe in c, des Sauerstoffs in b und des Kohlenoxyds in a. Die

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Abbildung 4.

* Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“.

Verbrennung des Wasserstoffs geschieht in der Kapillare i, die des Methans in der Pipette e. Will man die Erhitzung einer Platinspirale durch den elektrischen Strom in e umgehen, so schaltet man bei i eine Platinkapillare ein, die auf Rotglut erhitzt wird, verbrennt Wasserstoff und Methan zusammen und bestimmt aus der nachträglich ermittelten Kohlensäuremenge den Methangehalt. Die Handhabung des Apparates (Abbildung 4) ist im übrigen die bekannte.

Apparat zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs im Eisen und Stahl.

Beistehender Apparat wird zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs im Eisen und Stahl im chemischen Laboratorium des Peiner Walzwerks benutzt und hat sich dortselbst ausgezeichnet bewährt. Er hat vor den andern in Gebrauch befindlichen Apparaten bei gleicher Betriebssicherheit den Vorteil, daß mit ihm ein billigeres Arbeiten möglich ist. Dies ist vor allem da der Fall, wo die Kohlenstoffbestimmung als Betriebsanalyse regelmäßig und in großer Anzahl ausgeführt wird. Ein Zerbrechen irgend eines Teiles durch unvorsichtiges Arbeiten oder Reinigen erfordert nicht die Anschaffung eines neuen Apparates, sondern nur die eines Ersatzteiles.

Der Apparat* setzt sich zusammen aus:

A. Kochkolben aus widerstandsfähigem Glase; B. Kühler; C. Innenrohr; D. Ueberleitungsrohr; E. Kautschukstopfen.

* Von der Firma Dr. Goercki und Dr. Schultze in Hannover zu beziehen, auch die Ersatzteile einzeln.

Die Kohlenstoffbestimmung wird in unserm Laboratorium als Betriebsanalyse ausgeführt nach der Leitmethode zur Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisensorten* unter Fortlassung eines Kupferoxydrohres oder einer Platin-Kapillare.

Die Substanz wird eingetragen mittels des von Dr. v. Reis empfohlenen Glaseimerchens, das an einem dünnen Platindraht in den Kolben hineingehängt wird (siehe Abbildung). Ist die Bestimmung beendet, was etwa 1 bis 2 Stunden je nach der Beschaffenheit der Substanz in Anspruch nimmt, so wird das Eimerchen herausgezogen, und es kann sogleich mit derselben Chromschwefelsäurelösung die nächste Probe analysiert werden. Versuche, die mit einem Ferromangan und derselben Chromschwefelsäurelösung nacheinander ausgeführt wurden, hatten folgendes Ergebnis:

α Natronkalk. β Kalilauge.

Nr.	Subst.	Gef. Menge CO_2	In % C.
I	0,5 g	0,1120?	6,10
II	0,5 „	0,1185	6,46
III	0,5 „	0,1175	6,41
IV	0,5 „	0,1185	6,46
V	0,5 „	0,1145?	6,24
VI	0,5 „	0,1180	6,44

Nr.	Subst.	Gef. Menge CO_2	In % C
I	0,5 g	0,1215	6,63
II	0,5 „	0,1225	6,68
III	0,5 „	0,1270?	6,93
IV	0,5 „	0,1235	6,74
V	0,5 „	0,1225	6,68
VI	0,5 „	0,1255?	6,84
VII	0,5 „	0,1235	6,74
VIII	0,5 „	0,1240	6,76

Aus obigen Beispielen ergibt sich also, daß der Wirkungswert der Lösung nach sechs und acht Bestimmungen noch nicht abgenommen hatte. Man kann deshalb dieselbe Chromschwefelsäure mindestens 5 mal benutzen, was das Umgehen mit dem Apparat wesentlich erleichtert.

Dr.-Ing. *L. Fricke.*

* „Stahl und Eisen“ 1894 Nr. 13 S. 587—589.

Die internationale Ausstellung in Mailand,

verbunden mit einer national-italienischen Kunstausstellung, wurde am 28. April durch den König des Landes eröffnet, nachdem die Feier schon zweimal hinausgeschoben worden war. Trotz dieser für die Vollendung der Ausstellung günstigen Verhältnisse ließ am Eröffnungstage die Fertigstellung noch recht viel zu wünschen übrig, indem ein Teil der Ausstellungsbauten nicht einmal beendet war, man in anderen Teilen der Ausstellung mit der Aufstellung der Gegenstände noch sehr weit zurück war und auch die Straßen und Wege zum Teil noch nicht passierbar waren.

Abbildung 1. Haupteingang.

Von der Ausstellung hat man in Deutschland zuerst verhältnismäßig wenig gehört, eine Erscheinung, die dadurch erklärlich ist, daß die Veranstaltung in unmittelbarem Zusammenhang mit der Vollendung des Durchstiches des Simplons steht und dieser vorwiegend nach Frankreich weist. Erst nachdem der deutsche Kaiser, bei welchem eine Deputation italienischer Abgeordneter vorstellig geworden war, sein Interesse für die Ausstellung bekundet hatte und die Behörden sich an der Ausstellung beteiligten, sah auch die deutsche Industrie sich veranlaßt, nicht fern zu bleiben.

Als Gelände für die Ausstellung ist ein Teil des inmitten der Stadt gelegenen Parco sowie die etwa 1½ km davon entfernte Piazza d'Armi gewählt. Wie gleich vorausgeschickt werden soll, sind Grundriß und Anordnung der Ausstellung trefflich gelungen; die Verbindung der beiden auseinander gelegenen Ausstellungsteile erfolgt in bequemer Weise durch eine elektrische Hochbahn, die Gelegenheit bietet, gegen ein Entgelt von 10 Centimes von dem einen in den andern Teil der Ausstellung zu gelangen, allerdings bei starkem Verkehr nicht ausreichen soll. Die Ausstellung ist insgesamt in 10 Abteilungen eingeteilt, die 267 Gruppen umfassen, welche wiederum in 1186 Klassen zerfallen. Die Gesamtfläche, welche die Ausstellung einnimmt, ist rund 1 000 000 qm, d. h. nicht viel kleiner als diejenige der Pariser Ausstellung, bei welcher man vielleicht 1¼ Million Quadratmeter in Vergleich stellen kann. Von dieser Fläche sind rund 287 000 qm bedeckt, während die Düsseldorfer Ausstellung nur etwa 120 000 qm bebaute Fläche aufzuweisen hatte.

Von den fremden Ländern hat Frankreich etwa 26 000 qm, Oesterreich 20 000, Deutschland 18 000, Belgien 12 000, Großbritannien 8000, Ungarn 3500 qm mit Beschlag belegt. Der technische Dienst der Ausstellung ist ein verhältnismäßig einfacher, weil die Erzeugung der elektrischen Energie nur zu einem kleinen Teil,

nämlich allein zum Betriebe der elektrischen Verbindungsbahn auf dem Ausstellungsplatze selbst erfolgt. Freilich verliert dadurch die Ausstellung einen großen Reiz, da die mächtigen Maschinen-Aggregate fehlen, die hierbei zur Verwendung kommen und eine große Anziehungskraft für das Publikum bilden; es fällt dieser Mangel in Mailand um so mehr in die Wagschale, als eine eigentliche Maschinenhalle nicht vorhanden ist, sondern die mit maschinellem Antriebe versehenen Schaustellungen sich in der Arbeitshalle und anderen Bauten zerstreut finden.

Abbildung 2.

Die **Eisenindustrie** ist namentlich vertreten in der Marineausstellung und darunter Deutschland durch die Firmen Fried. Krupp (deren Kataloge in bekannter gediegener Ausführung vorliegen), die Gutehoffnungshütte, Haniel & Lueg, die Dillinger Hüttenwerke und andere mehr in ausgezeichneter Weise. Die italienische Eisenindustrie ist in einem besonderen Pavillon untergebracht, der durch die Gesellschaft zu Terni, das Hochofenwerk auf der Insel Elba und das Savonaer Werk gemeinsam erbaut wurde; die englische Firma Armstrong hat auch einen besonderen Pavillon erbaut, der aber zurzeit noch verschlossen ist. Der **Maschinenbau** kommt als solcher wegen der schon hervorgehobenen Zerstreuung der einzelnen Maschinen über das ganze Gelände nicht recht zur Geltung. Deutschland ist auf diesem Gebiete durch sehr gute Vorführungen der Firma Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman, verschiedener Werkzeugmaschinenfabriken sowie Druckmaschinen vertreten, während der deutsche **Schiffbau** durch die Stettiner Maschinenbau A.-G. Vulkan, Fried. Krupp und Schichau und die meisten übrigen großen Werften ein sehr gutes Bild von seiner Leistungsfähigkeit gibt. Auch die Ausstellungen, die das Reichsmarineamt und

die verschiedenen preußischen Behörden veranstaltet haben, verdienen alles Lob, nicht nur wegen ihrer Ausführung, sondern auch wegen ihrer Promptheit, mit welcher sie hinsichtlich ihrer Fertigstellung auffallen. Der vom technischen Standpunkt hervorragendste Teil der Ausstellung dürfte die Schaustellung des Eisenbahnwesens sein. In den geräumigen Hallen ist eine internationale Sammlung von Lokomotiven und Fahrzeugen aller Art in einer Vollständigkeit, wie man sie sonst nicht anzutreffen gewohnt ist; auch Deutschland ist hierbei erfreulicherweise recht gut vertreten, ebenso ist die Automobilausstellung recht vollständig und interessant.

Was die Kataloge betrifft, so existiert zwar bereits ein offizieller Führer, der aber im wesentlichen nur eine Beschreibung der Gebäude und allgemeine Nachrichten über die Ausstellung enthält, dagegen über die Aussteller selbst nichts bringt. Nur der amtliche Katalog der deutschen Abteilung ist fertig, derselbe enthält eine Uebersicht über die heutige deutsche Volkswirtschaft und ihre Stellung zur Weltwirtschaft; er ist verfaßt vom Präsidenten des Kaiserlichen Statistischen Amtes van der Borght unter Mitwirkung von Spezialmitarbeitern für die einzelnen Fachabteilungen. Die Darstellung verdient alles Lob; es fällt vielleicht auf, daß diesem allgemeinen Teil die größere Hälfte des

Abbildung 3.

25 = Fischerei. 26 = Haupteingang. 27 = Simplontunnel. 28 = Schöne Kunst. 29 = Architektur. 30 = Neuere dekorative Kunst. 31 = Unfallverhütung. 32 = Haltestelle der elektrischen Hochbahn. 33 = Leitung der Ausstellung. 34 = Post und Telegraph.

Buches, nämlich 130 Seiten gewidmet sind, während auf die Ausstellungsgegenstände nur weitere 70 Seiten entfallen.*

Aus den vorstehenden Angaben erhellt, daß es sich bei der Mailänder Veranstaltung um eine Ausstellung bedeutenden Stils handelt. Wenngleich Eisenindustrie, Maschinenbau und sonstige verwandte Industrien auf dieser Ausstellung nicht die Rolle spielen, die sie bei anderen Schaustellungen ähnlicher Art einzunehmen pflegen, so werden doch die Besucher, die sich hierfür interessieren, auch zu ihrem Recht kommen; sie werden ferner ihre Freude haben über Anordnung und nicht weniger über die Architektur und die Bildhauerkunst, die dabei überall in vorteilhaftester Weise in die Erscheinung tritt.

Ueber die Beteiligung der deutschen Industrie schreibt Regierungsrat W. Gentsch, der Stellvertreter des Generalkommissars für die Ausstellung in technischen Angelegenheiten, in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" vom 21. April wie folgt:

„Die Beteiligung deutscher Firmen würde sicherlich weit erheblicher, als jetzt der Fall, gewesen sein, wenn die in Betracht zu ziehenden Kreise auf die Mailänder Veranstaltung rechtzeitig aufmerksam gemacht worden wären. Die deutsche Regierung ließ sich in erster Linie von Sparsamkeitsgrundsätzen leiten. Das Auswärtige Amt, welches, abweichend von früheren Ausstellungen, die Angelegenheit zunächst in die Hand nahm, bestellte den deutschen Generalkonsul in Mailand, Hrn. von Herff, zum Generalkommissar, und die Ministerien übernahmen die Organisation auf den in ihre Ressorts fallenden Gebieten; sie ernannten Kommissare, welche in Berlin zu einem Zentralkomitee zusammentraten. Es ist dies natürlich kein einfacher Apparat. Von der Einrichtung eines eigenen Gebäudes wurde abgesehen; so mußten denn die deutschen Gruppen in die von der italienischen Ausstellungsleitung den jeweiligen Zwecken zugewiesenen Hallen, d. h. also auf elf verschiedene Plätze (zwei im Parco, die übrigen auf der Piazza d'Armi) verteilt werden. Die Abteilung in der Arbeitshalle zerfällt wieder in acht räumlich voneinander getrennte Stellen. Der von Deutschland offiziell eingenommene Platz beträgt etwa 19000 qm. Wieviel Raum die deutschen Erzeugnisse auf der Ausstellung aber überhaupt füllen, läßt sich zurzeit noch nicht abschätzen, weil eine namhafte Anzahl von Firmen teils als selbständige Ausstellerinnen der italienischen Abteilung angegliedert sind, teils ihre Maschinen in italienischen Betrieben arbeiten lassen. Was bei der starken Beschäftigung der Fabriken und der Kürze der zur Verfügung gestellten Zeit möglich gewesen, haben die deutschen Aussteller geleistet. Daß ihnen die Mailänder Ausstellung wirtschaftliche Vorteile bringen wird, ist schon jetzt die vorherrschende Ueberzeugung. Es hat sich aber gerade hier der Mangel an einer ständigen Zentralstelle fühlbar gemacht, welche mit den Bedürfnissen der Industrie vertraut ist. Die internationalen Ausstellungen werden — wie die Erfahrung auch lehrt — nicht aussterben; sie werden sich vielmehr mit einer gewissen Regelmäßigkeit wiederholen und immer mehr den Charakter ernster zeitweiliger Märkte annehmen. Je größere Ansprüche Deutschland an die internationalen Beziehungen stellt, desto notwendiger wird auch seine offizielle Teilnahme an den Veranstaltungen der Nationen; leicht vermag aber eine mißlungene Vorführung die gute Wirkung ihrer Vorgängerinnen abzuschwächen. Von einer Ermüdung darf natürlich so lange keine Rede sein, als ein Wettbewerb besteht. Nur wird sich das Interesse an den jeweiligen Veranstaltungen mit dem Zweck und dem Platz derselben auf den Gebieten der Technik verschieben. Eine unter reichsamtlicher Leitung stehende Zentralstelle müßte in der Lage sein, durch ständige Fühlungnahme mit der deutschen Vertretung im Auslande und der einheimischen Industrie diese über die Vorgänge rechtzeitig zu unterrichten, aber auch unverzüglich die Schritte zur Wahrung der in Betracht kommenden Interessen zu unternehmen. Die Kosten der Zentralstelle würden sicher durch die Ersparnisse des vorteilhafteren Wirtschaftens ausgeglichen werden."

Im Hinblick auf unsere frühere Stellungnahme* über die Notwendigkeit, eine ständige Geschäftsstelle zur Vorbereitung von internationalen Ausstellungen zu schaffen, können wir den obigen Ausführungen nur beipflichten und den Wunsch aussprechen, daß es endlich gelingen möge, eine solche dauernde Organisation zu schaffen, damit einerseits die Erfahrungen, die auf jeder Ausstellung gesammelt werden, richtige Verwertung finden, und andererseits, jedesmal wenn eine neue Ausstellung auf dem Plane erscheint, die richtigen Schritte zu richtiger Zeit getan werden.

* Der geschmackvoll ausgestattete Katalog ist bei Georg Stilke in Berlin erschienen und im Buchhandel zum Preise von 2 ℳ gebunden zu haben.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 18 S. 1061 und 1062.

Aus der Entwicklung des amerikanischen Tempergusses.*

In einem Bericht des Franklin-Institutes zu Philadelphia aus dem Jahre 1828 heißt es wörtlich: „Preis Nr. 4, für die besten Proben geglühten Gußeisens, wird zuerkannt Seth Boyden aus Newark, N. J., für die Muster Nr. 163, eine durch ihre Glätte und Schmiedbarkeit bemerkenswerte Sammlung von Schnallen, Pferdegebissen und anderen Gußstücken. Es ist dies der erste Versuch in Amerika, Gußeisen für Gebrauchsgegenstände zu glühen, der zur Kenntnis der Kommission gelangt ist, und berechtigt der Erfolg, der hiervon zu erwarten ist, den Hersteller voll und ganz zu dem Anspruch auf die silberne Medaille.“

Boydens sich über mehr als sechs Jahre erstreckenden Versuche, um das geeignetste Eisen, das beste Packungsmaterial, die günstigste Temperatur für das Glühen u. a. m. zu finden, hatten zu dem Ergebnis geführt, als Rohmaterial ein sogenanntes Sterlingeisen und als Zuschlag beim Umschmelzen Kalk zu benutzen; das Brennmaterial bildete anfangs trockenes Fichtenholz, später bituminöse Kohle aus Virginia. Boyden scheint das Eisen in einem Flammofen von etwa 400 bis 500 kg Einsatz umgeschmolzen zu haben, aus dem das flüssige Eisen in 5 kg fassenden, mit Lehm ausgekleideten Löffeln ausgeschöpft wurde. Der erste Kupolofen wurde 1832 eingeführt. Der ursprüngliche Glühofen hatte bienenkorbähnliche Form; die Glühtöpfe wurden von oben eingesetzt, nachdem der Oberteil des Ofens mittels eines Kranen abgehoben war. Als Packungsmaterial diente Walzensinter; das Glühen währte eine Woche. Diesem Ofen folgte bald ein rechteckiger, ununterbrochen betriebener, mit geneigter Sohle nach; die Glühtöpfe wurden an dem höher gelegenen Ende eingesetzt, während an dem tieferen die fertige Ware herausgezogen wurde. Als Brennmaterial wurde Holz, Holzkohle oder bituminöse Kohle verwendet. Eine Liste der von Boyden angefertigten Waren weist über 1000 verschiedene Gegenstände auf, von groben Werkzeug- und Maschinenteilen bis zu ärztlichen Instrumenten. Seine Erfolge riefen in den Jahren 1833 bis 1850 eine ganze Reihe neuer Fabrikanlagen im Norden und Osten der Vereinigten Staaten zu einem, wenn auch meist nur kurzen Dasein hervor. Durch die Neuerungen im Hochofenbetrieb, das dadurch veränderte Roheisen sowie die damalige mangelhafte wissenschaftliche Kenntnis der für das Temperverfahren geeigneten Eisensorten wurden viele Mißerfolge erzielt, bis man das Eisen vom Oberen See einführte, das auch noch heutzutage zum weitaus größten Teil zur Erzeugung von schmiedbarem Guß dient.

In den folgenden Jahren ging man hauptsächlich darauf aus, die Leistungsfähigkeit der Oefen zu erhöhen und gleichzeitig durch maschinelle Beförderung der Stoffe die Unkosten herabzudrücken. Heutzutage hat die Darstellung des schmiedbaren Eisengusses in Amerika eine solch hohe Stufe erreicht, wie in keinem Lande Europas. Es bestehen in Nordamerika etwa 125 Tempergießereien mit einer Leistung von rund 2000 t täglich, d. h. 700 000 t im Jahre, während das Ausbringen der alten Welt jährlich nur 80 000 t beträgt. Das schmiedbare Eisen ist so billig geworden, daß es in beträchtlichem Umfang den Grauguß verdrängt hat, nur für schwere Guß-

Abbildung 1.

Tabelle I. Druckbeanspruchung.

Probe	Anfangsquerschnitt		Länge	Belastung	Endquerschnitt
		qmm	mm	kg/qmm	qmm
1	rund	538,7	381	23,16	569,7
2	„	546,4	381	22,29	587,1
3	„	516,7	381	23,36	571,6
1	rund	137,4	190	23,41	143,2
2	„	134,8	190	22,92	142,6
3	„	131,6	190	24,33	138,7
1	quadratisch	181,9	190	22,91	187,7
2	„	169,7	190	23,34	176,7
3	„	163,8	190	22,41	179,3
1	quadratisch	648,4	381	20,85	690,3
2	„	647,7	381	21,41	687,7
3	„	648,2	381	20,88	690,3
1	kreuzförmig	292,2	381	22,43	300,0
2	„	281,3	381	22,64	289,0
3	„	294,8	381	21,37	301,3

* Aus einer Abhandlung im „American Machinist“ 1906, 21. April.

Tabelle II. Zugbeanspruchung.

Probe	Anfangsquerschnitt		Zugbeanspruchung	Dehnung in % auf	Einschnürung
		qmm	kg/qmm	200 mm	%
1	rund	511,6	30,30	8,70	3,75
2	„	527,1	30,23	5,87	4,76
3	„	516,8	30,51	6,21	3,98
1	rund	141,3	28,92	7,70	3,40
2	„	130,3	31,43	13,00	3,63
3	„	135,5	30,27	5,80	3,52
1	quadratisch	178,7	25,80	4,70	2,20
2	„	178,7	26,79	3,72	3,00
3	„	182,6	26,38	4,21	2,71
1	quadratisch	670,9	27,04	4,10	3,30
2	„	664,5	26,72	1,95	2,88
3	„	677,4	26,62	2,38	2,94
1	rechteckig	154,2	21,94*	5,19	1,50
2	„	157,4	26,44	3,87	3,80
3	„	140,6	26,19	3,22	4,70
1	kreuzförmig	376,7	24,33	4,20	3,10
2	„	337,4	25,66	7,20	2,50
3	„	371,0	26,15	4,80	3,50

* Probe hatte eine Gasblase.

Tabelle III. Vergleich der Ergebnisse.

	Zugbeanspruchung	Querschnittsverminderung	Dehnung
	kg/qmm	%	%
Bestes schmiedbar. Eisen	32,35	3,5	3,5
Kent's Values . .	22,50	2,0	—
Miner and Blake .	27,84	4,5	4,6
Runder Querschnitt	30,30	3,75	7,0
Quadratischer „	26,51	2,84	3,2
Rechteckiger „	26,30	4,25	3,5
Kreuzförmig. „	24,96	3,16	5,3

stücke hat der Stahlguß aus dem Martinofen, dem Konverter u. a. allgemein Eingang gefunden. Allerdings steht die Wissenschaft heute noch nicht vollständig auf der Höhe der Zeit, und die Gattierung beruht meist auf der durch Versuche erlangten Erfahrung des Betriebsführers.

Die Hauptverwendungsarten des schmiedbaren Eisens lassen sich auf vier Zweige verteilen: landwirtschaftliche Geräte, Eisenbahnbedarf, Wagenteile- und Geschirrguß und Paßstücke für Röhren.

Was die Herstellungsweise betrifft, so arbeitet natürlich der Kupolofen zwar am billigsten und für Kleinguß auch am besten, wo kein gleichförmig gutes Material nötig ist; für schwere Stücke ist jedoch der Flammofen vorzuziehen, in dem sich ein bedeutend gleichmäßigeres und wertvolleres Eisen erschmelzen läßt. Es verwenden in den Vereinigten Staaten nur zehn Gießereien Flammöfen. Um diese Oefen ökonomisch zu betreiben, müssen sie beständig im Feuer sein, außerdem erfordern sie einen gelernten und geschickten Schmelzer. Gewöhnlich haben die Flammöfen 15 bis 20 t Einsatz, sie sollen 300 Hitzen ohne Reparatur aushalten und nach 1000 Chargen vollständig erneuert werden müssen. Außer der Verwendung von Kohle ist vielfach eine Oelfeuerung eingeführt, da bei letzterer die Aufnahme von Schwefel, der in jeder Kohle enthalten ist, vermieden wird. Die Oelfeuerung läßt sich leichter regeln, ist allerdings bedeutend kostspieliger.

Die Gußwaren werden in etwa 400 kg fassenden, eisernen Glühtöpfen mit Hammerschlag verpackt, wobei darauf geachtet wird, daß die Töpfe stets voll gehalten werden. Der Amerikaner liebt es, zum Schluß etwas gebrannten Kalk, Salmiak, Salzsäure und ähnliche Mittel aufzugeben, von deren Zusatz er sich viel verspricht. Die zum Glühen nötige Zeit richtet sich mehr nach der Eisensorte als der Größe der Gußstücke, da in Amerika gegenüber dem in Europa üblichen Verfahren durch das Glühen nicht eine möglichst große Entkohlung angestrebt wird;* die Glühdauer schwankt von 3 bis 10 Tagen einschließlich des Abkühlens. In den ersten 36 Stunden wird der Ofen auf die höchste Temperatur, ungefähr 700 Grad C. gebracht, die Hitze wird zwei Tage angehalten und

Abbildung 2.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 163.

dann langsam verringert. Zur Verwendung kommt vornehmlich Holzkohlen-Roheisen mit einem gewissen Prozentsatz Schrott und Trichter.

Die Zusammensetzung des Eisens soll sich in folgenden Grenzen halten: Kohlenstoff 2,75 bis 4,25 %, Schwefel unter 0,05 %, oder besser unter 0,04 %, Mangan nicht über 0,40 %, Phosphor unter 0,225 %. Der Siliziumgehalt hängt von der Ware ab, je dickwandiger das Gußstück, desto geringer muß der Siliziumgehalt sein, um weißes Eisen zu erhalten. Für die schwersten Gußstücke gilt 0,45 %, für gewöhnlichen Guß 0,65 %, für landwirtschaftliche Geräte 0,80 % als Grenze, während in den dünnsten Stücken das Silizium bis 1,25 % steigen kann. Natürlich sind diese Regeln nicht allgemein anerkannt und wird manchmal ein Gehalt von 0,07 % Schwefel oder 0,25 % Phosphor noch zugelassen, dagegen muß der Kohlenstoff stets vollständig in gebundener Form vorhanden sein. Die Festigkeitseigenschaften sollen sich wie folgt gestalten: Zugfestigkeit 29,5 bis 33,0 kg/qmm oder selbst bis 38,0 kg/qmm, Dehnung von 2,5 bis 5,5 %; die Einschnürung hat sich etwa in derselben Höhe zu bewegen. Steigt die Zugfestigkeit über 33 kg/qmm, so wird die Dehnung entsprechend niedriger angesetzt.

Für vorstehende, von der Buhl Malleable Company zu Detroit, Michigan, gegossene Probestäbe wurde eine Gattierung von Holzkohlen- und Bessemer-Tempereisen verwendet. Die Stäbe waren, in Hammerschlag verpackt, geglüht worden, der mit etwas verdünnter Salzsäure besprengt wurde. Die Proben wurden zu derselben Zeit genommen und entstammen einer gewöhnlichen Charge. Die Form der Probestäbe für Druckbelastung geht aus Abbildung 1 hervor, die Ergebnisse sind in Tabelle I aufgeführt. Die Probestäbe genügten sämtlich den gestellten Anforderungen und schienen frei von Blasen und Löchern zu sein. In Abbildung 2 sind die Stababmessungen für die Zugbeanspruchung dargestellt, die Ergebnisse in Tabelle II. Bei beiden Beanspruchungen treten deutlich die mit den runden Probestäben erhaltenen besseren Ergebnisse hervor.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Schablonieren einer Seiltrommel.

Bei der nachstehenden Beschreibung* des Schablonierens einer Seiltrommel handelte es sich um eine mit spiralförmig verlaufender Rille versehene Trommel, deren oberer Teil einen Durchmesser von 1,65 m und der untere von 1,2 m hat; ihre Höhe beträgt 1,42 m. Die Arbeitsweise geht zum Teil aus den Abbildungen 1 und 2 hervor. Die linke Hälfte der Abbildung 1 zeigt einen Schnitt durch die fertige Form, die rechte Hälfte die Anordnung der verschiedenen Schablonen. Der Mantel wurde, wie üblich, aufgemauert und die die Flanschen bildenden Formteile durch entsprechende Eisenplatten überdeckt, um dem darüber liegenden Mauerwerk den notwendigen Halt zu geben. Das Formen der beiden unteren Flanschen bereitete weiter keine Schwierigkeiten. Die Gestalt der Schablone, die zum Formen der auf dem unteren Teil der Trommel spiralförmig verlaufenden Rille dient, zeigt Abbildung 1 (Schablone 4). Die Schneide der Schablone wurde durch ein entsprechend geformtes Holz geschützt, um die Steine beim Aufmauern des Mantels besser richten zu können. Die Schrauben, welche die Schablonenhalter an der Spindel befestigen, wurden gelöst, um Bewegungen in axialer Richtung zu ermöglichen; die Schablone selbst ruhte mittels eines Gleitbolzens auf einer Schraubenwindung, die an der Spindel befestigt war (siehe Abbildung 1).

Wurde die Schablone einmal um 360 Grad gedreht, so war die ganze Rille der kleineren Trommel auf einmal geformt. Der Teil der Rille, welcher zu der großen Trommel hinüberleitet, durfte nicht die Form einer Spirale haben, sondern mußte schneckenartig verlaufen, weshalb man wieder eine entsprechende schneckenförmige Führung aus Holz anbringen mußte, wie aus Abbildung 1 (bei 6) hervorgeht. Da sich die Schablone (5) sowohl auswärts und einwärts wie aufwärts und abwärts bewegen mußte, löste man wieder die Schraube an dem Schablonenhalterring und ließ die Schablone selbst mittels Bolzen in den Haltern gleiten. Durch eine Umdrehung wurde die verlangte Form erhalten. Die verschiedenen Stellungen der Schablone 5 zu Anfang und am Ende der Umdrehung sind in der Abbildung 1 ersichtlich. Die letztere Stellung ist punktiert gezeichnet. Nachdem diese verbindende Rille geformt war, trat eine neue Schwierigkeit ein, und zwar infolge der beiden Flanschen, die zu beiden Seiten dieser Rille anzubringen

Abbildung 1. Links Schnitt durch die Gußform, rechts Schablone.

* „Scientific American", 31. März 1906.

waren. Diese Flanschen mußten ziemlich breit sein, um ein Herabgleiten des Seiles zu verhüten. Da sich nun die Rille in derselben Ganghöhe fortsetzte, hätte man für die eine Flansche keinen Raum gehabt; daher mußte man die Ganghöhe der ersten Windung auf der oberen Trommel ändern. Die Flanschenstärke

Abbildung 2. Seiltrommel mit spiralförmiger Rille.

betrug 2,5 cm, deshalb gab man der die Schablone führenden Schraubenwindung an der betreffenden Stelle eine Höhe von 7,6 cm. Das noch übrige Stück der Rille in dem oberen Teil der Trommel wurde mit Schablone 7 ganz ebenso wie in dem unteren Teile ausgeführt; die Form wurde dann wie sonst fertiggestellt und schließlich der Kern, den man in sechs Segmente geteilt hatte, eingesetzt. *L.*

Gießereinotizen.

III. Röhren- und Säulenguß.

(Forts. von S. 554.)

Im Röhrenguß werden namentlich Muffenröhren in großen Mengen erzeugt. Die Frage, ob die Muffe in der stehenden Form nach oben oder nach unten zu legen ist, wird noch immer nicht gleichlautend beantwortet. Während bekanntlich eine Meinung dahin geht, daß die Muffe unten liegen müsse, um recht dicht zu werden, hält eine zweite diese Forderung für nebensächlich, weil ja durch die Muffe direkt kein Flüssigkeits- bezw. Gasstrom hindurchgeht. Schließlich kann auch bei oben gegossener Muffe zur Erzielung einer befriedigenden Dichte ein entsprechend hoher verlorener Kopf aufgesetzt werden. Liegt die Muffe unten, so ist infolge der für das Herausziehen des Rohrmodells nötigen Verjüngung nach abwärts gerade vor dem Uebergang zur Muffe die geringste Wandstärke des Rohres vorhanden, und infolge dieser vergrößerten Verschiedenheit der Querschnitte können hier direkt schädliche Spannungen auftreten. Dagegen läßt sich wieder geltend machen, daß, wenn auch das Rohrmodell die erwähnte Verjüngung haben muß, doch die Wandstärke des Rohres von oben nach unten gleichmäßig ausfallen kann, weil bei dem hohen Druck der Eisensäule ein auf Erweiterung der Form im unteren Teil wirkendes starkes Treiben vorhanden ist. Wenn aber die Form gut getrocknet wird, bleibt wenigstens der Grad dieses Treibens fraglich. Wird das Schwanzende der Muffenrohre nach abwärts verlegt, so wird dasselbe dicht, was ohne Zweifel wichtig ist, doch fällt es anderseits infolge der Verjüngung dünner in der Wandstärke aus und kann bei ungenügend getrockneter Form leicht weiß werden. Das gewöhnliche Verfahren ist, Rohre unter 40 mm im lichten Durchmesser liegend, und darüber hinaus stehend zu gießen, und zwar Muffenrohre je nach Wunsch des Bestellers mit der Muffe nach oben oder nach unten.

Das Einformen der Rohre in stehenden Formkästen geschieht bekanntlich noch zumeist durch lagenweises Einstampfen des Formsandes um das Modell. Bis zu einer Länge von 2 m sollen sich für das Abformen von Muffen- und Flanschenrohren Handmaschinen mit Durchzugplatten bewähren. Mit einer solchen sollen stündlich fünf Kästen fertiggemacht werden, doch dürfte das Aufstellen der Form für den stehenden Guß bedenklich sein.

Für die Kerne mischt man neuen und bereits gebrauchten Lehm im Verhältnis von 1 : 2; als billiger organischer Zusatz können Sägespäne verwendet werden. Die Kerntrockenöfen heizt man ziemlich allgemein mit Generatorgas, welches häufig aus Braun- und Steinkohlen- bezw. auch Koksklein, also einem minderwertigen Brennstoff, erzeugt wird und gleichzeitig zum Trocknen der Formen dient. Solches Gas ist mitunter wegen eines größeren Gehalts an feinem Staub schlecht brennbar, in welchem Falle ein Waschen desselben mittels einiger Wasserbrausen Abhilfe schafft. Wenn die Gießerei zu einer Hochofenanlage gehört, so wird wohl auch Hochofengas mittels Ventilators zugeführt und mit dem Generatorgas gemischt verwendet. Kerntrockenöfen erhalten gewöhnlich nur auf einer Seite eine Schiebetür, doch sind beiderseits Türen dann am Platze, wenn die Oefen zwischen der Kerndreherei einerseits und der Form- und Gußhalle anderseits gelegen sind. Der Boden der Oefen kann mit gußeisernen Platten belegt werden und wird nur mit Gaskanälen versehen.

Schnitt A—B durch den halben Formkern.

A B

a

Abbildung 16.

weil die Verbrennungsluft durch die Türfugen einzieht. Die Rauchgase nehmen häufig in derselben Weise ihren Weg ins Freie, doch wird auch mitunter für je zwei Oefen eine Esse vorgesehen. Die Gegengewichte, welche die Schiebetüren ausgleichen, sind zweckmäßig in vertikale Rinnen einzuschließen. Das Trocknen der Kerne geht in 1 bis 1½ Stunden vor sich. Das Einsetzen der Kerne in die zusammengestellte und gewöhnlich durch Gasbrenner von unten in etwa zwei Stunden getrocknete Form geschieht bei kleineren Röhren derart, daß an einen Kran gleichzeitig zwei Kerne gehängt und in die Formen niedergelassen werden (Abbildung 16a). Dementsprechend ist auch der Formkasten doppelt, wie gleichfalls aus Abbildung 16 ersichtlich ist, welche auch das Einsetzen und Zentrieren der Muffenkerne von unten mit Hilfe zweier Deckel erkennen läßt. Für Neuanlagen empfiehlt sich unbedingt die in mehrfacher Hinsicht sehr vorteilhafte Anordnung der Formen in Drehtischen, welche Zivilingenieur F. J. Fritz eingeführt hat.* Wenn Röhren liegend gegossen werden, so werden sie ebenfalls nach einem abgedrehten Gußeisenmodell eingeformt, und es wird sodann zur Herstellung der Eingüsse, von denen bei sehr dünnwandigen Röhren etwa vier auf die Länge des Rohres verteilt werden, ein Eisenmodell in den gestampften Sand des Oberkastens bis auf das Rohrmodell niedergeschlagen.

Das Ausziehen der Röhren aus der Form soll stets erst im erkalteten Zustand geschehen. Die Kernspindel dagegen wird beim stehenden Guß gezogen, sobald das Eisen erstarrt ist, um einem möglichen Anreißen des Rohres während der Zusammenziehung vorzubeugen.

Die Prüfung der Röhren durch die Druckprobe geschieht am häufigsten nach dem Abstechen des Eingusses bezw. des verlorenen Kopfes; sie erst nach dem Teeren vorzunehmen, hat zur Folge, daß ein unbrauchbares Rohr umsonst durch den Wärmofen und die Teergrube geschickt wurde. Für Wasserleitungsröhren entspricht die Wasserdruckprobe bei 20 Atmosphären. Eine hierzu dienende Vorrichtung ist in Abbildung 17 dargestellt. Zwischen dem festen Ständer A und der Druckplatte B wird das Rohr eingespannt. Die Platte B ist für verschiedene Rohrlängen einstellbar, indem vom Handrade C aus mittels Zahnradübersetzung die Mutter D in entsprechendem Sinne gedreht wird, wodurch die Schraube E mit der Platte B vor- oder zurückgeht. An den starken Bolzen F, welche die Ständer A und G verbinden, erhält die Platte B ihre Führung. Die Abdichtung der Rohrenden erfolgt beiderseits durch eingelegte Hanfringe H. Um den Druckwasserverbrauch niedrig zu halten, erfolgt zunächst durch das Rohr J die Zulassung des Füllwassers z. B. aus einem höher gelegenen Behälter. Die Luft aus dem Innern des zur Druckprobe vorbereiteten Rohres K entweicht dabei durch das Röhrchen L, dessen Ende im Rohr K immer an die höchste Stelle der Muffe vorgeschoben wird. Sobald durch dieses Röhrchen Wasser ausfließt, ist K mit Wasser gefüllt, und die Ventile M und N werden abgesperrt. Erst jetzt wird durch Oeffnen des Ventils O aus dem Rohr P Druckwasser vom Akkumulator zugelassen, worauf sich sehr rasch der volle Probedruck einstellt. Wenn nach vorgenommener Druckprobe das Rohr K ausgespannt wird, so fließt sein Wasserinhalt in der Grube Q im Boden zusammen und wird von dort abgeleitet. Statt die Einstellung der Druckplatte B durch Schraube E und Mutter D vom Handrad C aus zu bewirken, empfiehlt es sich, namentlich bei Pressen zur Prüfung von Röhren kleineren Durchmessers, die Druckplatte mit einem hydraulischen Kolben zu verbinden, welch letzterer beim Ablassen des Druckwassers durch ein Gegengewicht selbsttätig zurückgezogen wird. Durch diese Einrichtung erspart man einen Mann an Bedienung. Röhren für Gasleitungen prüft man mit Druckluft von 1½ bis 2 Atmosphären. Die empfindlichste Probe soll hierbei darin bestehen, daß das Rohr unmittelbar vor der Prüfung in einen Behälter mit Seifenwasser getaucht wird, worauf sich bei der Probe die undichten Stellen durch das Auftreten von Seifenblasen deutlich zeigen.

Abbildung 17.

Mit dem Röhrenguß hat der Säulenguß die größte Aehnlichkeit. Die Ansicht, daß Säulen liegend geformt und dann aufgerichtet werden müssen, wenn der Guß stehend erfolgen soll, ist irrig. Gießereien, welche nur gelegentlich Säulen herstellen, formen dieselben liegend nach dem Modell und gießen sie auch liegend ab. Man wendet dazu den verdeckten Herdguß an. Im Oberkasten (Abbildung 18) sind an den Sandleisten A, welche sich zunächst dem Säulenkopf und -Fuße befinden, Bolzen zur sicheren Festhaltung des Sandes angegossen. Bei größerer Länge werden zwei Eingüsse B mit je zwei Einläufen an den Seiten des Schaftes vorgesehen, während auf den Kopf und den Fuß Windpfeifen oder Steiger C aufgesetzt werden. Es soll genügen, den horizontal liegenden Kern gegen Auftrieb von der Oberseite aus zu stützen und ihn bezüglich seiner Unterseite um 2 bis 3 mm tiefer einzulegen als der genauen Mittellage entsprechen würde; beim Gießen soll dann der Kern infolge des Auftriebes und der Gegenstützung auf der Oberseite die richtige Mittellage einnehmen.

Abbildung 18.

Um sich dem gegenüber die Arbeit bei vertikaler Abformung des Säulenschaftes vorzustellen, braucht man sich nur zu vergegenwärtigen, daß man in der Säule eigentlich eine Vereinigung des Muffen- und Flanschenrohres vor sich hat. Allerdings entspricht der Kopf der Säule einer etwas komplizierteren Muffe und kann nicht stehend abgeformt werden, sondern ist im zweiteiligen Kasten für sich zu formen und an den unteren

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 274.

Teil des stehenden Formkastens für den Schaft anzuschließen. Die Fußplatte, welche einem Rohrflansch entspricht, wird am oberen Ende des Formkastens genau so wie ein solcher abgeformt und beim Gießen durch ein besonders eingesetztes Kernstück begrenzt. Große Fußplatten bei Säulen mit sehr hoher Belastung werden übrigens für sich gegossen. Soll der Säulenkopf besondere Verzierungen erhalten, so werden dieselben in entsprechenden Teilen als einzelne Stücke gegossen und nach erfolgtem Putzen der Säule aufgenietet. Die Nieten werden außen abgefeilt und die Fugen zwischen den einzelnen Stücken verschmiert. Zur Nachmessung der Wandstärken werden die Säulen häufig von vier Seiten angebohrt; außerdem werden sie durchweg auf Knickung geprüft, wobei sich der Fuß gegen eine starke Druckplatte stützt, während auf den Kopf mit Hilfe eines hydraulischen Plungerkolbens ein entsprechender Druck ausgeübt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Der Handelsvertrag mit Schweden.

Der Handels- und Schiffahrtsvertrag zwischen dem Deutschen Reiche und Schweden ist am 18. Mai dem Reichstage zur verfassungsmäßigen Genehmigung zugegangen und von diesem inzwischen auch gutgeheißen worden, während ihn die II. Schwedische Kammer mit 126 gegen 84 Stimmen und die I. Schwedische Kammer mit 101 gegen 34 Stimmen bereits am 23. Mai angenommen hatte.* Der Vertrag soll am Tage nach dem Austausch der Ratifikationsurkunden in Kraft treten und, ohne daß eine besondere Kündigung erfolgt, bis zum 31. Dezember 1910, also nur für einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum, wirksam bleiben; auch eine stillschweigende Verlängerung ist nicht etwa vorgesehen. Auf diese Punkte wurde, wie in der Begründung** mitgeteilt wird, von schwedischer Seite entscheidendes Gewicht gelegt, da man es in Schweden nach Lage der staatsrechtlichen Verhältnisse für erforderlich hält, daß jeder der beiden Kammern des Schwedischen Reichstages das Recht der Mitbestimmung über die Frage gewahrt bleibt, ob vom genannten Tage ab das Vertragsverhältnis fortgesetzt werden soll oder nicht. Die wichtigsten Teile des Vertrages, durch die u. a. die Behandlung der Angehörigen beider Reiche, die Frage der Ein-, Aus- und Durchfuhrverbote, die Benutzung der Eisenbahnen, die Ausübung der See- und Binnenschiffahrt, die Zulassung von Konsuln und notwendigerweise auch das Verfahren bei Zollstreitigkeiten gegenseitig geregelt wird, bilden naturgemäß die beiden Vertragstarife und die Meistbegünstigungsklausel für den Warenverkehr, die in Artikel 10 enthalten ist.

Im Schlußprotokoll** ist zu diesem Artikel festgesetzt, daß im Verkehr beider Länder die Erhebung einer sogenannten surtaxe d'entrepôt nicht statthaft sein soll. Deutschland hat eine derartige Verpflichtung bereits in anderen Handelsverträgen übernommen, vergl. z. B. Artikel 3 Ziffer I des Zusatzvertrags vom 22. Juni 1904 zum Handelsvertrag mit Belgien. Daß auch Schweden sich zu diesem Grundsatze bekannt hat, ist für den Zwischenhandel unserer Seestädte von Bedeutung. Ferner ist uns im Schlußprotokoll zu Artikel 10 die wichtige Zusage gegeben, daß Schweden während der Dauer des Vertrags **keinen Ausfuhrzoll auf Eisenerze** legen wird.

* Dagegen hat der Schwedische Reichstag die gleichzeitige Vorlage der Regierung, die nordschwedischen Eisenerzlager zu verstaatlichen, abgelehnt.

** Denkschrift, die von der Regierung dem Wortlaut des Vertrages beigefügt worden ist.

Die Einfuhr von Eisenerzen nach Deutschland betrug:

Jahr	aus allen Ländern		darunter aus Schweden	
	Menge in 100 kg	Wert in Millionen Mark	Menge in 100 kg	Wert in Millionen Mark
1901	43 700 217	70	14 771 243	24
1902	39 574 028	59	11 440 056	17
1903	52 253 359	80	14 346 536	23
1904	60 611 270	92	15 840 797	25
1905	60 851 955	etwa 92	16 424 566	etwa 26

Dieser Einfuhr steht folgende Eisenerzförderung des deutschen Zollgebietes (Luxemburg inbegriffen) gegenüber:

Jahr	Menge in 100 kg
1901	165 701 820
1902	179 635 910
1903	212 306 500
1904	220 473 930
1905	234 440 730

Gegenüber dieser großen inländischen Förderung, die hauptsächlich auf dem Reichtum der Minettelager in Lothringen beruht, fällt die Einfuhr aus Schweden, für Gesamtdeutschland betrachtet, nicht allzusehr ins Gewicht. Indes würde das Aufhören oder die Erschwerung der Zufuhr schwedischer Erze für einzelne Gebiete der deutschen Hüttenindustrie sich sehr empfindlich fühlbar machen, so für das niederrheinische und das schlesische Gebiet, insbesondere aber für die Hüttenindustrie, die an der Küste sich entwickelt hat und vollständig auf den Bezug des Rohmaterials aus der Ferne angewiesen ist. Eine Verschiebung der deutschen Produktionsverhältnisse würde die Folge sein, welche auch zu Störungen für das gesamte wirtschaftliche Leben führen würde.

Die Lieferung der schwedischen Erze erfolgt größtenteils auf Grund langfristiger Verträge, in denen meist ausbedungen ist, daß ein etwaiger schwedischer Ausfuhrzoll zur Hälfte von dem Käufer getragen werden solle. Es würde also die vollständige Abwälzung des Zolles auf die Produzenten in Schweden schon aus diesem Grunde nicht angängig sein, ganz abgesehen davon, daß es zweifelhaft ist, ob der Stand von Angebot und Nachfrage eine solche Abwälzung ermöglichen würde. Die Gefahr, daß man in Schweden zur Einführung eines Ausfuhrzolles auf Eisenerze schreiten würde, war eine naheliegende. Es ist dort die Ansicht sehr verbreitet, daß die Allgemeinheit von dem reichen Bodenschatze, den das Land in den mächtigen Eisenerzvorkommen im nördlichen Schweden besitzt, größeren Nutzen ziehen und daß man insbesondere auch die inländische Verarbeitung der einheimischen Erze tunlichst fördern müsse. Dieser Auffassung entsprangen verschiedene im Schwedischen Reichstag gestellte An-

träge, die auf Belegung der Erze mit einem Ausfuhrzoll abzielten.* Im Jahre 1905 wurde ein Antrag, einen solchen Zoll in Höhe von 1 Krone f. d. Tonne einzuführen, im Reichstage nur mit geringer Mehrheit und in der Erwägung abgelehnt, daß die Angelegenheit zunächst noch einer näheren Prüfung bedürfe. In diesem Jahre wurden die Anträge unter Forderung zum Teil sehr erheblicher Zollsätze erneuert. Bei dieser Sachlage ist deutscherseits in den Verhandlungen ausschlaggebendes Gewicht darauf gelegt worden, daß von Schweden die Zollfreiheit der Eisenerzausfuhr gebunden werden möchte, und die schwedische Regierung hat sich schließlich bereit finden lassen, dieser Forderung zu entsprechen.

Was weiter die Vertragstarife selbst anlangt, so sind darin einige Zollsätze zwar niedriger, als in den sonst gültigen Zolltarifen beider Länder angesetzt, in der Hauptsache aber haben die Vereinbarungen den Zweck, die Zölle zu binden, also zu verhindern, daß sie während der Dauer des Vertrages erhöht werden können. So werden insbesondere für die Einfuhr nach Deutschland die Zölle auf verschiedene Gegenstände, die unser allgemeiner Tarif unter „Eisen und Eisenlegierungen“ aufführt, nur festgelegt, ohne daß Aenderungen eintreten. Dahin gehören: schmiedbares Eisen in Stäben (gewalzt, geschmiedet oder gezogen), Bandeisen, Bleche, unbearbeitete Röhren von weniger als 2 mm Wandstärke, roher schmiedbarer Guß mit einem reinen Stückgewichte von mehr als 3 kg, bearbeiteter schmiedbarer Guß bei einem Reingewichte des Stückes bis zu 100 kg, Drahtseile aus Eisendraht von weniger als 0,5 mm Stärke und sonstige Drahtwaren. Gleichzeitig ermäßigt werden u. a. die deutschen Einfuhrzölle für gewalzten und gezogenen Draht in der Stärke von weniger als 0,5 bis 0,22 mm von 5,50 ℳ auf 4,75 ℳ und für rohen schmiedbaren Guß in Stücken von 3 kg oder darunter von 8 ℳ auf 6 ℳ für den Doppelzentner. Nicht aufgeführt sind in dem neuen Tarife Roheisen, Rohluppen, Rohschienen, Blöcke, Platinen und Knüppel; für diese bleiben also ebenfalls die seit dem 1. März d. J. gültigen Sätze bestehen, solange sie im deutschen autonomen Tarife nicht geändert werden.

Für die Einfuhr nach Schweden werden von den Zöllen, die für die Eisenindustrie besonderes Interesse haben, beispielsweise die nachstehenden gebunden: für Balken-, Eck- und anderes Fassoneisen, gewalzte oder geschmiedete Platten und Bleche, Röhren und Röhrenteile, Draht und Drahtwaren, Dampfmaschinen und Dampfkessel, Eisenbahn- und Pferdebahnwagen, elektrische Maschinen, sowie ferner Maschinen, Gerätschaften und Werkzeuge, die anderweitig im allgemeinen schwedischen Zolltarife nicht genannt sind.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 18 S. 1041 bis 1045.

Die Eisenbahnen der Erde (1900 bis 1904).

Das Heft 3, 1906, des „Archivs für Eisenbahnwesen“ enthält hierüber folgende Angaben: Am Ende des Jahres 1904 waren (siehe die nachstehende Uebersicht) 886313 km Eisenbahnen auf der Erde vorhanden. Die Bautätigkeit war im Jahre 1904 eine lebhaftere als in den voraufgegangenen Jahren, es wurden 26958 km neue Bahnen gebaut, gegenüber 21139 und 21461 km in den beiden Vorjahren. Die meisten Eisenbahnen wurden, wie fast alljährlich, in den Vereinigten Staaten hergestellt, 9538 km; einen besonders starken Zuwachs zeigen auch Mexiko mit 2769 km, Brasilien mit 1671 km und Argentinien mit 2594 km. In allen drei Staaten, besonders aber in Mexiko, ist wohl das Kapital der Vereinigten Staaten an dem Eisenbahnbau stark mitbeteiligt gewesen. Das europäische Eisenbahnnetz hat sich um nicht ganz 5030 km vergrößert. Der stärkste Zuwachs fällt auf das europäische Rußland und das Deutsche Reich, in Asien sind nur Britisch-Ostindien, Japan und China wesentlich an den Fortschritten des Eisenbahnbaues beteiligt. Die Tätigkeit Rußlands in Asien hat unter dem Einfluß des russisch-japanischen Krieges vollständig gestockt. In Afrika zeigen neben den Eisenbahnen Aegyptens auch die in den deutschen Kolonien angemessene Fortschritte. In den englischen Kolonien ist ein völliger Stillstand zu verzeichnen. Auch in Australien hat der Eisenbahnbau wohl unter dem Einfluß der wirtschaftlichen und politischen Lage nur ganz geringe Fortschritte gemacht.

Das Eisenbahnnetz von Amerika hatte einen Umfang von 450574 km, das der Vereinigten Staaten einen solchen von 344172 km, es übertrifft also das Eisenbahnnetz Europas von 305407 km um fast 40000 km, Asien hatte 77206 km, Australien 27052 km, Afrika 26074 km Eisenbahnen.

In der Reihenfolge der einzelnen Staaten hat sich im Jahre 1904 nichts geändert. Auf die Vereinigten Staaten von Amerika mit 344672 km folgt das Deutsche Reich — allerdings in großem Abstand — mit 55564 km, das europäische Rußland mit 54708 km, Frankreich mit 45773 km, Britisch-Ostindien mit 44352 km, Oesterreich-Ungarn mit 39168 km, Großbritannien und Irland mit 36297 km und Kanada mit 31554 km. Die übrigen Staaten der Erde bleiben alle unter 20000 km. Ganz auffallend ist der geringe Fortschritt im Eisenbahnbau in Großbritannien. Es sind im Jahre 1904 nur 149 km neue Eisenbahnen gebaut, während in Preußen, dessen Eisenbahnnetz (33510 km) an Ausdehnung dem groß-

Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1900 bis zum Schlusse des Jahres 1904 und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröße und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lfd. Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres					Zuwachs von 1900—1904		Der einzelnen Länder		Es trifft Ende 1904 Bahnlänge auf je	
		1900	1901	1902	1903	1904	im ganzen (7—3)	in Prozent ((8 . 100)/3)	Flächengröße qkm	Bevölkerungszahl	100 qkm	10 000 Einw.
		Kilometer					km	%	(abgerundete Zahlen)		km	
	I. Europa:											
1	Deutschland: Preußen	30 801	31 668	32 465	32 854	33 510	2 709	8,8	348 600	34 473 000	9,6	9,7
	Bayern	6 747	6 774	6 832	7 081	7 409	662	9,8	75 900	6 176 000	9,8	12,0
	Sachsen	2 853	2 885	2 940	2 973	2 973	120	4,2	15 000	4 202 000	19,8	7,1
	Württemberg	1 721	1 890	1 906	1 946	1 984	263	15,3	19 500	2 169 000	10,2	9,1
	Baden	1 957	2 071	2 088	2 088	2 104	147	7,5	15 100	1 868 000	13,9	11,3
	Elsaß-Lothringen	1 821	1 891	1 891	1 906	1 969	148	8,1	14 500	1 719 000	13,6	11,5
	Uebrige deutsche Staaten	5 491	5 531	5 578	5 578	5 615	124	2,3	52 100	5 760 000	10,8	9,7
	Zusammen Deutschland	51 391	52 710	53 700	54 426	55 564	4 173	8,1	540 700	56 367 000	10,3	9,9
2	Oesterr.-Ungarn, einschl. Bosnien und Herzegowina	36 883	37 492	38 041	38 818	39 168	2 285	6,2	676 500	47 118 000	5,8	8,3
3	Großbritannien und Irland	35 186	35 462	35 660	36 148	36 297	1 111	3,2	314 000	41 450 000	11,7	8,8
4	Frankreich	42 827	43 657	44 654	45 222	45 773	2 946	6,9	536 400	38 962 000	8,5	11,7
5	Rußland europ., einschl. Finland (3279 km)	48 460	51 409	52 339	53 258	54 708	6 248	12,9	5 390 000	105 542 000	0,9	4,7
6	Italien	15 787	15 810	15 942	16 039	16 117	330	2,1	286 600	32 475 000	5,6	4,9
7	Belgien	6 345	6 476	6 629	6 819	7 041	696	11,0	29 500	6 694 000	23,9	10,2
8	Niederlande, einschl. Luxemburg	3 209	3 257	3 311	3 372	3 433	224	7,0	35 600	5 341 000	9,0	5,7
9	Schweiz	3 783	3 910	3 997	4 145	4 249	466	12,3	41 400	3 325 000	10,2	12,7
10	Spanien	13 357	13 630	13 770	13 851	14 134	777	5,8	496 900	17 961 000	2,8	7,9
11	Portugal	2 376	2 388	2 386	2 404	2 494	118	5,0	92 600	5 429 000	2,7	4,6
12	Dänemark	3 001	3 067	3 105	3 159	3 288	287	9,6	38 500	2 449 000	8,5	13,4
13	Norwegen	2 053	2 101	2 344	2 344	2 439	386	18,8	322 300	2 221 000	0,8	10,9
14	Schweden	11 320	11 588	12 177	12 388	12 577	1 257	11,1	447 900	5 136 000	2,8	24,5
15	Serbien	578	578	578	578	578	—	—	48 300	2 494 000	1,2	2,2
16	Rumänien	3 098	3 171	3 177	3 177	3 177	79	2,5	131 300	5 913 000	2,4	5,4
17	Griechenland	972	1 035	1 035	1 035	1 118	146	15,0	64 700	2 434 000	1,7	4,6
18	Europäische Türkei, Bulgarien, Rumelien	3 142	3 142	3 142	3 142	3 142	—	—	267 000	9 824 000	1,2	3,2
19	Malta, Jersey, Man	110	110	110	110	110	—	—	1 100	372 000	10,0	3,0
	Zusammen Europa	283 878	290 993	296 097	300 435	305 407	21 529	7,6	9 761 300	391 507 000	3,0	7,6
	II. Amerika:											
20	Vereinigte Staaten von Amerika	311 094	317 354	325 777	334 634	344 172	33 078	10,6	7 752 800	78 595 000	4,4	43,8
21	Britisch Nordamerika (Kanada)	28 697	29 435	30 358	30 696	31 554	2 857	9,9	8 768 000	5 339 000	0,4	59,1
22	Neufundland	1 032	1 055	1 055	1 055	1 058	26	2,5	110 800	214 000	0,9	49,4
23	Mexiko	14 573	15 454	16 668	16 668	19 437	4 864	33,4	2 016 000	14 545 000	1,0	13,4
24	Mittelamerika (Guatemala 644, Honduras 92, Salvador 156, Nicaragua 250 und Costarica 473 km)	1 256	1 335	1 339	1 522	1 615	359	28,6	—	—	—	—
25	Große Antillen (Kuba 2548, Dominik. Republik 188, Haïti 225, Jamaika 298, Portorico 322 km)	2 506	2 506	2 712	3 479	3 581	1 075	42,9	—	—	—	—
26	Kleine Antillen (Martinique 224, Barbados 93, Trinidad 142 km)	447	447	447	459	459	12	2,7	—	—	—	—
27	Vereinigte Staaten von Columbien	644	644	644	644	661	17	2,6	1 330 800	4 500 000	0,05	1,5
28	Venezuela	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020	—	—	1 043 900	2 445 000	0,1	4,2
29	Britisch Guyana	88	120	120	122	122	34	38,6	229 600	295 000	0,05	4,1
30	Niederländisch Guayana	—	—	—	[illegible]	60	60	—	—	—	—	—
31	Ecuador	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	299 600	1 400 000	0,1	2,1
32	Peru	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,2	4,0
33	Bolivia	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

34	Vereinigte Staaten von Brasilien	14 798	14 798	14 798	15 076	16 747	1 949	13,2	8 361 400	14 934 000	0,2	11,2
35	Paraguay	253	253	253	253	253	—	—	253 100	636 000	0,1	4,0
36	Uruguay	1 841	1 841	1 948	1 948	1 948	107	5,8	178 700	931 000	1,1	20,9
37	Chile	4 586	4 634	4 643	4 643	4 643	57	1,2	776 000	3 314 000	0,6	14,0
38	Argentinische Republik	16 369	16 767	16 767	17 377	19 971	3 602	22,0	2 885 600	4 894 000	0,7	40,8
	Zusammen Amerika	402 171	410 630	421 571	432 618	450 574	48 403	12,0	—	—	—	—
	III. Asien.											
39	Russisches mittelasiatisches Gebiet	2 669	2 669	2 669	2 669	2 669	—	—	554 900	7 740 000	0,5	3,4
40	Sibirien und Mandschurei	6 200	9 116	9 116	9 116	9 116	2 916	47,0	12 518 500	5 773 000	0,07	15,8
41	China	646	1 286	1 516	1 892	1 976	1 330	205,9	11 081 000	357 250 000	0,02	0,6
42	Korea	42	42	60	60	862	820	1952,4	218 600	9 670 000	0,4	0,9
43	Japan	5 892	6 550	6 817	7 026	7 481	1 589	27,0	417 400	46 542 000	1,8	1,6
44	Britisch Ostindien	38 235	40 825	41 723	43 372	44 352	6 117	16,0	5 068 300	294 905 000	0,9	1,5
45	Ceylon	478	478	593	630	630	152	31 8	63 900	3 687 000	1,0	1,7
46	Persien	54	54	54	54	54	—	—	1 645 000	9 000 000	0,003	0,06
47	Kleinasien und Syrien, mit Cypern (58 km)	2 760	2 760	2 760	3 233	3 464	704	25,5	1 778 200	19 568 000	0,2	1,8
48	Portugiesisch Indien	82	82	82	82	82	—	—	3 700	572 000	2,2	1,4
49	Malayische Staaten (Borneo, Celebes usw.)	439	439	439	644	719	280	63,8	86 200	719 000	0,8	10,0
50	Niederländisch Indien (Java, Sumatra)	2 094	2 227	2 228	2 302	2 302	208	9,9	599 000	29 577 000	0,4	0,8
51	Siam	327	382	534	685	718	391	119,6	633 000	9 000 000	0,1	0,8
52	Cochinchina (Kambodscha, Annam, Tonkin 2398, Pondichéry 95, Malakka 92, Philippinen 196 km)	383	432	2 781	2 781	2 781	2 398	626,1	—	—	—	—
	Zusammen Asien	60 301	67 292	71 372	74 546	77 206	16 905	28,0	—	—	—	—
	IV. Afrika.											
53	Aegypten	3 358	4 646	4 752	4 752	5 204	1 846	55,0	994 300	9 833 000	0,5	5,3
54	Algier und Tunis	4 251	4 894	4 894	4 894	4 894	643	15,1	897 400	6 695 000	0,5	7,3
55	Unabhängiger Kongo-Staat	444	444	444	444	478	34	7,7	—	—	—	—
56	Abessinien	—	—	296	376	376	376	—	—	—	—	—
	Britisch Süd-Afrika: Kapkolonie	4 727	4 727	4 799	5 650	5 650	923	19,5	786 800	1 766 000	0,7	32,0
	Britisch Süd-Afrika: Natal	1 185	1 185	1 185	1 185	1 185	—	—	70 900	778 000	1,7	15,2
57	Britisch Süd-Afrika: Transvaal	1 935	1 935	1 935	2 148	2 148	213	11,0	308 600	867 900	0,7	24,7
	Britisch Süd-Afrika: Oranje-Kolonie	960	960	960	960	960	—	—	131 100	208 000	0,7	46,1
	Kolonien:											
58	Deutschland (Deutsch Ostafrika 130, Deutsch Südwestafrika 713, Togo 45 km)	300	470	470	470	888	588	196,0	—	—	—	—
59	England (Brit. Ostafrika 936, Sierra Leone 363, Goldküste 270, Lagos 204, Mauritius 188 km)	884	1 441	1 503	1 879	1 961	1 077	121,8	—	—	—	—
60	Frankreich (Franz. Sudan 843, Franz. Somaliküste 160, Madagaskar 132, Réunion 127 km)	1 100	1 160	1 160	1 262	1 262	162	14,7	—	—	—	—
61	Italien (Eritrea 76 km)	27	27	27	27	76	49	181,5	—	—	—	—
62	Portugal (Angola 543, Mozambique 449 km)	943	943	992	992	992	49	5,2	—	—	—	—
	Zusammen Afrika	20 114	22 832	23 417	25 039	26 074	5 960	29,6	—	—	—	—
	V. Australien.											
63	Neuseeland	3 670	3 767	3 767	3 868	3 928	258	7,0	271 000	830 000	1,4	47,3
64	Victoria	5 178	5 209	5 314	5 444	5 444	266	5,1	229 000	1 201 000	2,4	45,3
65	Neu-Süd-Wales	4 523	4 578	4 868	5 050	5 279	756	16,7	799 100	1 370 000	0,7	38,5
66	Süd-Australien	3 029	3 029	3 029	3 059	3 059	30	1,0	2 341 600	363 000	0,1	84,3
67	Queensland	4 507	4 507	4 507	4 711	4 711	204	4,5	1 731 400	485 000	0,3	97,1
68	Tasmanien	771	771	996	998	998	227	29,3	67 900	172 000	1,5	58,0
69	West-Australien	2 194	3 182	3 182	3 451	3 491	1 297	59,1	2 527 300	412 000	0,1	84,7
70	Hawaii (40) mit den Inseln Maui (11) u. Oahu (91 km)	142	142	142	142	142	—	—	17 700	109 000	0,8	13,0
	Zusammen Australien	24 014	25 185	25 805	26 723	27 052	3 038	12,6	7 985 000	4 942 000	0,3	54,7
	Zusammen auf der Erde	790 478	816 755	838 216	859 355	886 313	95 835	12,1	—	—	—	—
	Steigerung gegen das Vorjahr %	2,2	3,4	2,6	2,5	3,1	—	—	—	—	—	—

Die Eisenbahnen der Erde 1905.

In den vom Bureau of Statistics in Washington herausgegebenen Monthly Summary of Commerce and Finance of the United States finden wir die oben wiedergegebene übersichtliche bildliche Darstellung, die eine willkommene Ergänzung zu dem Text bilden wird.

britannischen beinahe gleichkommt, 656 km neue Eisenbahnen hergestellt sind. Es gewinnt von Jahr zu Jahr mehr den Anschein, als ob Großbritannien mit Hauptbahnen nunmehr voll ausgestattet sei und es genüge, wenn die Maschen des Eisenbahnnetzes durch Kleinbahnen ausgefüllt werden, die, wie auch in Preußen und den übrigen Ländern, in den Zusammenstellungen nicht berücksichtigt sind.

In dem Verhältnis des Eisenbahnnetzes zum Flächeninhalt der Länder nimmt das Königreich Belgien mit 23,9 km auf 100 qkm die erste Stelle ein. Es folgen das Königreich Sachsen mit 19,8 km, Baden mit 13,9 km, Elsaß-Lothringen mit 13,6 km, Großbritannien mit 11,7 km, die Schweiz und Württemberg mit 10,2 km, Bayern mit 9,8 km, Preußen mit 9,6 km. Für Preußen insbesondere kommt in Betracht, daß für die ausgedehnten östlichen Provinzen der Eisenbahnbau noch nicht so fortgeschritten sein kann, wie in den weiter fortgeschrittenen, industriereichen kleineren deutschen Staaten. In den Vereinigten Staaten stellt sich dies Verhältnis auf nur 4,4 km.

Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist für die Beurteilung der Angemessenheit des Eisenbahnnetzes ein weniger brauchbarer Maßstab, da natürlich, je dünner die Bevölkerung ist, sich das Verhältnis günstiger gestaltet. So ist denn dieses Verhältnis am günstigsten in den australischen Staaten, und zwar Queensland mit 97,1 km auf 10000 Einwohner, Westaustralien mit 84,7 km und Südaustralien mit 84,3 km. In Kanada kommen 59,1 km, in den Vereinigten Staaten von Amerika 43 km auf 10000 Einwohner. Von den europäischen Staaten weist die höchste Zahl Schweden auf mit 24,5 km, es folgen Dänemark mit 13,4 km, die Schweiz mit 12,7 km, Bayern mit 12 km, Frankreich mit 11,7 km, Elsaß-Lothringen mit 11,5 km, Baden mit 11,3 km, Norwegen mit 10,9 km und Belgien mit 10,2 km. In Deutschland sind im ganzen 9,9 km, in Preußen 9,7 km Eisenbahnen auf je 10000 Einwohner vorhanden, in Großbritannien nur 8,8 km. Diese Reihenfolge einiger der wichtigsten Staaten zeigt schon, wie unrichtig es ist, wenn man die Ueberlegenheit des Eisenbahnnetzes eines Landes über das eines andern nach diesem Maßstabe bemißt. Ein richtiges Bild von der Ausstattungsziffer erhält man, wenn man sowohl das Verhältnis zum Flächeninhalt als zur Einwohnerzahl berücksichtigt.

Was die ungefähre Schätzung der Anlagekosten aller Eisenbahnen der Erde betrifft, so sind zu diesem Zwecke die Anlagekosten für eine Anzahl europäischer Eisenbahnen und die verschiedener Eisenbahnen der übrigen Erdteile getrennt voneinander anzugeben, weil die europäischen Bahnen wegen der meist besseren Ausrüstung und der größeren Kosten für Grunderwerb im allgemeinen teurer zu stehen kommen.

Es betragen die Durchschnittskosten eines Kilometers Bahnlänge für die aufgeführten Bahnen für Europa 294461 ℳ (gegen 292933 ℳ im Vorjahre), für die übrigen Erdteile 151409 ℳ (gegen 149206 ℳ im Vorjahre).

Legt man diese Durchschnittskostenbeträge sämtlichen vorhandenen Eisenbahnen zugrunde, so ergibt sich ein Anlagekapital für Europa von 305407 × 294461 = 89991532027 ℳ, für die übrigen Erdteile von 580935 × 151409 = 87954396554 ℳ, zusammen Anlagekapital der am Schluß des Jahres 1904 in Betrieb gewesenen Eisenbahnen der Erde 177945928581 ℳ oder rund 178 Milliarden Mark.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. April 1906. Kl. 7c, P 17000. Plattenbiegemaschine mit zwei feststehenden Walzen und einer verstellbaren dritten Walze. Andrew Crawford Patrick, Johnstone (Schottland); Vertr.: A. Specht und Jul. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg.

Kl. 10b, S 19478. Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Briketts mittels wasserlöslicher Bindemittel; Zus. z. Pat. 158497. Sächsische Bankgesellschaft Quellmalz & Co., Dresden.

Kl. 18a, B 41970. Pfannenlagerung für Roheisenwagen. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 24e, D 15629. Schwingbar und auswechselbar auf hohlen Drehzapfen gelagerter Gaserzeuger. Louis Alexandre David, Barcelona, Spanien; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 24e, St 9495. Gaserzeuger mit in der Feuerzone des Schachtes behufs Verhinderung des Ansetzens von Schlacke eingesetzten Kühlkörpern. Thomas Stapf, Ternitz, N.-Oesterr.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 80b, W 23225. Verfahren zur Herstellung harter, feuerbeständiger Tonwaren. Dick B. Williams, Bordentown, und Joseph R. Stauffer, Scottdale, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen.

26. April 1905. Kl. 10a, B 40670. Anlage zum Ausdrücken des Koks aus Koksöfen. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum, Westf.

Kl. 18a, Sch 23306. Schrägaufzug mit am vorderen Wagenende hängenden Förderkübeln mit senkbarem Boden und am hinteren Wagenende befestigtem Zugseile für Hochöfen und andere Schachtöfen. Karl Schneider, Koblenz, Mainzerstraße 23.

Kl. 18c, A 11720. Verfahren zur Herstellung von Stahl aus gewöhnlichem schmiedbarem Eisen und geringen Stahlsorten. Fritz André, Haardt b. Neustadt a. Haardt.

Kl. 24e, B 42113. Gaserzeuger mit einer oberen und einer unteren Feuerstelle zum Vergasen bituminöser Brennstoffe. Wilhelm Brandes, Trollhättan, Schweden; Vertr.: Robert Brandes, Hannover, Lavesstraße 31.

Kl. 31c, H 36458. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von dichten Hohlblöcken durch Gießen

und Pressen des Hohlblocks in einer sich verjüngenden Form. Adolf Hoffmann, Köln, Mauritiussteinweg 56.

30. April 1906. Kl. 7a, B 39487. Verfahren und Walzwerk zum Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergleichen auf einem Dorn unter abwechselnder Benutzung von Streck- und Lösungswalzen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 21h, P 17055. Elektrode für elektrische Oefen. Edgar Firld Price, George Emerson Cox und James Gilbert Marshall, Niagara Falls, V. St. A.; Vertr.: F. Haßlacher, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

Kl. 24e, H 34717. Sauggasanlage. Walter Rottmann, Schleusingen.

Kl. 24h, K 28773. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen mit hin und her gehendem Rost. Kowitzke & Co., Berlin.

Kl. 49e, B 37351. Dampfhydraulische Presse; Zus. z. Pat. 168277. J. Banning, Akt.-Ges., Hamm in Westf.

Kl. 49h, C 13361. Maschine zum Biegen von Metallstäben für Kettenglieder und dergleichen, bei welcher das Werkstück von einem hin und her gehenden Schieber aufgenommen und in eine Biegevorrichtung gebracht wird. R. A. Carter, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49h, H 34837. Elektrische Kettenschweißmaschine. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

3. Mai 1906. Kl. 7f, E 10632. Walzwerk zur Herstellung von Formstücken in Walzgesenken, bei welcher die eine Walze stetig umläuft, die andere aber nach dem Durchgang des Werkstücks stets wieder in die Anfangslage zurückgeführt wird; Zus. z. Anm. E 10080. Emil Ebinghaus und Albert Schumacher, Gevelsberg i. W.

Kl. 12e, W 22254. Hochofengasreiniger. Ernst Weiße, Düdelingen, u. C. Kießelbach, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 24a, N 7322. Verfahren und Vorrichtung zur Ausnutzung des Brennstoffs bei Feuerungsanlagen. Arnold Schwieger, Stralauer Allee 36, und die Erben des verstorbenen Franz Nietzschmann, nämlich: Ww. Emilie Nietzschmann, geb. Rothenburg, Carl Nietzschmann, Alfred Nietzschmann, Christinenstr. 31, Berlin, Max Nietzschmann, Wuhlgarten.

Kl. 24e, V 5702. Gaserzeuger; Zus. z. Pat. 164573. Gas-Generator, G. m. b. H., Dresden-A.

Kl. 31b, P 16907. Kernformmaschine. John William Phillips, London; Vertr.: Ed. Franke und Georg Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 31b, S 21127. Formkastenhalter. Vincenz Sefčik, Wien; Vertr.: W. J. E. Koch und J. Poths, Pat.-Anwälte, Hamburg 11.

Kl. 31c, D 15902. Verfahren zum Ausbessern von Gußfehlern an Eisengußstücken mit Hilfe einer Flamme. Ludwig Degerdorn, Mariahütte, Bez. Trier.

Kl. 31c, Sch 23935. Verfahren zum Ziehen von Stahl- oder anderen Metallblöcken. Société Schneider & Cie., Le Creusot, Frankr.; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31c, T 10177. Vorrichtung zum gleichzeitigen, von unten erfolgenden Gießen mehrerer Teile von Lagerbüchsen für Eisenbahnwagenachsen oder dergleichen. William Hopkins Tomson, London, und William George Hanna, Glasgow, Schottl.; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

7. Mai 1906. Kl. 7c, M 27647. Vorrichtung zum Aufwalzen von Rohren mit inneren Vorsprüngen (Rippenrohren). Erich Metzeltin, Hannover, Hildesheimerstraße 226 C.

Kl. 31c, M 25478. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers. Robert Müller, Berlin, Waldemarstr. 56.

Kl. 31c, R 21156. Verfahren, aus sogenanntem unruhigen Flußeisen ohne erheblichen Zusatz von Silizium und Aluminium blasenfreie Blöcke von unten zu gießen. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 48c, Z 4739. Verfahren zum Brennen zu emaillierender Gegenstände oder zum Glühen beliebiger Stoffe; Zus. z. Pat. 151583. Oskar Zahn, Berlin, Fasanenstr. 50.

Gebrauchsmustereintragungen.

23. April 1906. Kl. 24c, Nr. 275084. Umsteuerventil für Regenerativöfen oder dergleichen mit in der Ausdehnung begrenztem, zweiteiligem, hohlem Umsteuerkörper. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 49f, Nr. 274859. Vorrichtung zum Richten von Eisenbahnschienen mit wagerechten und senkrechten Rollen. Fa. Carl Klingenhöffer, Grevenbroich.

30. April 1906. Kl. 7b, Nr. 275317. Warmziehbank mit zum Antriebe dienendem Elektromotor. Huldschinskysche Hüttenwerke, Akt.-Ges., Gleiwitz, O.-S.

Kl. 31c, Nr. 275186. Modellkern, bei dem zwischen die beiden Kernhälften eine sie abstützende Tragplatte eingeschoben ist. Bruno Herzog, Meißen.

Kl. 31c, Nr. 275187. Modellkern, in dem eine Welle liegt, deren Drehen Zugseile an- und damit die Kernwände nach innen zieht. Bruno Herzog, Meißen.

Kl. 31c, Nr. 275194. Mit umlaufendem Gebläserohr und mehrteiligem Düsenkopf versehene Vorrichtung zum Innenreinigen von Gußstücken. Friedrich Müller, Staffel, Koblenzerstr. 79b.

7. Mai 1906. Kl. 24c, Nr. 276112. Mit Generatorfeuerung und unter der Brennsohle liegendem Rekuperator ausgerüsteter, liegender Brennofen für Tonwaren mit an der vorderen Stirnwand angeordnetem Wärmespeicher für die Frischluft und in der hinteren Stirnwand angeordneten Saugöffnungen für die Gasflamme. Paul Gründer, Coswig, Anh.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 166970, vom 4. Oktober 1904. Fritz Baum in Herne i. W. *Hydraulische Setzmaschine.*

Die Erfindung bezweckt, den Wasserhub an der Austragstelle des Setzraumes beliebig regelbar zu machen, um ihn an dieser Stelle der Menge und Natur des Setzgutes anpassen zu können. Demzufolge sind die sonst gebräuchlichen oberen Oeffnungen im Austragkasten für die Schieberstangen des inneren Schiebers luftdicht abgeschlossen. Auf dem Abschluß dieser Oeffnungen sind Hähne oder Ventile *a* angebracht, durch welche die über dem Wasser befindliche Luft gedrosselt werden kann. Wird der Hahn ganz geschlossen, so findet an der Austragstelle, weil die eingeschlossene Luft als Puffer wirkt, nur eine geringe Wasserbewegung statt, die um so größer wird, je mehr der Hahn *a* geöffnet wird.

Kl. 24f, Nr. 165861, vom 20. Februar 1904. Underfeed Stoker Company Limited in London. *Rost aus kastenförmigen Hohlstäben für Unterbeschickung und künstlichen Zug.*

Die Roststäbe *a* von kastenförmigem Querschnitt stehen mit ihrem inneren Ende mit der Luftzuführungskammer *c* in Verbindung, welche in sich die Beschickungskammer *d* für den Brennstoff trägt. Die Luft tritt nun einerseits durch Oeffnungen *e* nach der Beschickungskammer hin aus und bewirkt hierdurch eine genügende Kühlung der inneren bisher dem Abbrennen besonders ausgesetzten Enden, anderseits durchstreicht sie die Stäbe bis zu ihrem äußeren Ende und gelangt durch die Rostspalten zum Brennstoff.

Kl. 18a, Nr. 165989, vom 25. Mai 1904 (1. Oktober 1903). M. Charles Louis Pérard in Droujkaska, Rußland. *Cowper-Winderhitzer.*

Eine gleichmäßigere Verteilung der Heizgase und des Windes in den Zügen des Wärmespeichers soll dadurch erreicht werden, daß der Raum unterhalb des den Wärmespeicher tragenden Rostes durch mehrere Oeffnungen *a* mit einem den Winderhitzer teilweise umgebenden Sammel- bezw. Verteilungskanal *b* in Verbindung steht, welcher einerseits zur Abführung der Abhitze mit dem Essenkanal und anderseits mit der Windleitung verbunden werden kann. Die gleichmäßige Verteilung kann durch im Kanal *b* vorgesehene Schieber *c* noch weiter gesichert werden.

Kl. 24e, Nr. 166233, vom 16. Juli 1902. Société Française de Constructions Mécaniques, Anciens Etablissements Cail in Paris. *Gaserzeugungsverfahren.*

Es soll bei diesem Verfahren im Gaserzeuger so gearbeitet werden, daß die Hitze an keinem Punkt desselben so hoch ist, daß ein Zusammenschmelzen der Schlacke eintreten kann. In letzterem Falle werden nämlich stets nicht vollkommen ausgebrannte Kohlenstücke von der flüssigen Schlacke umschlossen und ihrer völligen Ausnutzung entzogen.

Diese geringere Hitze im Gaserzeuger wird dadurch dauernd aufrecht erhalten, daß der eingeleiteten Verbrennungsluft ständig eine so große Menge von dem Generator selbst entnommenem Kohlenoxydgas zugemischt wird, daß eine über der Schmelztemperatur der Schlacke des Brennstoffes liegende Temperatur überhaupt nicht erreicht werden kann.

Kl. 49e, Nr. 165112, vom 27. Februar 1904. Alfred Wallenstein in Berlin-Halensee. *Riemen-Fallwerk, bei welchem der Antrieb des Hammerbärs von einem Tritthebel aus eingeleitet wird.*

Der Hubriemen *b* des Fallwerkes *a*, welches auf zwei Stangen *s* gleitet, ist nach seiner Führung um die ständig umlaufende Rolle *r* mit einem Drahtseil *e* verbunden, das über eine in dem Fußtritt *c* gelagerte Rolle *f* läuft und mit seinem andern Ende an dem Fallwerk *a* befestigt ist. Durch Niederdrücken des Trittes *c*, wodurch gleichzeitig die Tragrollen *t* so weit gesenkt werden, daß der Riemen *b* auf der Antriebsrolle *r* zur Auflage kommt, werden *b* und *e* so stark gespannt, daß der Riemen *b* von der Rolle *r* mitgenommen und das Fallwerk *a* angehoben wird. Durch Anschlagen des Ansatzes *i* gegen den Anschlag *h* wird dann der Riemen *b* wieder gelockert, so daß das Fallwerk *a* niederfällt.

Kl. 49f, Nr. 166405, vom 19. Januar 1904. Franz Melaun in Charlottenburg. *Verfahren zum Zusammenschweißen von Eisenbahnschienen.*

Das Verfahren bezweckt, Schienen derartig zusammenzuschweißen, daß Spannungen in den Schweißstellen, die zu einem Bruch der Schienen führen können, vermieden werden.

Die zu verschweißenden Schienenenden *a* werden schräg zur Schienenlängsachse abgeschnitten und unter Belassung eines genügenden Zwischenraumes durch eine zweiteilige Form *c* fest verbunden. In die entstandene Lücke wird ein entsprechend keilförmig geschnittenes Zwischenstück *b* so eingefügt, daß es noch über die Schienenoberfläche übersteht. Die Schweißung erfolgt nach bekannten Verfahren, wobei während und nach derselben auf den Keil *b* mittels der Presse *d* ein Druck ausgeübt wird, um das Metall zwischen die Schienenenden einzupressen und unter Druck erkalten zu lassen.

Kl. 12e, Nr. 165485, vom 25. Dezember 1902. Ernst Schmiedt in Aschaffenburg. *Gaswaschapparat mit in einem gemeinsamen turmartigen Behälter senkrecht übereinander angeordneten, aus Stäben, Sieben und dgl. bestehenden Waschtrommeln.*

In einem gemeinsamen turmartigen Behälter *a* sind senkrecht übereinander mehrere aus Stäben, Sieben oder dgl. bestehende Waschtrommeln *b* angeordnet, die voneinander durch nach der offenen Mitte hin abfallende Fangplatten *g* getrennt sind. Durch den Turm wird aus dem Behälter *e* mittels der Pumpe *h* ständig ein Wasserstrom geführt, der durch die Stäbe der umlaufenden Trommeln *b* zu einem feinen Regen zerstäubt wird. Das zu reinigende Gas wird unten bei *i* eingeführt und verläßt den Apparat bei *f*, nachdem es in oftmalige innige Berührung mit dem Wasser gekommen ist.

Kl. 10a, Nr. 165559, vom 3. Mai 1904. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Dahlhausen, Ruhr. *Liegender Koksofen.*

Um dem mitunter sehr beträchtlichen Druck der Kammerfüllung besser Widerstand leisten zu können, sind die Seitenwände *a* der Kokskammern *b* als Gewölbe ausgebildet, welche zwischen die festen und unnachgiebigen Widerlager an der Ofensohle und der Ofendecke gespannt sind. Die gewölbten, je eine Heizwand bildenden Seitenwände benachbarter Kammern sind mit ihren Scheiteln einander zu- oder abgekehrt und durch Zwischensteine *c* miteinander verbunden.

Kl. 10a, Nr. 166720, vom 8. September 1904. Dury & Piette in Saint-Gilles bei Brüssel. *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen im Mauerwerk liegenden, mit Düsen versehenen Gasverteilungsleitungen.*

Die auf dem Gasverteilungskanal *b* sitzenden Austrittsöffnungen *h* oder die Düsen *d* sind mit Schiebern, Hähnen oder dergleichen versehen, die von außen gestellt werden können. Demgemäß sind letztere entweder einzeln oder zu mehreren mit Stangen *f* verbunden, die von außen erreichbar sind. Den Gasverteilungsrohren *b* wird zweckmäßig eine größere Höhe als Breite gegeben, um bei möglichst geringem Leitungsquerschnitt die Düsen durch Schüreisen mit aufgebogenem Ende reinigen zu können.

Kl. 31c, Nr. 165831, vom 20. August 1904. David Mein Nesbit und Ashwell & Nesbit Limited in London. *Verfahren zum Gießen von schwachwandigen Gußstücken, z. B. Heizkörpern.*

Die Erfinder schlagen vor, in den Außenflächen der Form oder auf dem Kern eine Anzahl von Laufnuten oder Kanälen *d* bezw. *e* vorzusehen, die sich vom Einguß aus zum Boden über die ganze Tiefe der Form erstrecken. Sie sollen dem eingegossenen Metall als Führungen dienen, das sich von den Kanälen aus selbst bei sehr dünnen Wandstärken leicht und vollständig in dem Hohlraum der Form ausbreiten kann. Vorteilhaft wird den Leitkanälen *d* eine wellen- oder zickzackförmige Gestalt gegeben, wodurch das gleichmäßige Ausbreiten des Metalls befördert wird.

Kl. 18b, Nr. 165492, vom 15. Oktober 1903. Walther Mathesius in Berlin. *Verfahren der Entphosphorung von Roheisen.*

Das Verfahren bezweckt die Entphosphorung von Roheisensorten mit einem Phosphorgehalt von 0 bis 1 %, die aus Erzen mit einem mittleren Phosphorgehalt hergestellt werden, aber zum Verblasen in der Birne nicht geeignet sind. Erfinder schlägt vor, den Phosphor derartiger Roheisensorten nicht in Form von Phosphaten, sondern als unlösliche Phosphide abzuscheiden. Demgemäß sollen dem Eisenbade Metalle oder Legierungen von Metallen zugesetzt werden, die den Phosphor zu binden vermögen, mit diesem als Stein an die Oberfläche steigen und beseitigt werden können. Als solche Metalle schlägt der Erfinder die Metalle der alkalischen Erden oder ihre Legierungen vor, insbesondere Kalzium. Das Verfahren kann entweder im Mischer oder in der Gießpfanne oder im Hochofen selbst ausgeführt werden. Im letzteren Falle kann das Kalzium aus der flüssigen Hochofenschlacke selbst durch Elektrolyse gewonnen werden, wobei die Anode innerhalb oder oberhalb der Schlackenschicht an einer Stelle angeordnet wird, wo sich die Beschickung in elektrisch leitfähigem Zustande befindet, während die Kathode mit dem Eisenbade in Verbindung gebracht wird.

Kl. 24c, Nr. 166725, vom 10. März 1904. Dr. Oskar Zahn in Berlin. *Anlage zum Vorwärmen des Heizgases und der Verbrennungsluft von Gasheizungen.*

Unterhalb und zu beiden Seiten des das Gas zu dem Brenner führenden Kanales *a* sind Kanäle *b* und *d* angeordnet, durch welche die Abhitze abzieht. Unter und über den Kanälen *b* befinden sich noch je zwei Kanäle *c*, durch welche die Verbrennungsluft streicht. Auf dem Wege durch die Kanäle *a* und *c* findet die Erhitzung von Gas und Luft statt.

Kl. 18a, Nr. 165985, vom 18. Dezember 1903. Gustaf Gröndal in Djursholm, Schweden. *Kanalofen mit in der Decke liegender Gaszuführung zum Brennen von auf Wagen hindurchgefahrenen Ziegeln aus Erz.*

Der Ofen besteht in bekannter Weise aus der Vorwärmkammer *a*, der Brennkammer *b* und der Kühlkammer *c*, welche von den mit den Erzbriketts beladenen Wagen von *a* nach *c* auf Schienen *e* durchfahren werden.

Neu an derartigen Oefen ist die Anordnung von doppelten Wänden an der Kühlkammer *c*, durch deren Zwischenraum die Verbrennungsluft behufs Erhitzung streicht und bei *k* mit dem aus dem Kanal *i* austretenden Gas verbrennt. Dadurch wird es möglich, der Kühlkammer *c* nur solche lichte Weite zu geben, daß die Wagen passieren können. Die Vorwärmkammer *a* hingegen erhält eine größere lichte Höhe, um den Abzug der Verbrennungsgase zu erleichtern und den Ofenzug zu erhöhen.

Kl. 31c, Nr. 166019, vom 7. Januar 1905. Philipp Cuber in Beuthen, O.-Schl. *Stopfer für Gießpfannen.*

Der Stopfer *a* kann nicht nur angehoben, sondern auch um sich selbst gedreht werden, um einem Anfrieren vorzubeugen. Er ist durch die Zahnräder *c d* und die Welle *e* mit dem Antriebe *g* verbunden. Die ganze Drehvorrichtung ist auf der den Stopfer tragenden Stange *x* befestigt und wird mit dieser und dem Stopfer gehoben und gesenkt.

Kl. 24c, Nr. 166232, vom 29. April 1905. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler in Meiderich am Niederrhein. *Gewichtsausgleichsvorrichtung für Gasventile mit umlegbarer Ventilschale.*

Die Glocke *a* hängt an vier Lenkern *b*, von denen die auf der Welle *c* sitzenden mit dem Umlegehebel *d* verbunden sind. Das Gewicht der Glocke *a* ist in üblicher Weise durch ein Gegengewicht *e* ausgeglichen. Um nun den Gewichtsüberschuß des Gegengewichtes *e* über das Gewicht der Glocke *a* in deren Höchstlagen nach Möglichkeit wieder auszugleichen, wird dieser Gewichtsüberschuß gemäß vorliegender Neuerung zum Heben von Ausgleichgewichten *f* benutzt, die bei Weiterdrehung des Umlegehebels *d* über seine Mittellage hinaus zur Unterstützung beim Heben des Gegengewichtes *e* dienen, welches sich hierbei auf ein Querstück *h* aufsetzt. Dem Umstande, daß die überschüssige Kraft des Gewichtes *e* beim Heben allmählich wächst, ist dadurch Rechnung getragen, daß die Ketten zum Heben der Ausgleichgewichte *f* über exzentrisch gelagerte Kettenräder *g* laufen, so daß die Gewichte anfänglich an einem kleinen, später an einem immer größer werdenden Hebelarm angreifen.

Kl. 31b, Nr. 165505, vom 21. Mai 1904. Eisengießerei-Aktiengesellschaft, vorm. Keyling & Thomas in Berlin. *Sieb für Formmaschinen.*

Der das Sieb *a* tragende Rahmen *b* ist um Bolzen *c* schwenkbar an Armen *d* befestigt, die, mittels Schrauben in der Höhe verstellbar, an dem Maschinengestell *e* angeschraubt sind. Das Sieb schwingt in zueinander gespreizten Armen *f* über dem Formkasten *g*. Nach dem Gebrauch wird es nach unten geklappt.

Kl. 10a, Nr. 166719, vom 19. Mai 1904. Gustav Reininger in Westend-Berlin. *Verfahren zur Erhöhung der Cyan- und Ammoniakausbeute in Entgasungs- und Vergasungsöfen, namentlich bei der Verwertung von Brennstoffabfällen, im besonderen für sich oder in Vermischung mit Erz oder Gichtstaub in Koksöfen.*

Erfinder schlägt vor, den möglichst trockenen Kohlen oder Brennstoffabfällen, welchen zur Erzielung eines druckfesten Koks Erze oder Gichtstaub in üblicher Weise zugesetzt werden können, Kalziumkarbid, welches durch Einbinden mit wasserfreiem Teer oder anderem wasserfreien organischen Bindemittel vor einer vorzeitigen Zersetzung durch die Feuchtigkeit des Verkohlungsgutes zu schützen ist, beizumischen und während der Erhitzung in den Oefen Stickstoff oder ein hochstickstoffhaltiges Gas (z. B. Gicht- oder Rauchgas, für Generatoren mit Nebenproduktengewinnung Luft) durchzuleiten.

Kl. 31c, Nr. 165830, vom 10. August 1904. Ludwig August Wilczek in Paris. *Verfahren zur paarweisen Herstellung von bauchigen Hohlbehältern.*

Die Kerne *a* zur Herstellung der Hohlbehälter werden paarweise in einem Stück gestampft, zweckmäßig unter Verwendung von kreuzförmigen Kerneisen. Das die Kerne verbindende Stück *b* erhält, um in der Form unverrückbar liegen zu können, einen größeren Durchmesser als die Kerne selbst und findet in einem Kernlager der Mantelform seine Auflage.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 781688. J. R. Speer und W. H. Baltzell in Pittsburg, Pa. *Blockstripper.*

Die Vorrichtung ist an der Laufkatze *a* eines Laufkranes angeordnet und besteht im wesentlichen aus einer Hubvorrichtung und einer Vorrichtung, um den Block aus der Gußform herauszupressen. Der Querträger *b* ist in Führungen *c* geführt und kann mittels der Ketten *d*, die auf die Trommeln *e* aufgewunden werden, gehoben und gesenkt werden. In der Katze ist mit einem Bund eine senkrechte, mittels des Zahnradtriebes *f* drehbare vierkantige Welle *g* gelagert, die, in einer entsprechend durchbohrten Schraube *h* mit Links- und Rechtsgewinde gleitend, diese in Umdrehung versetzt. Auf die beiden Gewinde der Schraube *h* sind zwei Muttern *i* und *k* aufgesetzt. Die obere *i* ist in dem Querträger *b* drehbar und um ein Stück senkrecht verschiebbar gelagert und trägt an einer zylindrisch die untere Mutter *k* umfassenden Verlängerung einen Stempel *l*. Auf diese Mutter ist ein Zahnrad *m* aufgesetzt, das mit einem zweiten in dem Querträger *b* gelagerten Zahnrad in Eingriff steht. Dieses Zahnrad wird gleichfalls von der Katze aus mittels einer darin gleitenden vierkantigen Welle angetrieben. An der unteren Mutter *k* sind die Greifzangen *n* in den Bolzen *o* drehbar gelagert. Der Arbeitsvorgang ist nun der folgende: Es wird zunächst das Querhaupt *b* an den Ketten *d* entsprechend weit herabgelassen und dann mittels des (auf der Abbildung nicht sichtbaren) Zahntriebes die Greifvorrichtung in die richtige Lage gedreht. Durch Drehen der Welle *g* und damit der Schraube *h* wird die Mutter *k* und die Greifvorrichtung gehoben, wobei die Zangen *n* die Gußform an den Nasen *p* erfassen, und gleichzeitig die obere Mutter *i* gesenkt, so daß der Stempel *l* durch die Eingußöffnung *q* der Form gegen den Block *r* preßt. Sobald die Form sich von dem Block gelöst hat, wird die ganze Vorrichtung mit der Form durch die Ketten *d* gehoben und entsprechend verfahren.

Nr. 778918. A. Taylor in Alliance, Ohio. *Blockwendevorrichtung.*

Die Blockwendevorrichtung ist an einer Beschickungsvorrichtung für Anwärmöfen nach Bedarf anzubringen oder zu entfernen. Die an einem Laufkran oder dergl. angeordnete Beschickungsvorrichtung besteht aus dem Rahmengestell *a*, in dem der Auslegerrahmen *b* im Zapfen *c* drehbar gelagert ist. An diesem Rahmen sind zwei Wellen *d* wagerecht nebeneinander gelagert, die gedreht werden können und auf diese Weise die Zangen *e* schließen. In dieser Weise wird die Vorrichtung zum Beschicken der Oefen verwendet. Um die Blöcke im Ofen zu wenden, wird durch die Zangen eine Gabel *f* an deren Endstück *g* ergriffen, und zwar umfassen diese eine ringförmige Nut, so daß die Gabel in der Längsrichtung unverschiebbar aber drehbar ist. An das Endstück *g* schließt sich eine Welle *h*, die mit ihrem Ende *i* lose in eine Universalkupplung *l* eingesetzt wird, die auf die am Auslegerrahmen in Lagern *k* fest gelagerte Welle *m* fest aufgesetzt ist. Mittels der Schnecke *n* und eines Schneckenradsektors *o* können die Wellen und die Gabel um 90° gedreht werden. Die Gabel ist so eingerichtet, daß die eine Zinke ungefähr die Verlängerung der Wellenachse bildet, während die andere von dieser abgebogen ist, so daß die Drehung des Blockes um die eine Zinke über die Kante des Blockes in ruhiger, stoßloser Weise erfolgt.

Nr. 781816. De Esteve-Llatas in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten.*

Um das Zementieren der fertigen Platten, das deren Festigkeit beeinträchtigen soll, zu vermeiden, werden die Panzerplatten aus einzelnen verschieden harten und zähen Schichten zusammengeschweißt. Die Herstellung findet nach diesem Verfahren in der Weise statt, daß in eine Form *a* zunächst eine Schicht harten und zähen Stahls *b* gegossen wird; nachdem diese etwas abgekühlt ist, wird eine an der Unterseite mit pyramidenartigen Erhöhungen oder einer ähnlichen Aufrauhung versehene und in die Form genau passende Preßplatte in das noch weiche Metall eingepreßt, bis dessen Oberfläche die Form der gerauhten Fläche annimmt. Auf die erste Lage Stahl wird hierauf eine zweite etwas zähere *c* gegossen und wieder gepreßt und in dieser Weise fortgefahren, bis eine genügende Anzahl Schichten, von denen die erste sehr hart, die folgenden immer zäher sind, erreicht ist. Meist werden drei Schichten schon genügen. Um eine Oxydation des Metalls vor dem Verschweißen zu verhindern, wird jede Platte vor dem Aufgießen der folgenden Schicht mit in Wasser gelöstem Graphit behandelt. Die fertiggeschweißte Platte wird schließlich von neuem angewärmt und ausgewalzt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im April 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im März 1906 Tonnen	Erzeugung im April 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. April 1906 Tonnen	Erzeugung im April 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. April 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	94553	91942	347564	68094	246074
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	14163	19062	67952	15774	51708
	Schlesien	6	7803	8489	32066	7667	29317
	Pommern	1	12950	12655	51240	12750	50345
	Hannover und Braunschweig	2	5970	5054	22577	3615	13169
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2244	2135	8619	2300	9001
	Saarbezirk	} 10	7037	6854	27493	6528	26957
	Lothringen und Luxemburg		38390	32008	133016	26625	126230
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	183110	178199	690527	143353	552801
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	8	23796	26944	99201	18087	65427
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	5167	3372	12476	3307	12588
	Schlesien	2	3418	5493	17052	3416	13873
	Hannover und Braunschweig	1	6730	7210	26290	7900	21970
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	39111	43019	155019	32710	113858
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	276219	253388	1041101	246327	797050
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	8	25860	21088	92766	20832	78191
	Hannover und Braunschweig	1	21133	19970	82123	19475	76963
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	13200	12900	51050	11900	41440
	Saarbezirk	} 20	72652	67999	271184	59100	217969
	Lothringen und Luxemburg		274623	267987	1050955	242726	889597
	Thomas-Roheisen Sa.	—	683687	643332	2589179	600360	2101213
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	30784	34923	143711	24004	99176
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	33295	28281	121790	22346	78253
	Schlesien	4	7559	6170	29579	7274	28189
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	71638	69374	295080	53624	205618
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	4517	5699	15073	1218	10003
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19778	18694	75563	15803	59840
	Schlesien	7	31067	31310	118885	30815	119964
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	820	780	3360	670	3020
	Lothringen und Luxemburg	9	17799	20382	74085	15840	62666
	Puddel-Roheisen Sa.	—	73981	76865	286966	64346	255493
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	429869	412896	1646650	357730	1217730
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	72403	69409	277781	57230	202392
	Schlesien	—	75707	72550	290348	70004	269534
	Pommern	—	12950	12655	51240	12750	50345
	Hannover und Braunschweig	—	33833	32234	130990	30990	112102
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16264	15815	63029	14870	53461
	Saarbezirk	—	79689	74853	298677	65628	244926
	Lothringen und Luxemburg	—	330812	320377	1258056	285191	1078493
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1051527	1010789	4016771	894393	3228983
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	183110	178199	690527	143353	552801
	Bessemer-Roheisen	—	39111	43019	155019	32710	113858
	Thomas-Roheisen	—	683687	643332	2589179	600360	2101213
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	71638	69374	295086	53624	205618
	Puddel-Roheisen	—	73981	76865	286966	64346	255493
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1051527	1010789	4016771	894393	3228983

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: April 1906 . . 2 106 000 t. Belgien: April 1906 . . 112 485 t.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches im März 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)*	626 927	283 147
Manganerze (237h)	15 699	150
Roheisen (777)	11 699	28 674
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843a, 843b)	8 476	7 284
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778a u. b, 779a u. b, 783e)	66	2 090
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a u. b)	53	263
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782a, 783a—d)	250	368
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781a, 782b, 783f u. g.)	339	1 555
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	520	27 999
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⅃‾L-Eisen) (785a)	24	26 108
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785b)	8	5 342
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785c)	356	13 366
Band-, Reifeisen (785d)	224	4 824
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785e)	1 450	8 865
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786a)	466	11 779
Feinbleche: wie vor (786b u. c)	566	4 602
Verzinnte Bleche (788a)	1 907	10
Verzinkte Bleche (788b)	—	1 194
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788c)	4	207
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789a u. b, 790)	16	780
Draht, gewalzt oder gezogen (791a—c, 792a—e)	524	69 194
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793a u. b)	4	205
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794a u. b, 795a u. b)	341	4 574
Eisenbahnschienen (796a u. b)	20	18 714
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796c u. d)	1	10 982
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	20	3 876
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798a—d, 799a—f)	437	1 369
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799g)	118	649
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800a u. b)	4	—
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806a—c, 807)	36	317
Landwirtschaftliche Geräte (808a u. b, 809, 810, 811a u. b, 816a u. b)	192	1 358
Werkzeuge (812a u. b, 813a—e, 814a u. b, 815a—d, 836a)	76	670
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820a)	—	784
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821a u. b, 824a)	14	597
Schrauben, Niete usw. (820b u. c, 825e)	65	872
Achsen und Achsenteile (822, 823a u. b)	17	65
Wagenfedern (824b)	7	88
Drahtseile (825a)	9	261
Andere Drahtwaren (825b—d)	150	1 429
Drahtstifte (825f, 826a u. b, 827)	127	4 563
Haus- und Küchengeräte (828b u. c)	33	2 051
Ketten (829a u. b, 830)	113	195
Feine Messer, feine Scheren usw. (836b u. c)	6	213
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841a—c)	7	119
Alle übrigen Eisenwaren (816c u. d—819, 828a, 832—835, 836d u. e—840, 842 u. 843b)	139	2 324
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	35
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801a—d, 802—805)	140	709
Eisen und Eisenwaren im März 1906	29 024	271 523
Maschinen	2 337	9 494
Summe	31 361	281 017
Januar-März 1906: Eisen und Eisenwaren	95 501	992 862
Maschinen	23 902	78 298
Summe	119 403	1 071 160
Januar-März 1905: Eisen und Eisenwaren	62 790	727 932
Maschinen	15 107	65 874
Summe	77 897	793 806

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der Maisitzung des Vereins für Eisenbahnkunde machte, nachdem der stellvertretende Vorsitzende, Geh. Regierungsrat Professor Goering, dem verstorbenen Mitglied, Staatsminister v. Budde, einen warmempfundenen Nachruf gewidmet hatte, der Geheime Oberbaurat Sarre ausführliche Mitteilungen über die

American Railway Association

und ihr Wirken. Dieser „Verein amerikanischer Eisenbahnverwaltungen" nimmt unter den äußerst zahlreichen Vereinigungen, die in Nordamerika zum Zweck der Vervollkommnung der Verwaltungs-, Betriebs- und Verkehrseinrichtungen der Eisenbahnen bestehen, einen hervorragenden Platz ein. Ihm gehören 220 Eisenbahngesellschaften mit rund 355 000 km Betriebslänge, d. h. ungefähr 95 v. H. des gesamten Bahnnetzes der Vereinigten Staaten, Kanadas und Mexikos an. Er ist aus den seit 1872 von höheren Eisenbahnbeamten zur Verabredung von Fahrplänen für durchlaufende Personenzüge abgehaltenen Zusammenkünften hervorgegangen. Unter dem ursprünglichen Namen der „General Time Convention" hat er im Jahre 1883 die Vereinbarung eines einheitlichen Uhrzeitsystems für die Eisenbahnen zustande gebracht, dem Stadt und Land sich alsbald anschlossen. Im Jahre 1891 nahm der Verein seinen jetzigen Namen an. Der verhältnismäßig späte Zusammenschluß der Eisenbahnverwaltungen Nordamerikas (der „Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen" besteht bereits seit 1846) ist aus der höchst eigenartigen Entwicklung des Eisenbahnwesens dieses Landes zu erklären. Während die europäischen Eisenbahnen in den stark bevölkerten Ländern einen alten, hoch entwickelten Verkehr vorfanden, mußten die amerikanischen Eisenbahnen, indem sie ungeheure Wildnisse der Besiedelung erschlossen, den Verkehr erst hervorrufen. So ist es nicht zu verwundern, daß die Eisenbahnverwaltungen lange nur in lockeren Beziehungen zueinander standen und erst spät das Bedürfnis zu gemeinsamem Handeln empfunden haben. Auch konnte man sich lange Zeit hindurch mit den denkbar einfachsten Betriebseinrichtungen begnügen, zumal in dem verhältnismäßig dünn bevölkerten Lande der Personenverkehr stets sehr stark hinter den Güterverkehr zurücktrat. Indessen hat sich in neuerer Zeit die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß bei den jetzigen Verkehrsverhältnissen die auf den nordamerikanischen Bahnen bestehenden Einrichtungen zur Sicherung des Betriebes vielfach nicht ausreichen, um das unbedingt zu fordernde Maß der Betriebssicherheit zu gewährleisten. Dem entspricht auch die besonders rege und fruchtbare Tätigkeit, die der Verein amerikanischer Eisenbahnverwaltungen in neuerer Zeit entfaltet hat. Es sind einheitliche Hand- und Zugsignale, Fahrdienstvorschriften, Vorschriften über die Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen, selbsttätige Güterwagenkuppelung und Kraftbremsen, über die Befähigung der Eisenbahnbetriebsbeamten und anderes vereinbart worden. Dazu kommen Vereinbarungen über die gegenseitige Wagenbenutzung und Wagenmiete, über einheitliche Bauart von Güterwagen und dgl. mehr. Der Vortragende beleuchtete die einzelnen Vereinbarungen unter Bezugnahme auf die in Deutschland bestehenden entsprechenden Einrichtungen und kam bei aller Anerkennung des bereits Geschaffenen zu dem Schlusse, daß der American Railway Association bis zur Erreichung des Zieles noch Vieles zu tun übrig bleibe.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige (37.) Frühjahrs-Hauptversammlung des Iron and Steel Institutes fand am 10. und 11. Mai in dem Gebäude der Institution of Civil Engineers, Westminster, statt. Nach dem Urteil der englischen Fachblätter brachte sie nichts wesentlich Neues. In seiner Eröffnungsrede wies der Vorsitzende R. A. Hadfield auf den schweren Verlust hin, den das Institute durch den Tod seines Mitbegründers und langjährigen Schatzmeisters, späteren Vorsitzenden, Sir David Dale erlitten hatte. Nach dem Geschäftsbericht wurden im Laufe des Jahres 1905 198 neue Mitglieder aufgenommen, so daß der Bestand sich am 31. Dezember aus 1 Protektor, 12 Ehrenmitgliedern, 34 lebenslänglichen Mitgliedern und 1986 gewöhnlichen Mitgliedern zusammensetzte. Das Wachstum des 1869 gegründeten Institutes geht aus nachstehenden Zahlen hervor: 1875: 891, 1885: 1311, 1895: 1555, 1905: 2033. Im Jahre 1905 war der Tod von 22 Mitgliedern zu betrauern. Die Einnahmen betrugen 6271 £ gegenüber 5257 £ Ausgaben, eingeschlossen ist dabei eine Unterstützung an das National-Physical-Laboratory. Zum Abschluß seiner Vorstandsschaft hatte Carnegie dem Institute den Betrag von 25 000 $ in 5 %igen Obligationen überreicht, so daß die gesamten Schenkungen Carnegies zur Beförderung metallurgischer Studien mithin 89 000 $ betragen. In einer Ansprache kam der Vorsitzende sodann auf die augenblicklich herrschende gute Beschäftigung, sowie auf den Aufschwung in der amerikanischen Eisenindustrie zu sprechen und auf die Absicht der Steel Corporation, ein Riesenstahlwerk zu erbauen.*

Die goldene Bessemer-Medaille wurde an Fl. Osmond verliehen, wobei der Vorsitzende darauf aufmerksam machte, daß es erst das zweite Mal sei, daß dieselbe nach Frankreich gehe (das erste Mal 1889 an Henry Schneider). Nunmehr verlas der Sekretär den Beschluß über die Carnegie-Stipendien. Von den eingegangenen 50 Bewerbungen erhielten Preise von je 50 £: H. C. Boynton (Ver. Staaten), L. Guillet (Frankreich), W. H. Hatfield (Sheffield); solche von 25 £: E. G. L. Roberts (London), W. Rosenhain (Birmingham) und E. A. Wraight (London); eine von 40 £: A. Campion (Glasgow). Stipendien von je 100 £ wurden zuerkannt: C. A. F. Benedicks (Schweden), O. Stutzer (Freiberg i. S.), E. Hess (Ver. Staaten) und E. F. Law (London). Die goldene Carnegie-Medaille wurde L. Guillet überreicht, während eine silberne Medaille W. Rosenhain verliehen wurde.

Sodann eröffnete den Reigen der Vorträge eine Abhandlung von A. J. Capron (Sheffield) über

die Verdichtung von Stahlblöcken.

Der Verfasser behandelte die Verdichtung von Stahlblöcken nach dem Verfahren von Jllingworth, worüber wir bereits ausführlich berichtet haben.** Bei einer neuen Konstruktion bestehen die Kokillen aus vier einzelnen Wänden. Die quer zur Druckrichtung stehenden enthalten senkrechte Nuten, in welche die zwei anderen Wandungen eingreifen. Die Nuten sind so tief vorgesehen, daß vor dem Guß ein Spielraum vorhanden ist, der dann die nötige Verdichtung zuläßt; die Kokille selbst wird während des Gusses durch die Presse zusammengehalten. Da nach erfolgtem Guß keine Stücke entfernt werden müssen, kann sofort mit dem Verdichten begonnen werden.

* Vergl. vorliegende Nummer S. 692.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 424.

Die Presse arbeitet mit etwa 4,7 kg/qmm Druck. Für eine 8000 t-Presse, die 60 t Guß komprimiert, sind 30 P. S. nötig. Das Verfahren wird in Sheffield auf den Jessop-Werken seit zwei Jahren täglich ausgeübt. Die dort benutzte Presse ist für 1100 t gebaut. Die Zeit, die sie benötigt, beträgt für einen Block von 1700 kg 45 Minuten, für zwei Blöcke zu je 850 kg 35 Minuten oder für 6 Blöcke zu 425 kg 25 Minuten. Bei größeren Blöcken wird der Kopf durch Aufsetzen eines Ringes aus feuerfestem Material und durch Pumpen möglichst lange flüssig gehalten. Während des Verdichtens steigt der Stahl in diesen Ring und läßt sich so der Stand der Oberfläche stets beobachten. Der verlorene Kopf beträgt 5 %. Die anschließende Besprechung förderte trotz ihrer Ausdehnung nichts Neues an den Tag.

Der zweite Vortrag, von Professor Th. Turner (Birmingham), betraf die

Volumen- und Temperaturveränderungen während des Abkühlens von Gußeisen.

Turner hat seine Untersuchungen ausgeführt, indem er einfach einen gußeisernen Stab in einer Sandform derartig goß, daß sich das eine Ende des Stabes nicht ausdehnen konnte und die Lageveränderung des andern Endes aufgezeichnet wurde unter gleichzeitiger Angabe der Temperatur des Eisens mittels eines in den Stab eingeführten Thermoelementes. Es scheint, daß einige Metalle gleichmäßig abkühlen und während des Abkühlens in der ganzen Masse gleichmäßig schwinden. Andere jedoch zeigen periodisch Haltepunkte, sowohl in bezug auf Temperaturabnahme als auch auf Schwinden. Weißeisen zeigt einen solchen Haltepunkt bei 665° C.; graues Roheisen (Hämatit), das nur Kohlenstoff und Silizium enthält, hat zwei solcher Punkte, bei 1135° und 695°, während graues Northampton-Roheisen, das Kohlenstoff, Phosphor und Silizium enthält, drei Haltepunkte zeigt, bei 1060°, 900° und 730°. Gewöhnliches Roheisen oder Gießereigattierungen sind sehr verschieden in der Zusammensetzung und zeigen daher alle Arten des Verhaltens, die es gibt, vom Weißeisen bis zum Northampton-Roheisen. Die Ursache der bei den Haltepunkten auftretenden Ausdehnung und Wärmeentwicklung sei nicht sicher bekannt, doch gibt Turner eine Erklärung, die Anspruch auf Richtigkeit hat. Die erste Ausdehnung rührt von der Graphitausscheidung her, die dritte von der Abscheidung der Temperkohle aus oder an Stelle von Perlit unter dem Einfluß des Siliziums. Nach Wüst und Geiger* ist die Bildung der Temperkohle auf den Zerfall von Karbiden zurückzuführen. Bei Abwesenheit von Silizium ist die Ausdehnung klein (665°), bei mittlerem Siliziumgehalt wird sie deutlich (695°), und bei 4 % Silizium wird sie sehr stark bemerkbar (730°). Der zweite Haltepunkt war nur undeutlich zu erkennen und daher leicht zu übersehen. Die Beobachtung der Volumveränderung während des Festwerdens und Abkühlens des Gußeisens bietet dem Gießereimann ein geeignetes Mittel, seine Gußeisenmischung zu überwachen, und da ein von Turner nach dem eingangs erwähnten Prinzip konstruierter Apparat einfach und leicht herzustellen ist, liegt kein Grund vor, sich desselben nicht zu bedienen, um den Charakter des Eisens herauszufinden. Der Zweck der Turnerschen Versuche war, festzustellen, ob und welche Arten des Eisens sich beim Abkühlen ausdehnten, um eine alte Streitfrage zu klären und die Ansichten hierüber auf festere Füße zu stellen.

Bei der Besprechung des Vortrages bemerkt Stead, daß sich phosphorhaltiges Roheisen mehr ausdehnt, als graues Hämatiteisen mit demselben Kohlenstoffgehalt, und daß sich der Graphit während des Abkühlens um so schneller abscheide, je höher der Siliziumgehalt sei. Auch dürfte man neben der Anwendung des Turnerschen Apparates gelegentlich mit Vorteil zur chemischen Analyse seine Zuflucht nehmen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 19 S. 1134.

Sodann folgte die Verlesung einer Abhandlung von E. Adamson (Seaton Carew) über

die Abschreckwirkung von Silizium, Phosphor, Mangan und Aluminium in Gußeisen.

Adamson berichtet über die Einwirkung des Siliziums, Phosphors, Mangans und Aluminiums im Gußeisen. Ein normales Abschrecken erzeugt an den an der Außenseite gelegenen Teilen Weißeisen. Dann folgt nach innen zu ein halbweißes Eisen, halbiertes Eisen und schließlich Graueisen. Im allgemeinen hängt die Tiefe der Abschreckwirkung hauptsächlich von dem Prozentgehalt des gebundenen Kohlenstoffs ab und von der Temperatur des Eisens. So erzeugten 0,67 % gebundener Kohlenstoff eine 1,5 mm tiefe Abschreckung, dagegen riefen 0,88 % in einem bei hoher Temperatur gegossenen Eisen eine Abschrecktiefe von 19 bis 25 mm hervor. Die Temperatur des Eisens wurde während des Einströmens in die Metallform mit dem Pyrometer Wanner gemessen. In bezug auf die Abschreckung und die mechanischen Eigenschaften zieht es Adamson vor, den Gesamtkohlenstoffgehalt und den gebundenen Kohlenstoff als maßgebenden Faktor und den Graphit mehr als einen nebensächlichen Faktor zu betrachten; während man vielfach annimmt, daß Silizium den Kohlenstoff in Graphit verwandelt, glaubt Adamson, daß diese Umwandlung mehr thermischer Natur ist, daß nämlich die Geschwindigkeit der Graphitabscheidung zunimmt, je höher die Temperatur liegt. Hoher Siliziumgehalt führt ein schnelleres Abkühlen des Gußeisens herbei. Die durch Abschrecken erhaltene Gesamttiefe nimmt ab mit der Zunahme des Siliziumgehaltes von 0,74 auf 1,4 %. Ebenso wird die Wirkung, wenn auch in geringerem Maße, herabgemindert durch ein Wachsen des Phosphorgehaltes von 0,303 auf 1,075 %. Beim Mangan ist das Gegenteil der Fall. Hier nimmt die Abschreckung proportional dem von 0,613 auf 3,25 % steigenden Mangangehalt zu, was darauf zurückzuführen ist, daß das Mangan den Kohlenstoff in gebundener Form zurückhält. Durch Zusatz von Aluminium wird Weißeisen grau und die Härtetiefe verringert. Die Abschreckversuche wurden doppelt ausgeführt, und zwar das eine Mal bei hoher, das andere Mal bei niedrigerer Temperatur; im ersteren Falle war die Abschreckung immer tiefer als im zweiten, obgleich der gebundene Kohlenstoff im Graueisen derselbe war. Dies ist ein weiterer Beweis für den direkten Einfluß der Gießtemperatur, ohne daß Fremdkörper in Frage kommen.

Bei der Besprechung gibt Turner zu, daß der gebundene Kohlenstoff die Eigenschaften des Eisens beeinflußt, betont aber, daß auch die Graphitablagerung einen erheblichen Einfluß ausübt. Phosphor an und für sich macht das Eisen brüchig, aber er entkohlt auch und macht daher das Eisen indirekt weicher. Stead bemerkt, daß er gezeigt habe, daß Phosphor zwar den Kohlenstoff verdränge, aber das Eisenphosphid Kohlenstoff aufnehmen kann. Ergänzend zu einer Bemerkung Adamsons, daß zwei Eisen von genau derselben chemischen Zusammensetzung ganz verschiedene Eigenschaften haben könnten, sagte Stead, daß die Chemiker etwas vom Eisen verständen, aber hier sei etwas, was sie nicht erforschen könnten, daß nämlich aus zwei Eisensorten von genau derselben Zusammensetzung zwei durchaus verschiedene Stähle entstehen könnten; das zu erklären solle man den Bewerbern um das Carnegie-Stipendium überlassen. Hughes will wissen, ob Adamson angelassene Proben verwendet hat. Redner bedauert, keine genaue Auskunft geben zu können, da alle seine Probestücke dem Schrotthaufen entnommen seien. Bauermann zweifelt an der Existenz von Graphit im amorphen Zustande.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

England. Auf einer Ende März d. J. abgehaltenen Versammlung der Institution of Civil Engineers wurden über den an der Küste Cumberlands von der Hodbarrow Mining Co.

zum Schutze von Eisenerzlagern aufgeführten Damm

nähere Mitteilungen* gemacht. Aus der Vorgeschichte ist zu bemerken, daß die in den 50er Jahren vorigen Jahrhunderts entdeckte Hodbarrow Mine, eine der reichsten Roteisensteingruben Englands, infolge ihrer Lage an der Küste viel unter Wassereinbrüchen zu leiden hatte, so daß schon in den Jahren 1888/90 eine Eindeichung vorgenommen wurde. Bei dem weiteren Abbau traf man im Jahre 1898 auf Schwemmsand, wodurch wiederum Seewasser aus der Tiefe in die Grube eindringen konnte. Wurde dieses Hindernis auch bald beseitigt, so ging man doch im Frühjahr 1900 dazu über, einen mächtigen, über 2 km langen, halbkreisförmigen Damm aufzuführen. Durch dieses im Jahre 1905 vollendete Bauwerk gelang es, einen Flächenraum von annähernd 70 ha, der sonst zur Zeit der Flut durch die See bedeckt war und der in der Tiefe reiche Erzlager barg, dem Meere abzuringen und gleichzeitig die Grube vor weiteren Wassereinbrüchen zu sichern. Die größte Höhe des Dammes beträgt 12 m, seine Breite unten 64 m und oben 25 m; er besteht aus zwei Kalksteinwällen, auf deren äußerem als Wellenbrecher über den größten Teil seiner Erstreckung hin in unregelmäßiger Reihenfolge 25 t schwere Betonblöcke gelagert wurden. Der Zwischenraum zwischen diesem und dem inneren kleineren Ringwall ist mit Lehmboden ausgefüllt. Um sich gegen ein Durchsickern des Wassers unterhalb des Dammes zu wahren, wurde in die Zwischenfüllung eine Spundwand, teils aus Holzpfählen, auf die größte Länge jedoch aus Profileisen, eingerammt. Nach längeren Versuchen kam man für die eiserne Spundwand zu der Anordnung, zwischen je zwei als Richtpfähle dienende ⊢⊣-Träger (h = 228 mm) eine Blechplattte von 19 mm Stärke einzusetzen, die mittels gleichzeitig als Versteifung dienender T-Eisen an beiden Seiten angenietet wurde. Als Pfahlschuhe wurden anfangs solche aus Gußstahl verwendet, welche aber bei schwierigerem Untergrund leicht brachen, so daß man die Fassoneisen selbst verwendete und sie durch T-Eisen verstärkte, wodurch eine W-förmige Schneide entstand. In der Mitte des Dammes wurden vier Schleusen zum Auslassen des Wassers angeordnet. Für den Bau waren insgesamt notwendig annähernd $1^{1}/_{2}$ Millionen Tonnen Kalkstein, 1 Million Tonnen Erdreich, 150 000 t Beton, 4400 t Stahl und 2800 cbm Bauholz.

Vor der Institution of Civil Engineers, London, wurden von Th. und Ch. R. Andrews Mitteilungen über den

Einfluß des Ausglühens auf Stahlschienen

gemacht.** Die Schienen waren von dem englischen Bullenkopfprofil, im Gewicht von 42,2 bis 45,6 kg/m und enthielten — nach englischen Begriffen — mittlere (a) und hohe (b) Gehalte an Kohlenstoff und Mangan. Für die Versuche wurden drei Temperaturen gewählt: 770, 850 und 940° C. Die Schienenstücke wurden bei sämtlichen Versuchen auf die Sohle eines Schweißofens eingesetzt und mit gepulvertem Kalk bedeckt; in letzterem war ein Le Chatelier-Pyrometer untergebracht.

Der erste Posten Schienen, der bei 770° C. geglüht wurde, brauchte 25 Stunden, um diese Temperatur zu erreichen; die Abkühlung bis zur Außentemperatur erforderte weitere 72 Stunden. Der Durchschnitt von sechs Analysen ist wie folgt:

Stahlsorte	C	Mn	Si	S	P
a	0,39	0,75	0,058	0,066	0,066
b	0,47	1,10	0,069	0,054	0,059

Proben, aus dem Schienenkopf entnommen, wiesen nachstehende Festigkeiten auf:

Stahlsorte	Zustand	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
a	Ungeglüht	29,713	60,699	23,2	32,8
a	Geglüht	29,813	58,226	25,7	41,8
b	Ungeglüht	40,303	74,542	15,3	20,8
b	Geglüht	34,443	68,100	20,6	34,0

Der zweite Satz benötigte zur Erhitzung auf 850° C. 35 Stunden und zum anschließenden Abkühlen bis auf 200° C. weitere 65 Stunden. Die Zusammensetzung war:

Stahlsorte	C	Mn	Si	S	P
a	0,39	0,77	0,06	0,067	0,063
b	0,48	1,01	0,09	0,065	0,063

Die Festigkeitsprüfungen ergaben:

Stahlsorte	Zustand	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
a	Ungeglüht	30,948	62,619	20,5	30,4
a	Geglüht	30,790	48,486	24,0	37,7
b	Ungeglüht	44,288	74,022	15,4	19,9
b	Geglüht	36,729	68,557	19,6	28,6

Bei dem dritten Satz währte das Erhitzen auf 940° C. $75^{1}/_{2}$ Stunden und das Abkühlen auf 380° C. weitere 61 Stunden. Die Analysen ergaben:

Stahlsorte	C	Mn	Si	S	P
a	0,41	0,70	0,065	0,076	0,063
b	0,46	0,98	0,078	0,068	0,066

Die Festigkeitsergebnisse waren nachfolgende:

Stahlsorte	Zustand	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
a	Ungeglüht	—	60,195	22,8	33,0
a	Geglüht	—	56,146	23,7	35,9
b	Ungeglüht	36,035	69,706	14,6	18,2
b	Geglüht	32,098	63,462	21,9	33,6

Durch das Glühen bei 940° C. verloren die 42,2 kg (a) Schienen 3,2 % ihres Gewichtes, die (b) Schienen 3,81 %; die chemische Zusammensetzung hatte sich nur wenig geändert, wenn auch der Kohlenstoffgehalt in den geglühten Schienen eher höher erschien. Zur Bestimmung der Einwirkung des Glühens auf die Härte wurden etwa 160 mm lange, rechteckige Stücke dem Fuß der Schienen entnommen. Die Härte der ungeglühten (a) Schienen war durchschnittlich 24,26 % geringer als die der (b) Schienen. Das Glühen verringerte die Härte und zwar hatten die (a) Schienen nach dem Glühen bei 850° C. rund 6,74 % und bei 940° C. rund 14,07 % Verlust aufzuweisen, während die (b) Schienen 13,06 bezw. 18,13 % Härte einbüßten. Für die Untersuchung des Kleingefüges dienten Längsschnitte, die nahe der Oberkante der Schiene entnommen wurden. Durch das Glühen war ein festeres Ineinandergreifen der Bestandteile erreicht worden, außerdem war das gitterähnliche Aussehen, wie es im allgemeinen ein Rohblock zeigt, unzweifelhaft eine Quelle von örtlicher Schwäche, gänzlich verschwunden. In einigen Fällen waren die langen Ferrit-

* Nach „Engineering" 1906, 23. März, und 1905, 7. April.

** „Iron Age", 26. April 1906.

adern nach dem Glühen noch sichtbar. Im allgemeinen erbrachte die mikroskopische Untersuchung den Eindruck, daß durch das Glühen eine regelmäßigere Verteilung des Perlits, d. h. eine größere Gleichförmigkeit des Gefüges erreicht wird.

Amerika. Ueber die

Riesen-Stahlwerksanlage,

welche die United States Steel Corporation zu Indiana an den Ufern des Michigan-Sees erbaut, liegen nunmehr nähere Einzelheiten vor.* Dieses größte Stahlwerk der Welt, dessen Kosten 75 000 000 $ betragen sollen, soll durch seine Lage imstande sein, seine Erzeugnisse ebenso vorteilhaft auf den östlichen wie auf den westlichen Markt der Vereinigten Staaten zu werfen. Die Oefen, Walzwerke und übrigen Teile des Werkes werden einen Flächenraum von rund 2,6 qkm einnehmen, wozu noch Plätze für eine zu gründende Stadt, Eisenbahnen u. a. kommen. Die Anlage soll nach dem Ausbau 16 Hochöfen und 84 Martinöfen umfassen. Zurzeit sind jedoch nur 4 Hochöfen und 24 Martinöfen in Angriff genommen. Ferner sind vorgesehen sechs Walzwerke; das erste zu errichtende ist ein Schienenwalzwerk mit einer Monatsleistung von 75 000 t, sodann kommen ein Stabeisenwalzwerk, eins für Baueisen und eins für Blech. Wahrscheinlich soll eine große Brückenbauanstalt angeschlossen werden. Die Erze werden von den Gruben der Gesellschaft am Oberen See bezogen und können aus den Schiffen direkt auf die Lagerplätze bei den Hochöfen ausgeladen werden. Die Kesselkohle stammt aus den Indiana-Zechen der Deering Coal Company, die Kokskohle von den Pocahontas-Kohlenfeldern in West-Virginia. Außer den eigenen Eisenbahnen der Stahlgesellschaft werden noch vier andere Bahnen — die Pennsylvania-, die New York Central-, die Baltimore and Ohio- und die Wabash-Gesellschaft — den Transport der Materialien übernehmen. Bei verschiedenen Linien müssen große Veränderungen eintreten, um Ueberführungen und Kreuzungen zu vermeiden. Die nach dem Namen des Direktors benannte Stadt Gary soll nach den Erwartungen, die man von ihr hegt, in vier bis fünf Jahren 100 000 Einwohner zählen.

Der hohe Kohlenstoffgehalt (8 bis 12 %) des in den Handel gebrachten Ferrochroms ist für die Darstellung von

kohlenstoffarmem Chromstahl

sehr hinderlich. 0,5 bis 2 % Chrom geben in Verbindung mit etwa 1 % Kohlenstoff außerordentlich harten Werkzeugstahl. Bei selbsthärtendem Stahl wird Chrom gewöhnlich zwischen 0,25 und 3,5 % zusammen mit Wolfram verwendet. Es dürfte daher für manche Fabrikationszweige — Wagenräder und Schienen — von Interesse sein, daß die Willson Aluminum Company, New York, nunmehr ein Erzeugnis herstellt mit nur 4 bis 6 % Kohlenstoff;** die Gesamtanalyse soll nach Angabe der Fabrikanten wie folgt sein:

	Nr. I	Nr. II		Nr. I	Nr. II
Chrom . . .	69,88	71,98	Schwefel . .	0,078	0,061
Eisen . . .	24,01	22,61	Kohlenstoff	5,464	4,789
Silizium . .	0,54	0,55	Phosphor . .	0,008	0,008

(Leider enthält diese Mitteilung keine Preisangabe für die kohlenstoffarmen Sorten. Von anderen Häusern [z. B. Weil & Reinhardt, Mannheim] werden gegenwärtig Eisenchromlegierungen mit 0,3 bis 0,5 % C und solche mit 1,5 % C angeboten, der häufigeren Verwendung derselben wird jedoch durch den um ein Vielfaches höheren Preis gegenüber den 7½- bis 9prozentigen Marken Einhalt getan. *Die Red.*)

* „The Iron Age", 26. April 1906.

** „The Engin. and Mining Journal", 5. Mai 1906.

Daß aus einem und demselben Block stammender Stahl sehr verschiedene Festigkeitseigenschaften je nach der Behandlung zeigen kann, ist bekannt. Das Watertown-Arsenal hat dem „Iron Age" zufolge* verschiedene Versuche mit einem kohlenstoffarmen Stahl von 0,20 % Kohlenstoff, 0,58 % Mangan, 0,015 % Silizium und 0,017 % Phosphor angestellt, um die

Unterschiede in der Zugfestigkeit eines Stahles

zu ermitteln, dieselben sind in beifolgendem Diagramm zusammengestellt. Die Proben umfassen Probestäbe aus dem Block in seinem natürlichen Zustand, ferner ausgeschmiedete und nicht ausgeschmiedete geglühte Stäbe, weiterhin solche, die nur bei verschiedenen Temperaturen geschmiedet wurden. In Zahlen ausgedrückt, stellen sich die Zugfestigkeiten der Probestäbe, deren Durchmesser 14,3 mm bei 76,2 mm Länge betrug, wie auf Tabelle Seite 693 zu ersehen.

Plötzliches Abschrecken eines hoch erhitzten Stahles übt demnach im allgemeinen eine größere Wirkung auf Zugfestigkeit und Dehnbarkeit durch Erhöhung der einen und Erniedrigung der andern Eigenschaft aus, als mechanisches Bearbeiten. Die größte Zugfestigkeit wurde bei dem vorliegenden Stahl sowohl als auch bei einer andern Reihe gleichfalls kohlenstoffarmer Nickelstähle durch Abschrecken aus Weißglut erreicht. Dagegen müssen kohlenstoffreiche Stähle teilweise noch geglüht werden, um ihre größte Zugfestigkeit zu erhalten. Man schreibt diesen Umstand dem Auftreten starker innerer Spannungen während des Abschreckens zu; kohlenstoffreiche Stähle gestatten keine solch weitgehende Behandlung wie die kohlenstoffarmen. Beachtenswert sind bei den obigen Proben auch die Einschnürungsergebnisse. Weitere Versuche fanden statt, um die Dauerhaftigkeit von Stahlproben festzustellen. Sie ergaben, daß Stähle einige Tausend Mal sich auf Zugbelastungen, die dicht an die Elastizitätsgrenze herankamen, ohne merklichen Einfluß auf das Material beanspruchen ließen. Daraus darf jedoch nicht gefolgert werden, daß eine vielmillionenfache wiederholte Zugbeanspruchung in den Grenzen zwischen der zulässigen Beanspruchung und der Elastizitätsgrenze keine beträchtliche Nachwirkung hervorrufen kann.

* „The Iron Age", 26. April 1906.

Nr.	Art der Behandlung	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Zugfestigkeit kg/qmm	Dehnung %	Einschnürung %
7568	Natürlicher Zustand des Blockes	11,953	38,586	15	21,4
7774	Bei Gelb- bis Hellrotglut geschmiedet, an der Luft abgekühlt	32,345	45,673	31	57
7639	Bis Weißglut erhitzt, in Oel abgeschreckt, bei Kirschrothitze geglüht	26,718	45,898	15,3	30,6
7781	Bei Blutrothitze geschmiedet, an der Luft abgekühlt	35,155	52,648	9	21,4
7782	Bei Hellrothitze geschmiedet, in Wasser abgeschreckt	42,186	67,835	16	30,6
7635	Bis Weißglut erhitzt, in Oel abgeschreckt	31,640	67,919	6,3	13,2
7788	Bei Weißglut geschmiedet, in Wasser abgeschreckt	28,124	77,960	10	36,4
7636	Bis Weißglut erhitzt, in Salzwasser abgeschreckt	*	84,372	7	1,5

Ostindien. In Westbengalen, Sini, sollen Hochöfen und Walzwerke mit einer Jahreserzeugung von 120 000 t Roheisen und 70 000 t Stahl errichtet werden.† Eine von der indischen Regierung zu erbauende 80 km lange Eisenbahnlinie wird die Werke mit den Gurumaishini-Eisenerzfeldern verbinden. Die Anlage soll in zwei Jahren vollendet sein. *C. G.*

Neuere Materialprüfungsmaschinen.

(Schluß von Seite 634.)

Eine andere Konstruktion von Prüfungsmaschinen†† nach M. Guillery liefert die Société Française de Constructions Mécaniques zu Denain, Nordfrankreich, in verschiedenen Größen. Mit denselben kann die Härte nach Brinell bestimmt werden, während die Elastizitätsgrenze nach dem Frémont-Verfahren durch Quetschen eines polierten Probekörpers ermittelt wird. Der in Abbildung 8 und 9 dargestellte feststehende Apparat besteht aus den eigentlichen Prüfungsvorrichtungen, gebildet durch ein zylindrisches Gehäuse A, das auf eine Grundplatte B aufgeschraubt ist und die Federn C sowie eine keilförmige Reguliervorrichtung D enthält. Der Druck der Federn wird durch die Unterlage D auf die Kugel E übertragen. Der Bügel F und die Schraube G dienen zum Feststellen des Probestücks. Die eine Seite des Bügels steht mit einem um 1,5 mm exzentrisch angebrachten Zapfen H in Verbindung, der durch den Hebel J betätigt wird. Durch Wenden des Hebels um 180 Grad wird daher der Probekörper ebenfalls um 1,5 mm nach unten gedrückt. Infolge einer wiederholten kombinierten Anwendung des Hebels und des Handrades, so lange bis die Kugel nicht mehr tiefer in das Probestück eindringen kann, wird ein bestimmter Eindruck erhalten. Als Grundlage für die Bestimmung der Härte gilt die Kupfermünzenlegierung, in die die 10 mm starke Kugel 7 mm weit eindringt. Ein Le Chatelier-scher Glasmaßstab ermöglicht es, den Durchmesser des Eindrucks bis auf 1/10 mm mit dem bloßen Auge festzustellen.

Abbildung 8 und 9.

Abbildungen 10 bis 12 zeigen einen von derselben Firma in den Handel gebrachten Apparat zur Ermittlung der Brüchigkeit und Sprödigkeit eines Materials mittels Schläge gegen einen eingekerbten Stab; dazu sei bemerkt:

A ist ein Hammer, der an dem äußeren Rand des stählernen Schwungrades angebracht ist, B der Rahmen der Maschine, C ein Geschwindigkeitsmesser, be-

Abbildung 10 bis 12.

* Die Elastizitätsgrenze fiel in Wirklichkeit mit der Zugfestigkeit zusammen.

† „Iron Age", 3. Mai 1906.

†† „Engineering" 1906, 12. Januar, S. 49 bis 50.

Abbildung 13.

Die Maschine nimmt einen Flächenraum von 0,89 × 0,21 m ein, bei 0,50 m Höhe und einem Gewicht von 220 kg. Die in der rotierenden Masse aufgespeicherte Energie entspricht 60 m kg. Die Geschwindigkeit beim Angriff ist 8,8 m entsprechend 293 Umdrehungen.

Die Zeitschrift „American Machinist" * bringt die Beschreibung einer **Schrauben-Prüfungsmaschine für 300000 kg.** Die Maschine ist nach Angaben von Professor Talbot von der Firma Gebrüder Riehlé gebaut und für die Universität von Jllinois bestimmt. Vier durch Querstreben verbundene Führungssäulen a (siehe Abbildung 13), zwischen denen sich die als Wagschale dienende Plattform d bewegt, nehmen den seitlichen Druck auf. Die Plattform wird von zwei weiteren Säulen b getragen, die innerhalb der vier ersten angeordnet sind. c c sind die Zug- bezw. Druckschrauben. Ein während der Prüfung festliegender Kopf e kann zwischen den inneren Säulen mittels durchgesteckter Bolzen in drei verschiedenen, der Länge der Probestäbe entsprechenden Lagen bei f, g und h festgehalten werden. Mit Hilfe des durch Schrauben fortbewegten Zugkopfes, der mit seitlichen Ausladungen versehen ist und an den äußeren Säulen geführt wird, hebt man den Kopf e auf die verschiedenen Höhen. Bei Druckproben liegt der Prüfungskörper zwischen Zugkopf und Plattform, die auf Zug beanspruchten Probestäbe werden zwischen den beiden Kopfstücken eingespannt. Der Antrieb der Schrauben geschieht durch einen fünfzehnpferdigen Motor, der auf ein Kuppelungsgetriebe arbeitet, das so eingerichtet ist, daß man mittels einer Leerscheibe entgegengesetzte Drehungsrichtungen erzeugen kann. Den Hauptantriebsrädern, auf denen die Schrauben sitzen, können durch entsprechende Zwischengelege sechs verschiedene Geschwindigkeiten erteilt werden. Die Plattform ist auf vier Hebeln gelagert, die wie Abbildung 14 zeigt angeordnet und mit äußerst wirksamen Schneiden versehen sind, so daß auf jede Schneide 75000 kg Gewicht kommen. Der durch den Bruch der Probe erzeugte Rückstoß wird in seiner

* Nr. 51, 6. Januar 1906, S. 833.

bestehend aus einer kleinen Zentrifugalpumpe in Verbindung mit einer Quecksilbersäule D, an welcher die Geschwindigkeit und die verbrauchte Arbeit abgelesen werden kann, E eine Handkurbel, um das Schwungrad in Umdrehung zu versetzen, F ein Ausrückhebel, G ein Einrückhebel für den beweglichen Stahlgußamboß H. Das Schwungrad wird von Hand oder durch maschinellen Antrieb in eine bestimmte Umdrehungsgeschwindigkeit versetzt, so daß die dadurch aufgespeicherte Energie den auf dem Amboß befestigten Probekörper zum Bruch bringen muß. Die durch das Brechen veranlaßte Verringerung der lebendigen Kraft wird sodann abgelesen. Der Amboß, der für gewöhnlich auf einer lose umlaufenden Spindel montiert ist, wird im gegebenen Augenblick durch Umlegen des Einrückhebels G und dadurch erfolgte Verschiebung der Spindel und Auslösung eines besonderen Mechanismus in den Bereich des Hammers gebracht.

Abbildung 14.

Wirkung durch vier auf der Plattform stehende mit Oel gefüllte Zylinder, in welchen sich ein Plunger bewegt, aufgenommen, indem das Nachfließen des Oels selbsttätig gehemmt und gleichzeitig der Stoß durch die Flüssigkeit aufgenommen wird. Die Wiegeeinrichtung ist so fein gearbeitet und so empfindlich, daß das Gewicht bis auf ¼ kg genau angezeigt wird. Die Maschine ist für Druck, Zug und Knicken eingerichtet und die entsprechenden Probestäbe sind 7,8 m, 6,7 m bezw. 3 m lang, ihre Querschnitte rund oder viereckig bei 15 cm Durchmesser bezw. Seitenlänge. Die bei den verschiedenen Proben zugrunde gelegten Schraubgeschwindigkeiten betragen 0,12 cm, 2,5 cm, 5 cm und 20 cm i. d. Minute. Die Schrauben haben einen äußeren Durchmesser von 14 cm bei ungefähr 10 m Länge, mit 8,2 m Gewinde.

Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke.*

Den Jahrgängen 1904 und 1905 der Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke entnehmen wir die folgenden Angaben:

Art des Betriebes	Zahl der Arbeiter		Produktion in Tonnen		
	1904	1905		1904	1905
I. Steinkohlengruben	83 049	86 660	Steinkohlen	25 426 493	27 003 420
II. Eisenerzgruben	2 287	2 007	Eisenerze	288 543	294 630
III. Koksanstalten und Zinderfabriken	3 286	3 393	Koks	1 270 793	1 327 835
			Zinder	117 162	119 004
			Teer	70 943	76 775
			Schwefels. Ammoniak	21 937	21 133
IV. Brikettfabriken	159	211	Steinkohlenbriketts	135 221	143 065
V. Hochofenbetrieb	4 488	4 583	Roheisen	825 942	861 156
			Blei	192	220
			Ofenbruch usw.	3 148	2 739
VI. Eisen- u. Stahlgießerei	2 816	2 856	Gußwaren II. Schmelzung	57 836	62 829
			Stahlformguß	6 424	5 582
VII. Fluß- u. Schweißeisenerzeugung, Walzwerksbetrieb	17 375	18 372	Stahlformguß	2 671	4 498
			Halbzeug	122 000	130 000†
			Fertigerzeugn. der Walzw.	623 508	698 352
VIII. Verfeinerungsbetriebe	10 461	11 814	Erzeugnisse aller Art	187 393	197 901

Die Zahl der im Betriebe befindlichen Steinkohlengruben sank von 58 im Jahre 1904 auf 57 im Jahre 1905. Während hierfür im erstgenannten Zeitabschnitte 1310 Dampfmaschinen mit 175 888 P. S. nachgewiesen wurden, waren im letzten Jahre 1355 Dampfmaschinen mit 197 368 P. S. vorhanden. Demnach hat die Anzahl der Maschinen um 3,4 v. H., die der Pferdekräfte um 12,2 v. H. zugenommen. — Von Eisenerzgruben standen während beider Jahre 16 in Förderung. Ihre Betriebskraft wurde im Jahre 1904 von 14 Dampfmaschinen mit 167 P. S., im Jahre 1905 dagegen von 12 Dampfmaschinen mit 676 P. S. geliefert. Die Ziffern zeigen also eine bemerkenswerte Verschiebung. — Die Anzahl der Koksanstalten und Zinderfabriken blieb mit 18 bezw. 2 in beiden Jahren unverändert. — Dasselbe gilt von den beiden oberschlesischen Brikettfabriken. — Von den vorhandenen 35 Hochöfen waren sowohl 1904 als auch im letzten Jahre 28 im Betriebe. Die Zahl der Dampfmaschinen sank hier von 164 auf 158, während die P. S. von 15 879 auf 16 642 stiegen. An Gasmotoren wurden im ersten Jahre 13 mit 5880 P. S., im zweiten 15 mit 7100 P. S. nachgewiesen. Der Koksverbrauch stellte sich, berechnet auf die Tonne erblasenen Roheisens, auf durchschnittlich 1,132 bezw. 1,167 t. — An Eisen- und Stahlgießereien wurden in beiden Jahren 24 gezählt, bei denen 59 bezw. 56 Kupolöfen, 16 bezw. 14 Flammöfen, 2 Siemens-Martinöfen mit basischer Zustellung und 7 Siemens-Martinöfen mit saurer Zustellung im Betriebe waren; dazu kam 1904 eine Kleinbessemerei und im letzten Jahre noch eine weitere. Die Betriebskraft wurde 1904 von 26 Dampfmaschinen mit 1405 P. S. und 26 sonstigen Antriebsmaschinen mit 680 P. S. geliefert; für 1905 waren es 27 Dampfmaschinen mit 959 P. S. und 38 sonstige Antriebsmaschinen (Elektromotoren, Sauggasmotor und Wasserkraft) mit 761 P. S. — In der Fluß- und Schweißeisenerzeugung sowie dem Walzwerksbetriebe waren 15 bezw. 14 Werke mit folgenden Betriebsvorrichtungen vorhanden: 2 Roheisenmischer, 9 bezw. 13 Kupolöfen, 7 bezw. 8 Thomasöfen, 2 Bessemer-Konverter, 32 bezw. 33 Siemens-Martinöfen mit basischer Zustellung, 3 Tiegelöfen bezw. 1 Tiegelofen, 221 bezw. 199 Puddelöfen und 355 bezw. 347 andere Oefen. Ferner wurden 2 Block-, 12 Luppen-, 18 Grob-, 6 Mittel-, 24 bezw. 21 Fein-, 6 Grobblech-, 15 bezw. 16 Feinblech-, 5 bezw. 6 Universal- und 4 sonstige Walzenstraßen, sowie 50 bezw. 80 Hämmer und 9 bezw. 7 Pressen nachgewiesen. Die Betriebskraft bildeten im ersten Jahre 475 Dampfmaschinen mit 67 637 P. S. und 176 andere Maschinen mit 3425 P. S., im letzten Jahre dagegen 485 Dampfmaschinen mit 70 247 P. S. und 317 sonstige Maschinen mit 9863 P. S. — Eine vergleichende Statistik der Verfeinerungsbetriebe ist infolge der verschiedenen Ausdehnung der Ermittlungen für die beiden Berichtsjahre nicht möglich.

* Zusammengestellt von den Sekretären des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, Dr. H. Voltz und Bergassessor Witte. Kattowitz 1905 und 1906, Selbstverlag des Vereins.

† Geschätzt.

Die Eisen- und Metallindustrie-Ausstellung in Budapest.

Am 19. Mai d. J. wurde in Budapest unter zahlreicher Beteiligung aus Fachkreisen die erste Eisen- und Metallindustrie-Ausstellung, die unter der besonderen Fürsorge des ungarischen Eisenhändlervereins ins Leben gerufen worden ist, von dem Staats-

sekretär Josef Szterényi als Vertreter des leider verhinderten ungarischen Handelsministers Franz Kossuth eröffnet. Sie bildet den ersten selbständigen Versuch, die genannten ungarischen Industriezweige als Ganzes geschlossen vorzuführen und so zu zeigen, was Ungarn selbst auf jenem Gebiete zu leisten vermag. Hierin liegt die Bedeutung des Unternehmens, wenngleich sich naturgemäß heute sein Erfolg noch nicht beurteilen läßt. Doch gebührt den Veranstaltern insofern schon jetzt Anerkennung, als sie keine Mühe, und die Aussteller, unter denen fast alle nennenswerten ungarischen Eisenwerke vertreten sind, zudem keine Kosten gescheut haben, um etwas Gutes, besonders auch in der äußeren Form der Darbietung, zustandezubringen.

In der ersten, allgemeinen, Abteilung seien zunächst die ungarischen Staatseisenwerke erwähnt. Sie führen Schiffskesselböden, Böden für Petroleumbehälter und sonstige Gußstücke in außergewöhnlichen Größen vor und beanspruchen zugleich einen beträchtlichen Raum für ihre Stab-, Fasson- und Walzeisenerzeugnisse. Dieser Ausstellung reiht sich würdig die der Domänenwerke der österreichisch-ungarischen Staatsbahnen an, die mit einer schönen Sammlung emaillierter eiserner Oefen in der Form von Kachelöfen, mit Pflügen verschiedener Größe und Konstruktion, sowie mit Wandtellern und sonstigen Handelswaren vertreten sind. Bemerkenswert ist ferner die Abteilung der Rimamurányer Eisenwerke, weil sie von ihren Erzeugnissen nur solche sehen lassen, die sie seit der ungarischen Landes-Milleniumsausstellung im Jahre 1896 neu eingeführt haben: Schaufeln, Heugabeln, Beile, Zaundrähte und ähnliche Gegenstände, mit denen in Ungarn ein großer Absatz erzielt und dem ausländischen Wettbewerb erfolgreich begegnet werden kann. Daneben verdient die Firma Ganz & Co. hervorgehoben zu werden, die mit ihren anerkannt guten Dynamomaschinen, mit Elektromotoren, Simplex-Wasserfiltrierern, verschiedenen Bogenlampen und elektrischem Installationsmaterial vertreten ist. Endlich wäre noch die Eisenwarenfabrikations-A.-G. Oedenburg-Graz als erstes Werk, das Türschlösser und Türbeschläge herstellt, zu nennen. Alle übrigen Aussteller — es sind deren 320 — namhaft zu machen, würde zu weit führen, doch darf man ihnen nachsagen, daß sie ehrlich bestrebt gewesen sind, zum Gelingen des Unternehmens beizutragen.

Die zweite, sogenannte negative, Abteilung der Ausstellung ist solchen Gegenständen gewidmet, die noch ausschließlich aus dem Auslande bezogen werden; sie dürfte somit für Nicht-Ungarn besonderes Interesse haben. Schußwaffen, Remscheider Werkzeuge, Vorhängeschlösser, Flügelpumpen, ärztliche Instrumente, Holz- und Blechbearbeitungsmaschinen, Bohr- und Fräsmaschinen, Küchengeschirre, Eis-, Butter- und Wringmaschinen, sowie Lineale, Zirkel und dergl. bilden die Hauptgegenstände dieser Gruppe, die hauptsächlich von Deutschland und Oesterreich beschickt worden ist.

In der dritten und letzten, der geschichtlichen Abteilung haben die 24 ältesten Firmen des Landes alte Dokumente, Geschäftsbücher, Rechnungen, Rundschreiben und Firmenschilder vorgeführt.

Die Ausstellung, für die von der Regierung 10000 Kr. beigesteuert worden sind, soll bis zum 10. Juli d. J. dauern.

Berichtigung.

Zu der in letzter Nummer Seite 598 veröffentlichten Mitteilung „Moderner Umbau eines Hochofens in Südrußland" ist zu bemerken, daß der Ofen II (Kramatorskaja) nicht 1899 vollendet ist, sondern erst ein Jahr später und daß die erste Periode des schwachen Blasens bis in den Anfang des Jahres 1901 hineinreicht.

Bücherschau.

Elektrisch betriebene Krane und Aufzüge, von Siegfried Herzog, Ingenieur. Mit 981 Abbildungen. Zürich 1905, A. Raustein. 24 ℳ.

In der den hauptsächlichen Inhalt bildenden zweiten Hälfte des gut ausgestatteten Buches, das im Hinblick auf die reißend schnell vor sich gehenden Fortschritte auf diesem Gebiete einem größeren Leserkreise willkommen sein dürfte, gibt der Verfasser zahlreiche Beschreibungen neuerer elektrisch betriebener Hebezeuge für Lasten- und Personenförderung. Namhafte Werke haben ihm für die verschiedenen Krangattungen reichlich Stoff zur Verfügung gestellt, zur Ergänzung sind in Zeitschriften erschienene Veröffentlichungen herangezogen worden. Der Text ist mit zahlreichen, meist guten Zeichnungen ausgestattet, die übersichtlichen Schaltungsskizzen, die Anleitung zu Kostenvoranschlägen, die Vorschriften für Montage und Behandlung sind schätzenswert. Diesem beschreibenden Teil gehen Abhandlungen über die elektrischen Betriebsmittel und die mechanischen Getriebelemente voraus, von denen einzelne mehr, andere weniger ausführlich besprochen werden. Eine gleichmäßigere und teilweise noch eingehendere Bearbeitung dieser Grundlagen hätte das Buch mehr auf die Höhe seiner Aufgabe gebracht, Hebezeugkonstruktionen darzustellen, bei denen der mechanische und der elektrische Teil zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt wurde. Manche Ausführungen Herzogs bedürfen der Berichtigung. Beispielsweise ist die elektrische Bremsung der niedergehenden Last besonders hinsichtlich der Verhältnisse bei Drehstrom nicht genügend berücksichtigt. Das Senken der Last in einwandfreier Weise durch Gegenstrom ist keineswegs „einfach", erfordert vielmehr besonders eingerichtete Steuerschalter. Bei Berechnung der Motorleistung für Fahr- und Drehwerke (S. 22) führt der Verfasser einen Koeffizienten ein, der das sehr veränderliche Verhältnis der Durchmesser von Wellenzapfen und Laufrad einschließt. Diesen kurzweg als Reibungskoeffizienten zu bezeichnen, ist kaum zulässig. Auf Seite 201 findet sich auch eine zweite und, abgesehen von einem störenden Druckfehler, richtige Formel für den Fahrwiderstand. Die Vorschrift, mit der Teilung der Zahnräder nicht unter 25 mm zu gehen, ist veraltet. Auf Seite 83 ist eine Zusammenstellung von Werten gegeben, die Stribeck aus Versuchen über die zulässige Arbeitsleistung von Schneckengetrieben entwickelt hat. Die mathematische Beziehung, in welche diese Werte einzusetzen sind, fehlt. Nicht genau ist auch die Behauptung, daß beim Antrieb zweier, die Enden eines Seilstranges aufwickelnden Trommeln durch eine Zwillingsschnecke ein Spurlager für die Schnecke überflüssig sei. Ein solches, wenn auch nur für einen Bruchteil des Zahndrucks zu bemessendes, kann nicht entbehrt werden, weil die Reibungswiderstände beider Triebwerkszweige nie völlig gleich sein werden. Die Einteilung und Kennzeichnung der verschiedenen Systeme von Bremsen ist mehrfach recht anfechtbar. Bemerkt sei auch noch, daß Backenbremsen keilförmig ausgeführt werden, nicht um die Bremsfläche, sondern die Bremskraft zu vergrößern.

H. Bilger.

Traité théorique et pratique de Métallurgie générale. Tome seconde. Par L. Babu, Professeur à l'École nationale supérieure des Mines. Paris 1906, Ch. Béranger, Libraire Polytechnique. Geb. 25 Fr.

Der zweite Band dieser Allgemeinen Hüttenkunde* beschäftigt sich mit den Brennstoffen und mit den metallurgischen Oefen und den Apparaten zur Wärmeerzeugung. Im ersten Teil werden zunächst Holz und Torf, sowie Braunkohle, Steinkohle, Anthrazit und die flüssigen Brennstoffe nebst den natürlichen brennbaren Gasen in übersichtlicher Weise charakterisiert; daran schließt sich eine eingehende und vorzügliche Besprechung der Holzverkohlung, der Steinkohlenverkokung und der Vergasung der Kohle. Der zweite Teil zerfällt in sieben Kapitel, von denen das erste sich mit Feuerungsanlagen beschäftigt, das zweite mit den metallurgischen Oefen und das dritte mit der Konstruktion der Oefen und den benötigten Baumaterialien. Die beiden folgenden Kapitel beschreiben die Gebläse und die Apparate zur Winderhitzung, während das sechste Kapitel die Ausrüstung und die Beschickungsvorrichtungen der metallurgischen Oefen behandelt; das Schlußkapitel erörtert die Reinigung der Hüttengase.

Oskar Simmersbach.

Chr. Finger, Landgerichtsrat: *Das Reichsgesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen* vom 12. Mai 1894 nebst den Ausführungsbestimmungen und dem internationalen Warenbezeichnungsrecht. 2. vollständig umgearbeitete Aufl. Geh. 13 ℳ, geb. 15 ℳ. Verlag von Franz Vahlen in Berlin.

In dem Buche behandelt der Verfasser Materien des gewerblichen Rechtsschutzes, dessen Bedeutung sich infolge des Aufblühens des Deutschen Reiches als Industriestaat und seiner regen Beteiligung am Welthandel in fortdauernder Aufwärtsbewegung befindet. Diese wachsende Bedeutung teilt auch das Warenbezeichnungsgesetz, und zwar zunächst in seinem engeren Gebiete der Warenzeichen, welches durch die angegebenen Faktoren, ferner durch die Zentralisierung des Zeichenwesens beim Patentamt, das Patentanwaltsgesetz und den Beitritt des Deutschen Reiches zur Internationalen Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums seinen Interessentenkreis von Jahr zu Jahr vergrößert hat. Des weiteren aber auch hinsichtlich der Namen und Firmen sowie derjenigen Teile, welche sich gegen den unlauteren Wettbewerb im engeren Sinne wenden und dadurch mit dem Wettbewerbsgesetz in Verbindung stehen. Infolge dieser Doppelnatur tritt das Warenbezeichnungsgesetz endlich vielfach in Beziehungen zu anderen wichtigen Reichsgesetzen: Bürgerliches Gesetzbuch, Handelsgesetzbuch, Neutralitätszeichengesetz, Weingesetz, Patentgesetz und andere Gesetze über den gewerblichen Rechtsschutz. Die Union und andere Staatsverträge regeln die internationalen Beziehungen.

Dieser Vielseitigkeit des Stoffes entspricht die große Zahl patentamtlicher und gerichtlicher Entscheidungen, wobei viele Fragen zutage treten, über welche eine Einigung noch nicht erzielt werden konnte.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, diesen an und für sich schon umfangreichen Stoff nach allen angegebenen Richtungen unter Heranziehung der Literatur und der Rechtsprechung des Patentamts und der Gerichte in materieller und prozessualer Hinsicht möglichst vollständig und doch möglichst kurz in für die Praxis und die Wissenschaft geeigneter Weise zu bearbeiten, und will damit zugleich eine Fortsetzung und Ergänzung seines Kommentars zum Wettbewerbsgesetze, soweit das Warenbezeichnungsgesetz dieses Gebiet des unlauteren Wettbewerbes trifft, geben. Infolgedessen hat das Werk auch für industrielle Kreise ein besonderes Interesse.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 10 S. 613.

Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von Alfred Wilhelm Stelzner hinterlassenen Vorlesungsmanuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet von Dr. Alfred Bergeat, Professor der Mineralogie und Geologie an der Kgl. Preuß. Bergakademie zu Clausthal i. Harz. II. Hälfte, 1. Abteilung. Mit 65 Abbildungen und 2 Tafeln. Leipzig 1905, Arthur Felix. 12 ℳ.

Während der I. Band die syngenetischen Lagerstätten behandelt, werden in der vorliegenden ersten Abteilung des II. Bandes die epigenetischen Erze besprochen, d. h. die Hohlraumsfüllungen und metasomatischen Lagerstätten. Der Verfasser teilt die Spaltenfüllungen in zwei Gruppen ein, je nachdem wasserfreie Tonerde- (und Alkali-) Silikate an dem primären Mineralabsatz beteiligt sind oder fehlen; zur letzteren Gruppe gehören die hydatogenen Erzgänge, zur ersteren die pneumatolytisch-hydatogenen Gänge und die Injektionslagerstätten. Sehr klar und übersichtlich sind die Angaben über die sekundären Veränderungen des Mineralbestandes der Lagerstätten, die das besondere Interesse des Hüttenmannes hervorrufen; desgl. die Besprechung der Rot- und Brauneisensteingänge und der Manganerzgänge. Wenn der Verfasser schreibt, daß die Braunsteingänge jetzt im allgemeinen nur mehr eine untergeordnete technische Bedeutung haben und daher nur über eine geringe Zahl in früherer Zeit erschlossener Vorkommnisse genauere Mitteilungen vorliegen, so ist zu wünschen, daß bei der Wichtigkeit der Manganerzvorkommen für die heimische Eisenindustrie hier bald ein Wandel eintritt. An die Beschreibung der Braunsteingänge und der hydrosilikatischen Nickelerzgänge schließt sich in entsprechender Ausführlichkeit die Schilderung der Gold- und Silbererzgänge sowie der Blei- und Zinkerzgänge an.

Das Buch wird wegen seines reichhaltigen Inhaltes und seiner übersichtlichen Abfassung sowohl beim Unterricht, als auch in der Praxis gerne gelesen werden.

Oskar Simmersbach.

The United Coke and Gas Company, New York. A short treatise on the destructive Distillation of bituminous coal. With Reference to the United-Otto-System of By-Product Coke Ovens. New York, January 1906.

Wenngleich der vorliegende Katalog unter Bezugnahme auf das United-Otto-Koksofensystem geschrieben ist, so zeigt doch allein schon sein Umfang (142 Quartseiten Text), daß hier mehr als geschäftliches Interesse zum Ausdruck kommt. Das Buch bringt in vorzüglicher Form und Darstellung Mitteilungen über Kohlensorten, Verkokungsbestimmungen, über Gewinnung des Koks in Bienenkorböfen und Gasretorten, sowie über Bau, Betrieb, Vor- und Nachteile der Otto-Coppée-, Otto-Hoffmann-, Otto-

Hilgenstock- und United-Otto-Koksöfen; es folgen die Beschreibung von Kokslösch- und Verladeeinrichtungen und die Besprechung der Gasgewinnung, der Kondensationsanlagen, der Teer-, Ammoniak- und Benzolgewinnung, ferner der Verwendung von Koks, Gas und der Nebenprodukte. Den Schluß bilden Angaben über Situationspläne und Gesamteinrichtungen amerikanischer Kokereien.* *Oskar Simmersbach.*

Wilke, Arthur, Ingenieur: *Die Elektrizität und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe.* 5. verb. und verm. Auflage. Mit 877 Abbildungen und 9 Tafeln. Leipzig 1906, Otto Spamer. 8,50 ℳ, geb. 10 ℳ.

Das Buch hat innerhalb 16 Jahren fünf Auflagen erlebt; dieser Umstand allein zeigt schon, daß es in weiten Kreisen willige Aufnahme gefunden hat. Und in der Tat gebührt ihm unter den Werken, die vermöge ihrer allgemein verständlich gehaltenen, klaren Schreibweise berufen sind, den Laien mit den Grundbegriffen der Elektrizität und ihrer vielseitigen Anwendung vertraut zu machen, eine der ersten Stellen. Die vorliegende neue Ausgabe ist vom Verfasser gründlich durchgesehen und vom Verleger mit großer Sorgfalt ausgestattet worden.

Elements of Quantitative Analysis. By **G. H. Bailey**, D. Sc. (London), Ph. D. (Heidelberg), Senior Demonstrator of Chemistry and Lecturer in the Victoria University of Manchester. London 1905, Macmillan and Co., Ltd. Geb. 4 sh 6 d.

Man kann das Buch als einen Mentor für den jungen Anorganiker bezeichnen, der sich auf den verschiedenen Gebieten der anorganischen Chemie zurechtfinden will; es umfaßt soweit wie möglich alle Arbeitsmethoden der quantitativen Analyse. Ausgehend von einigen allgemeinen Bemerkungen über die vorbereitende Tätigkeit der eigentlichen Analyse, wird die Frage des Lösens, Fällens und der Behandlung der Niederschläge besprochen und an Hand einiger Beispiele genauere Anweisung über das Oxydieren und Reduzieren gegeben, wobei zugleich der Bestimmungsmethoden der Atomgewichte und Aequivalente gedacht wird. An die Analyse einfacher Salze schließt sich die Maßanalyse an. Nach einigen wichtigen Ausführungen über das Kalibrieren der Meßgefäße wird die Herstellung von Maßflüssigkeiten für die Akalimetrie und Acidimetrie behandelt und aller wichtigen Maßflüssigkeiten und Indikatoren Erwähnung getan. Die auf der Reduktion und Oxydation beruhende chemische Wechselwirkung wird durch Formeln und praktische Beispiele aus der Maßanalyse in einem weiteren Kapitel erläutert. In Kapitel XI ist die Fällungsmethode in Verbindung mit der Maßanalyse behandelt; auch sind einige charakteristische kolorimetrische Bestimmungsmethoden angeführt. Die Gasanalyse ist mit allen wichtigen Operationen vertreten. Den weitesten Raum nimmt naturgemäß die gravimetrische Analyse ein; zahlreiche Beispiele über die analytische Untersuchung der Metalle und Legierungen, Metalloxyde, Mineralien (Karbonate, Sulfate und Erze), Sulfide, Arsenide, Phosphate, Arsenate, Fluoride, Borate, Silikate, Ton, Schlacken, seltene Mineralien und Erze sind angeführt. Auf engem Raum sind noch die technischen Analysen (Untersuchung des Wassers und der Brennstoffe) berücksichtigt und die in der Akali-Industrie üblichen Bestimmungsmethoden beschrieben. Das Kapitel über die Untersuchungen organische Bestandteile enthaltender Materie beschließt den eigentlichen Teil über quantitative Analyse. Im Anhang findet man eine Atomgewichtstabelle, Tabellen über die spezifischen Gewichte der gebräuchlichsten Säure, einige Anmerkungen über Behandlung der Wage, Einwirkung der Reagenzien auf Glas und über Verunreinigung der Reagenzien. Den Schluß bilden einige Anweisungen über die Probenahme. Der Vorzug des Buches liegt darin, daß es auf verhältnismäßig knappem Raum (241 Seiten) so viel Einzelheiten wie möglich bietet, ohne unübersichtlich zu sein, und der Studierende wird nicht vergebens in dem Buche nachschlagen, wenn er sich über die Ausführung einer wichtigen Untersuchungsmethode Rat holen will.

E. L.

Der Grubenausbau. Von **Hans Bansen**, Dipl.-Bergingenieur, ord. Lehrer an der Oberschlesischen Bergschule zu Tarnowitz. Mit 352 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 7 ℳ.

Das Buch behandelt in fünf getrennten Teilen nach einer Einleitung, welche sich mit dem Zwecke und den Eigenschaften der zum Grubenausbau verwendeten Materialien beschäftigt, die Herstellung und den Ausbau von Schächten, Strecken, Abbauen und Füllörtern, Maschinenstuben und sonstigen Räumen. Für unsere Leser ist von besonderem Interesse der Ausbau mit Eisen, der bekanntermaßen bei der Herstellung der Schächte schon von maßgebender Bedeutung geworden ist, dagegen vom Standpunkt des Verbrauches hinsichtlich der Häufigkeit in der Anwendung in Strecken, Querschlägen und Füllörtern noch erheblich zu wünschen übrig läßt. Wir hätten gewünscht, daß der Verfasser auch nach dieser Hinsicht etwas vollständiger gewesen wäre; so vermissen wir zum Beispiel eine Erwähnung der verstellbaren eisernen Stempel, welche die Mannesmanngesellschaft auf der vorjährigen Ausstellung in Lüttich gezeigt hat. Es soll aber diese Hervorhebung dem Lobe, das wir sonst dem Buche hinsichtlich der knappen, klaren Darstellungsart zollen, keinen Eintrag tun. Wenngleich das Buch in erster Linie für den Unterricht an den Bergschulen bestimmt ist, so wird doch auch der akademische Bergmann sicherlich die unmittelbar aus der Praxis geschöpften Darstellungen sich gern zunutze machen.

Sauer, Dr. A., Professor an der Kgl. Techn. Hochschule in Stuttgart: *Mineralkunde als Einführung in die Lehre vom Stoff der Erdrinde.* Abteilung III. Stuttgart, Verlag des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung). 1,85 ℳ.

In der vorliegenden Lieferung des gemeinfaßlich gehaltenen Werkes wird zunächst der dritte Hauptabschnitt „Mineralphysik“ in den Unterabteilungen „Die Elektrizität und der Magnetismus“, „Die thermischen Eigenschaften“, „Die optischen Eigenschaften“ beendigt und sodann der vierte Abschnitt, die „Mineralchemie“, begonnen. „Die Elemente als Bestandteile der Erdrinde“, „Die chemischen Verbindungen“ und „Die chemische Analyse der Mineralien“ bilden hier die Themata der einzelnen Kapitel, von denen das letzte noch nicht abgeschlossen ist. Die Lieferung enthält außerdem zahlreiche in den Text gedruckte Zeichnungen und vier wiederum farbig ausgeführte Tafeln mit Abbildungen zahlreicher Mineralien. Das

* Wir kommen demnächst noch ausführlich auf den Inhalt des Buches zurück. *Die Redaktion.*

Heft bestätigt im übrigen das günstige Urteil, das an dieser Stelle* über die früher erschienenen Abteilungen des Werkes abgegeben worden ist.

Schulte, F., Oberingenieur (Dortmund): *Die Grubenbahnen unter besonderer Berücksichtigung des Lokomotivbetriebes.* Essen a. d Ruhr 1906, G. D. Baedeker. Geb. 4 ℳ.

Der Verfasser versucht in diesem kleinen Werke zunächst den Zugwiderstand der Wagen bei den verschiedenen Achsenlagerungen zu bestimmen, behandelt dann den Oberbau der Förderbahnen und beschreibt schließlich die Benzin-, die elektrische und die Druckluft-Lokomotive sowie die Bahnen mit Einphasen-Wechselstrom. Weitere Abschnitte des Buches, dem neun wohlgelungene Tafeln mit Zeichnungen und Abbildungen beigegeben sind, enthalten Vergleiche der genannten Lokomotiv-Systeme nebst Rentabilitäts-Berechnungen, Angaben über einige ausgeführte Anlagen und Anweisungen für den Betrieb von Grubenbahnen mit mechanischer Streckenförderung.

Hoppe, Dr. Joh. (München): *Analytische Chemie.* 1. Teil: Theorie und Gang der Analyse. 2. Teil: Reaktion der Metalloide und Metalle. (Sammlung Göschen, 247. und 248. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. je 0,80 ℳ.

Der Wert der vorliegenden zwei Bändchen, die — wie bei der Göschenschen Sammlung üblich — je etwa 120 Seiten umfassen, liegt neben der Kürze der Sprache vornehmlich in dem vollständig modernen Standpunkt, den der Verfasser bei der Anordnung des Stoffes einnimmt. In dem einleitenden theoretischen Teile folgen nach einer Aufklärung über das verwickelte Spiel der Reaktionen zwischen den verschiedenen Körpern interessante Kapitel, enthaltend die Grundlagen der gegenwärtigen Anschauungen über die treibenden Kräfte der Reaktionen, das Gesetz der chemischen Massenwirkung und die Lehre von den Jonen. In den weiteren, der analytischen Praxis gewidmeten Teilen berührt die möglichste Beschränkung der Formeln angenehm. Dürfte das Werkchen in seiner Gestaltung für den Anfänger zum Teil sehr schwer verständlich sein, so muß es anderseits für den Zweck eines Repetitoriums als ein wertvoller und nutzbringender Beitrag hervorgehoben werden.

C. G.

Kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie. Von Dr. A. **Stavenhagen**, Professor der Chemie an der Königl. Bergakademie Berlin. Mit 174 Holzschnitten. Stuttgart 1906, Ferdinand Enke. 11,60 ℳ.

Das Buch soll ein kurzes Lehrbuch für diejenigen Studierenden sein, die zu ihrem Hauptstudium nicht die anorganische Chemie gemacht haben. Deshalb will der Verfasser sich nur auf das Wissenswerte beschränken und auch gleichzeitig den verschiedenen Fachrichtungen Rechnung tragen. Ob das Buch gerade in der vorliegenden Gestalt diesen Faktoren gerecht geworden ist, soll dahingestellt bleiben. Dennoch erfüllt es insofern vollkommen seinen Zweck — und das ist zugleich der Vorzug des Buches — als es eine Fülle von chemischen Einzelheiten und eine große Anzahl guter Abbildungen bringt, die eine ausgezeichnete Ergänzung und Unterstützung des Textes bilden. Weniger durch eine allzuängstliche Beschneidung und Auswahl des Stoffes, als vielmehr durch den mit Absicht gewählten sehr knappen und klaren Stil, war es dem Verfasser möglich, auf verhältnismäßig engem Raum (498 Seiten) den ganzen Stoff und diese Fülle von Einzelheiten zu bewältigen. Das Buch baut sich auf chemisch-physikalischer Grundlage auf, der theoretische Teil ist nicht wie üblich in der Einleitung oder in den ersten Kapiteln niedergelegt, sondern wird — und darin besteht ein weiterer Vorzug des Buches — an der Stelle gebracht, wo er durch ein charakteristisches Experiment oder das sonstige Verhalten des Stoffes die beste Erläuterung findet. Die Bemerkungen am Rande tragen zur schnelleren Orientierung wesentlich bei, und die bei Durcharbeitung des Stoffes gewählte Einteilung erleichtert den Gebrauch des Buches, das auch in den kurzen Bemerkungen über Geschichte und Vorkommen manches Neue bringt. *E. L.*

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1274.

Richards, Joseph W., Ph. Dr., Professor of Metallurgy in Lehigh University: *Metallurgical Calculations.* Part I. Introduction, Chemical and Thermical Principles, Problems in Combustion. VI. 201. New York 1906, McGraw Publishing Comp. Geb. 2 $.

Es gibt kein besseres Mittel, sich über die Leistung oder den Wirkungsgrad eines metallurgischen Verfahrens oder eines Apparates zu informieren, um die Größe der Verluste im Betriebe kennen zu lernen, oder einen Weg für Verbesserungen zu finden, als die thermochemische Berechnung. Zur Ausführung solcher Rechnungen, die früher fleißiger geübt wurden, die jetzt aber durch andere Zweige der physikalischen Chemie etwas in den Hintergrund gekommen sind, gehört allerdings eine gewisse Uebung und Fertigkeit, die jedoch an der Hand einer brauchbaren Anleitung bald zu erlernen ist. Wir besitzen nun bei uns von derartigen Anleitungen leider nur ein einziges Büchlein von Alex. **Naumann**, welches ganz empfehlenswert ist, sich aber nur mit den Verbrennungsvorgängen der Brennstoffe befaßt. Das jetzt erschienene Buch von **Richards** bringt dagegen, neben einem reichlichen Zahlenmaterial, nicht nur Beispiele aus diesem Gebiete, sondern behandelt in der Hauptsache metallurgische Prozesse und metallurgische Fragen. Aus einer Uebersicht über den Stoff, den der Verfasser im ganzen behandeln will, ergibt sich, daß dabei auch die Metallurgie des Eisens reichlich mit Rechnungsbeispielen bedacht werden soll. Der vorliegende I. Band bringt eine Einführung in die Handhabung chemischer Gleichungen und thermochemischer Daten, ferner ein Kapitel über die Thermochemie der höheren Temperaturen (Beispiele: Wirksamkeit von Gießerei- und Stahlöfen), Thermophysik chemischer Verbindungen (Beispiele: Reduktion von Eisenoxyden durch Kohlenstoff und Kohlenoxyd), Kraftgase (Generator, Misch-, Mond-, Wassergas), Essenzug (Beispiele: Puddelofen, Abgasheizung) und Wärmestrahlung. In den Text sind eine große Anzahl Aufgaben und Uebungsbeispiele eingestreut, welche die Rechnungsweise erläutern und den Wert des Buches zweifellos erhöhen. Referent hält das **Richards**che Buch für ein außerordentlich nützliches, dessen Studium auch dem Praktiker nur bestens empfohlen werden kann.

B. Neumann.

Patentgesetz und Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, erläutert von Dr. Arnold **Seligsohn**, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Berlin. Dritte Auflage. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 12 ℳ.

Der 1. Abschnitt des Bandes enthält den Text der im Titel genannten Gesetze. Im 2. und 3. Abschnitt behandelt der Verfasser zunächst das Patent-

gesetz und sodann das Musterschutzgesetz, indem er die Bestimmungen der einzelnen Paragraphen Punkt für Punkt ausführlich erläutert und eingehende Begriffserklärungen gibt. Diesem Kommentar, der naturgemäß den wesentlichsten Teil des Werkes bildet und seinen Hauptwert ausmacht, ist bei beiden Gesetzen eine Geschichte ihrer Entstehung vorausgeschickt. Die weiteren Abschnitte bringen die Ausführungsanweisung vom 11. Juli 1891, ferner ein Verzeichnis der Behörden usw., bei denen die Patentschriften regelmäßig ausliegen, und endlich die internationalen Verträge zum Schutze des gewerblichen Eigentums. Ein Sachregister beschließt den Band, der sich ohne Zweifel auch in der vorliegenden Ausgabe wieder als zuverlässiger Ratgeber in patentrechtlichen Fragen bewähren wird.

Die Werkzeugmaschinen und ihre Konstruktionselemente. Ein Lehrbuch zur Einführung in den Werkzeugmaschinenbau von Fr. W. Hülle, Ingenieur, Oberlehrer an der Königlichen höheren Maschinenbauschule in Stettin. Mit 326 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 8 *M*.

So kompliziert und vielseitig der Werkzeugmaschinenbau auch ist und trotzdem dieser jedem Neuling in diesem so überaus wichtigen Zweige des Maschinenbaues große Schwierigkeiten bereitet, finden wir in der technischen Literatur verhältnismäßig sehr wenig in Buch- oder Broschürenform herausgegebene gute Erscheinungen. In nicht allzu großer Ausdehnung, dafür aber in sehr gediegener und für die weitaus meisten Kreise vollkommen genügender Fassung sucht das vorliegende Werk dem eben genannten Mangel abzuhelfen. Neben der Beschreibung durch Wort und Bild der einzelnen Haupttypen von Werkzeugmaschinenarten sind die mehr das Allgemeine berührenden Kapitel: „Allgemeine Gesichtspunkte über die Konstruktion von Werkzeugmaschinen und Werkzeugen“, „Die Getriebe oder Mechanismen der Werkzeugmaschinen“ und „Die Berechnung der Betriebskraft und Geschwindigkeitsverhältnisse einer Werkzeugmaschine“ besonders hervorzuheben. Die zahlreichen Bilder, Skizzen, Zeichnungen und Diagramme sind durchgehends sehr gut und neuesten Datums. Die Behandlung des Stoffes ist vornehmlich eine streng mathematische, jedoch ist die Arbeit so abgefaßt, daß sie auch für elementar ausgebildete Leser verständlich ist. *E. W.*

Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte Auflage. In zwei Bänden. I. Band. A—K. Mit 1000 Textabbildungen, 63 Bildertafeln, 221 Karten und Nebenkarten, sowie 34 Textbeilagen. Leipzig 1906, F. A. Brockhaus. Geb. 12 *M*.

Will man den „Kleinen Brockhaus“, von dessen fünfter Auflage der erste Band in neuem, geschmackvollem Gewande jetzt fertig vorliegt, richtig beurteilen, so darf man ihn vor allem nicht mit seinem großen Namensvetter vergleichen. Denn dieser soll durch umfassende Artikel ausführlich belehren, jener in wenigen Augenblicken Auskunft geben, wo es gilt, dem Gedächtnis Entschwundenes rasch zurückzurufen oder von unbekannten Wortbegriffen in der knappsten Form eine Vorstellung zu vermitteln. Hält man sich diesen Zweck des Lexikons vor Augen, so wird man bei seinem Gebrauche nicht enttäuscht sein, wenn man Fernerliegendes auf seinen Blättern einmal vergeblich suchen sollte. Aeußerste Beschränkung bei der Auswahl des Stoffes mußte ja der Herausgeber üben, wenn sein Werk ein wirkliches Handbuch bleiben sollte, und man darf anerkennen, daß er darin durchweg das Richtige getroffen hat. Abgesehen von der bedeutenden Vermehrung der Stichworte, weist die jetzige Ausgabe im Vergleich mit den älteren wesentliche Vorzüge auf. Zunächst gehören hierher die vielen kleinen Textabbildungen, die bestimmt sind, lange Erklärungen zu ersetzen oder Beschriebenes deutlicher zu machen. Eine ähnliche Aufgabe haben die in großer Zahl ebenfalls neu aufgenommenen, zum Teil farbigen, Bildertafeln; durch sie lernt man bei manchen Artikeln überhaupt erst das Wesen der Sache richtig kennen, z. B. bei der Darstellung der Kunstgeschichte die Formen der Gotik, des Barock und Rokoko. Desgleichen ist auch den Stichworten aus dem Gebiete der Naturwissenschaften und der Technik ein ihrer gesteigerten Bedeutung entsprechendes sehr reichhaltiges Anschauungsmaterial beigegeben worden. Außer in diesen durchweg gut gelungenen Tafeln muß man einen weiteren Fortschritt in den auf bläuliches Papier gedruckten Textbeilagen erblicken, die geschichtliche, geographische, statistische und sonstige Tabellen enthalten und dadurch ebenfalls eine wertvolle Ergänzung des Bandes bilden; insbesondere werden auf diese Weise verwandte Stoffgebiete im Zusammenhange behandelt. Endlich bleiben noch die in großer Vollständigkeit vorhandenen Karten zu erwähnen, wenn auch ihre Ausführung nicht überall gleich sorgfältig erscheint und manches Blatt durch weniger lebhafte Farben ohne Zweifel übersichtlicher geworden wäre. Der Text des Bandes ist, wie eine genaue Prüfung dartut, gewissenhaft durchgesehen und, wo es nötig war, bis in die neueste Zeit hinein berichtigt worden. Alles in allem genommen gereicht das Werk in seiner jetzigen Gestalt dem Verlage zur Ehre, zumal da der Preis wirklich niedrig zu nennen ist.

Gewerkenbuch und Kuxschein. Ein Hilfsbuch für Gewerkschaftsbeamte, Richter, Banken, Bergbehörden und Notare. Von Dr. Walther Noth, Gerichtsassessor in Eisleben. Halle a. d. Saale 1906, Buchhandlung des Waisenhauses. 2,40 *M*.

Das Buch behandelt in zahlreichen Unterabschnitten die Führung des Gewerkenbuches und die Ausfertigung der Kuxscheine unter der Herrschaft des neuen Rechtes und gibt bei der Gelegenheit eine umfassende Darstellung der einschlägigen Bestimmungen. Die vom Verfasser ausgesprochene Ansicht, daß bei der Dürftigkeit der Literatur auf diesem Gebiete das Hilfsbuch den Bergbehörden, Richtern und Notaren nicht unwillkommen sein wird, glauben wir dahin ausdehnen zu sollen, daß auch weiteren Kreisen des Industrie- und des Bankwesens das Buch eine nützliche Auskunftsquelle sein wird.

Handbuch über die Dampfkesselfabrikation im Deutschen Reiche mit Berücksichtigung der Zubehörteile zum Dampfkesselbau und Dampfkesselbetriebe, vornehmlich im Interesse der Dampfkesselbesitzer bearbeitet und herausgegeben von W. Mengebier. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. 3 *M*, geb. 3,60 *M*.

Nach dem Vorworte des Verfassers soll das vorliegende Handbuch über die Dampfkesselfabrikation in erster Linie den Geschäftsverkehr zwischen den Dampfkesselfabriken und ihren Lieferanten einerseits und den Dampfkesselkäufern anderseits vermitteln, „damit den Käufern die für Reklame und Offerten in Zeitschriften und für sonstige Veröffentlichungen auf-

gewendeten Kosten gespart werden, welche die Fabrikanten mit auf den Preis ihrer Ware schlagen."

Das Buch bringt eine Liste von deutschen Kesselfabriken geordnet nach Dampfkesselarten, ferner die reichsgesetzlichen Bestimmungen über den Bau, die Anlegung und den Betrieb der Dampfkessel, statistische Mitteilungen und Bezugsquellen für Zubehörteile zum Dampfkesselbau und Dampfkesselbetriebe, und zwar die Bezugsquellen in vorläufig völlig ungenügender Weise, denn als Lieferanten von Kesselblech werden drei Blechwalzwerke aufgeführt und außerdem noch zwei Kesselfabriken.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königswerther. VI. Band. Lucas, Dr. L., Oberingenieur: *Die Akkumulatoren und galvanischen Elemente.* Theorie, Konstruktion und Anwendung. Mit 64 Abbildungen. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 3,80 ℳ, geb. 4,40 ℳ.

Rosenkranz, P. H.: *Geschichtliche und technische Entwicklung des Indikators.* Mit 145 Textabbildungen. (Nachtrag zur sechsten Auflage des Hauptwerkes: „Der Indikator und seine Anwendung" von demselben Verfasser.) Berlin 1906, Weidmannsche Buchhandlung. Geb. 3 ℳ.

Bosio, Edoardo, Avvocato: *La Decadenza dei Brevetti per mancata attuazione.* Torino 1906, Unione Tipografico-Editrice. 3 L.

Strunz, Dr. Franz, Privatdozent an der k. k. Technischen Hochschule in Brünn: *Ueber die Vorgeschichte und die Anfänge der Chemie.* Eine Einleitung in die Geschichte der Chemie des Altertums. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke. 2 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Der deutsche Roheisenmarkt verharrt in der bisherigen Lage; die Nachfrage ist fortgesetzt außerordentlich rege und übersteigt das Angebot ganz wesentlich. Den dringenden Abforderungen der Abnehmer können die liefernden Werke nur unter Aufbietung aller Kräfte entsprechen. In England ist Roheisen für sofortige Lieferung bei geringem Angebot fest, Hämatit etwas schwächer.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat April 1906: 464 559 t (Rohstahlgewicht), bleibt also hinter dem Märzversand (527 857 t) um 63 298 t oder 11,99 % zurück. Der Minderversand gegen den vorhergehenden Monat ist auf die vielen Feiertage im April zurückzuführen; arbeitstäglich erreichte der Versand im April 20 198 t gegenüber 19 550 t im März d. J. Derselbe übertrifft den Aprilversand des Vorjahres (429 183 t) um 35 376 t oder 8,24 % und übersteigt die Beteiligungsziffer für April 1906 um 0,78 %.

An Halbzeug wurden im April versandt 153 891 t gegen 178 052 t im März d. J. und 157 758 t im April 1905; an Eisenbahnmaterial 147 000 t gegen 172 698 t im März d. J. und 120 803 t im April 1905 und an Formeisen 163 668 t gegen 177 107 t im März d. J. und 150 622 t im April 1905.

Der gesamte Aprilversand von Halbzeug bleibt somit aus dem oben genannten Grunde hinter dem des Vormonats um 24 161 t, der von Eisenbahnmaterial um 25 698 t und der von Formeisen um 13 439 t zurück.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	April . . .	157 758	120 803	150 622
	Mai	169 539	152 159	171 952
	Juni . . .	151 789	145 291	144 709
	Juli	146 124	120 792	147 271
	August . .	170 035	121 134	142 998
	September .	170 815	133 868	146 079
	Oktober . .	177 186	156 772	132 996
	November .	173 060	145 758	119 641
	Dezember .	169 946	155 538	151 951
1906	Januar . .	175 962	154 859	129 012
	Februar . .	156 512	155 671	125 376
	März . . .	178 052	172 698	177 107
	April . . .	153 891	147 000	163 668

Stahlwerks-Verband.

Ueber die Geschäftslage wurde in der Beiratssitzung vom 11. Mai d. J. folgendes berichtet: Die Werke sind andauernd sehr stark beschäftigt und können den an sie gestellten Anforderungen nur mit Mühe nachkommen. — Der Abruf in Halbzeug ist fortgesetzt äußerst lebhaft. Die inländische Kundschaft hat ihren Bedarf für das dritte Quartal durchweg eingedeckt. Die angeforderten Mengen sichern auch für diesen Zeitraum die bisherige starke Beschäftigung. Auch aus dem Auslande laufen fortwährend Anfragen ein, die aber im Interesse der inländischen Abnehmer im allgemeinen ablehnend beantwortet werden müssen. — Das Geschäft in Eisenbahnmaterial liegt nach wie vor sehr günstig. Die Werke sind zum Teil bis in das Jahr 1907 hinein in Anspruch genommen. Die preußischen Staatsbahnen haben ihren Bedarf für das Rechnungsjahr 1906/07 aufgegeben, er übersteigt wesentlich den des Vorjahres. Auch von anderen deutschen Eisenbahnverwaltungen sind beträchtlich höhere Anforderungen als im verflossenen Jahre in Aussicht gestellt. Das Grubenschienengeschäft ist lebhaft, die Preise konnten erhöht werden. Das schon seither sehr umfangreiche Geschäft in Rillenschienen hat sich weiter günstig gestaltet; auch hier wurden die Preise aufgebessert. Die Rillenschienenwerke sind weit in das vierte Quartal hinein voll besetzt. Vom Auslande konnten wieder verschiedene größere Geschäfte in Schienen und Schwellen zu erhöhten Preisen hereingenommen werden. Das Auslandsgeschäft in Gruben- und Rillenschienen ist ebenfalls recht befriedigend, doch wirkt hier der ausländische Wettbewerb etwas hemmend auf die Preisentwicklung. — Das Geschäft in Formeisen ist der Jahreszeit gemäß recht befriedigend. Der Abruf ist sehr lebhaft, so daß bei den Ablieferungen mit längeren Lieferzeiten gerechnet werden muß, ein Umstand, welcher den lagerhaltenden Händlern Gelegenheit gibt, ihre Vorräte abzusetzen. Der

stetig steigende Absatz im Auslande hat zu wesentlich besseren Preisen als bis jetzt untergebracht werden können, und auch im Inlande ist zu dem höheren Preise, der in den erheblich gewachsenen Gestehungskosten seinen Grund hat, bereits verkauft worden. Für das dritte Quartal d. J. ist der Verkauf im Inlande noch nicht freigegeben.

Aktien-Gesellschaft Neußer Eisenwerk vorm. Rudolf Daelen zu Heerdt bei Neuß.

Die Ertragsrechnung für 1905 zeigt auf der Verlustseite, außer dem Vortrage von 305 081,82 ℳ aus dem vorhergehenden Jahre, für Zinszahlungen, Rückstellungen, Abschreibungen usw. Posten im Betrage von insgesamt 160 410,98 ℳ und auf der Gewinnseite für das Fabrikationskonto die Summe von 99 398,05 ℳ. Es ergibt sich somit ein Verlust von 366 094,75 ℳ, der nach dem Berichte des Vorstandes auf einen zu niedrigen Bestand an Aufträgen zurückzuführen ist. Dies machte sich besonders im ersten Halbjahre fühlbar; im dritten Quartal besserte sich die Lage zwar, aber erst gegen Ende des Jahres war das Werk nahezu voll beschäftigt.

Altos Hornos de Vizcaya in Bilbao.

Der Betriebsgewinn des Geschäftsjahres 1905 beziffert sich auf 5 030 879 Pesetas. Hiervon werden 503 088 Pesetas dem Rückstellungskonto überwiesen, 402 470 Pesetas zu Tantièmen für den Aufsichtsrat verwendet und 850 321 Pesetas der außerordentlichen Reserve zugeschrieben. Die übrigen 3 275 000 Pesetas werden als Dividende in der Weise verteilt, daß auf jede Aktie 50 Pesetas zur Auszahlung gelangen.

Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft zu Benrath.

Bei einem Umsatz, der den des Jahres 1904 um nahezu ein Drittel überstieg, erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre nach Abschreibungen in Höhe von 340 630,73 (1904: 226 580,45) ℳ und nach Abzug aller Unkosten einen Reingewinn von 223 584,69 ℳ. Dieser Betrag erlaubt, den gesetzlichen und außerordentlichen Rücklagen 21 179,23 ℳ und dem Unterstützungsfonds 15 000 ℳ zu überweisen, den Aktionären 180 000 ℳ (4 %) Dividende zu vergüten und 7405,46 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft zu Berlin.

Die Gesellschaft erzielte im Geschäftsjahre 1905 bei 471 882,14 (1904: 237 605,19) ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 969 923,22 ℳ, zu dem noch der Vortrag aus 1904 mit 25 469,22 ℳ tritt. Aus dem Erlöse werden den Unterstützungsfonds 65 000 ℳ und dem Schadenreservefonds 15 000 ℳ überwiesen, dem Aufsichtsrat 45 744,24 ℳ als Tantième vergütet, 840 000 ℳ (12 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt und 29 648,20 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Bethlehem Steel Corporation.

Die Gesellschaft erzielte im Geschäftsjahre 1905 bei einem Bruttogewinn von 3 313 929 $ einen Reinerlös von 2 365 399 $. Da während des Jahres 521 780 $ als Dividende auf die Vorzugsaktien ausgeschüttet wurden, so ergibt sich ein Ueberschuß von 1 843 619 $. Von den 6 prozentigen Schuldverschreibungen der Nebengesellschaften wurden 3 600 000 $ getilgt, während die Bath Iron Works und die Hyde Windlass Co. veräußert wurden. — Die Generalversammlung vom 3. April genehmigte die Ausgabe von 12 000 000 $ neuer Schuldverschreibungen, die der Vergrößerung der Anlagen, insbesondere des Siemens-Martin-Stahlwerkes und der Walzwerke, zu dienen bestimmt sind.

Gesellschaft für Erbauung von Hüttenwerksanlagen, G. m. b. H., Düsseldorf.

Unter dieser Firma haben die Stettiner Chamotte-Fabrik, Actien-Gesellschaft vormals Didier in Stettin und die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Berlin gemeinschaftlich am 1. Mai d. J. eine Gesellschaft errichtet zu dem Zwecke, den Bau vollständiger Hochofen-, Stahl- und Walzwerke, Feuerungsanlagen und Kokereien mit Gewinnung von Nebenprodukten in die Hand zu nehmen. Außerdem will die neue Gesellschaft Entwürfe auf hüttentechnischem Gebiete ausarbeiten sowie ferner ihre Dienste leihen, um den Wert und die Ertragsfähigkeit vorhandener oder zu errichtender Hüttenwerke zu begutachten und zu berechnen. Die Leitung ist dem Hüttendirektor a. D. Hrn. Hütteningenieur Oskar Simmersbach (Düsseldorf, Hansahaus) als allein zeichnendem Geschäftsführer übertragen worden.

Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie.

Nach dem in der Generalversammlung vom 25. Mai erstatteten Berichte hat sich der Verband im abgelaufenen Jahre günstig entwickelt. Der Versicherungsbestand umfaßte Ende 1905: 194 519 Personen (1904: 134 670) mit 217 925 000 ℳ Löhnen (1904: 150 159 000 ℳ). Von 27 angemeldeten Schadenfällen wurden 23 mit 2761 ℳ erledigt. Der erzielte Ueberschuß wurde der Rücklage zugeschrieben. Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr sind gut.

Jlseder Hütte zu Groß-Jlsede nebst Akt.-Ges. Peiner Walzwerk in Peine.

Im Geschäftsjahre 1905 standen auf der Jlseder Hütte die Hochöfen 1, 3 und 4 ununterbrochen im Feuer. Sie erzeugten im ganzen 240 070 (im Vorjahre 237 000) t Roheisen oder 219,242 (216,044) t für den Tag und Hochofen. Von dem erblasenen und aus dem vorhergehenden Jahre übernommenen Roheisen erhielt das Peiner Walzwerk 237 977,5 t, während an andere Abnehmer 50 t abgesetzt wurden. Die Walzwerke hatten eine Produktion von 215 825 t gegenüber 220 430 t im Jahre 1904. Einschließlich des eigenen Verbrauches wurden 231 050 (213 167) t Walzwerkserzeugnisse und 71 165 (73 817) t Phosphatmehl versandt, und zwar gingen von den ersteren 68 379 (59 245) t ins Ausland. — Der Rohgewinn, den die Jlseder Hütte im Berichtsjahre erzielte, beträgt 4 798 840,69 ℳ. Hiervon werden überwiesen: der Rechnung für Instandhaltung der Werksanlagen 545 497,01 ℳ, dem allgemeinen Abschreibungskonto 720 210 ℳ, dem Remunerationsfonds 65 350,58 ℳ und dem Aufsichtsrate 160 108,90 ℳ, so daß ein Reinerlös von 3 307 674,20 ℳ verbleibt, der sich durch den Vortrag aus 1904 auf 3 327 905,07 ℳ erhöht und erlaubt, eine Dividende von 3 320 062,50 ℳ (= 50 % des Aktienkapitals) zu verteilen. Zum Vortrag auf neue Rechnung gelangen alsdann noch 7842,57 ℳ. — Der vom Peiner Walzwerk in der Zeit vom 1. Juli 1904 bis 30. Juni 1905 erbrachte Rohbetriebsüberschuß betrug einschließlich des Vortrages aus dem vorhergehenden Jahre 982 127,53 ℳ; dazu kamen für Zinsen und Mieten 136 606,31 ℳ, so daß im ganzen 1 118 733,84 ℳ verfügbar waren. Von dieser Summe wurden 750 000 ℳ zu Abschreibungen verwendet,

346 227,22 ℳ für die Erhaltung der Werksanlagen verrechnet und 22 506,62 ℳ auf das neue Betriebsjahr übertragen. Für das zweite Halbjahr 1905 stellt sich der Rohüberschuß des Peiner Walzwerks, der zum 30. Juni 1906 verrechnet wird, auf 3 298 139,19 ℳ. — In der Gaszentrale zu Jlsede sollen in diesem Jahre noch zwei Maschinen zu je 1600 P.S. aufgestellt werden, so daß alsdann die Jlseder Maschinen in der Lage sein werden, zusammen 10 200 P.S. elektrische Kraft zu entwickeln. Da sich der elektrische Antrieb der drei Walzenstraßen im alten Werke zu Peine durchaus bewährt hat, soll, ebenfalls im Laufe dieses Jahres, damit begonnen werden, auch die drei Walzenstraßen im Walzwerk 2 mit der gleichen Antriebsart zu versehen; dasselbe soll mit der sehr viel Dampf verbrauchenden Gebläsemaschine in der Thomashütte geschehen. Schließlich soll noch ein Teil der alten Koksöfen umgebaut und mit einer Anlage zur Gewinnung von Nebenprodukten verbunden werden.

Milowicer Eisenwerk in Friedenshütte.

Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte das Werk im letzten Geschäftsjahre einen Erlös von 280 057,08 ℳ; die nach den bisherigen Gepflogenheiten vorgenommenen Abschreibungen wurden auf 45 137,74 ℳ bemessen, so daß unter Berücksichtigung des Vortrages von 126 850 ℳ aus dem Jahre 1904 der Reingewinn 361 769,34 ℳ erreicht. Von diesem Betrage werden 11 745,96 ℳ der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 19 288,69 ℳ zu Tantièmen verwendet, 4084,69 ℳ der Beamten- und Meisterspar- und Unterstützungskasse überwiesen und 182 000 ℳ (7 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt. 144 050 ℳ verbleiben alsdann zum Vortrage auf neue Rechnung.

Roheisen-Syndikat, G. m. b. H., Düsseldorf.

In der Versammlung der beteiligten Werkbesitzer vom 12. Mai d. J. wurde beschlossen, das Roheisen-Syndikat ab 1. Juli 1906 auf zwei Jahre zu verlängern. Mit dem Eisenwerk Kraft in Kratzwieck und dem neuen Hochofenwerk Lübeck ist eine Verständigung getroffen worden.

Stahlwerk Krieger Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.

Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 belief sich der Schaden, den die Gesellschaft infolge des Ausstandes der Bergleute im Ruhrgebiete zu tragen hatte, auf etwa 10 000 ℳ. Die Beschäftigung hob sich derartig, daß es in den letzten Monaten angestrengter Tätigkeit bedurfte, um allen Anforderungen zu genügen. Dagegen stiegen die Verkaufspreise für die Erzeugnisse des Werkes im Durchschnitt nicht nennenswert, weil der Stahlformgußverband seine Verkaufspreise erst im November des verflossenen Jahres, und auch nur wenig, erhöhte, obwohl die Löhne und die Kosten der Rohmaterialien eine größere Erhöhung wohl gerechtfertigt haben würde. Trotzdem bezeichnet der Bericht diese Mäßigung des Verbandes im Interesse einer stetigen Entwicklung des in ihm zusammengeschlossenen Industriezweiges als richtig. — Der Betrieb ergab 370 154,20 ℳ; an Handlungsunkosten und Zinsen, sowie für Wohnhäuser waren 116 713,33 ℳ aufzuwenden, und abgeschrieben wurden 113 299,69 ℳ, so daß ein Reingewinn von 140 141,18 ℳ verbleibt. Durch diesen wird nicht nur der Verlust des Jahres 1904 in Höhe von 139 834,60 ℳ ausgeglichen, sondern es können auch noch 306,58 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung vom 25. Mai 1906, nachmittags 3 Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die Herren: Springorum (Vorsitzender), Kamp, Dr. Beumer, Blaß, Dahl, Gillhausen, Haarmann, Helmholtz, Kintzlé, Klein, Krabler, Lürmann, Macco, Müller, Reusch, Röchling, Schrödter, ferner Vogel, Lemke, Breusing.

Entschuldigt sind die Herren: Asthöwer, Niedt, Baare, Brauns, Bueck, Dowerg, Lueg, Massenez, Meier, Metz, Oswald, Schuster, Servaes, Tull, Weinlig, Weyland.

Die Tagesordnung lautet:

1. Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Unterrichts an der Bergakademie zu Berlin und der Technischen Hochschule zu Charlottenburg.
2. Vorschriften über die Zulassung von Gästen zu den Hauptversammlungen.
3. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung für die nächste Hauptversammlung.
4. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt:

Zur Vorlage kommen zunächst Schreiben des Hrn. Kommerzienrat Brauns und des Hrn. Geheimrat Ledebur, in welchen diese ihren Dank für die ihnen erwiesenen Ehrungen aussprechen.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung erfolgt eine eingehende Aussprache über die vorzunehmende Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Hochschulunterrichts.

Zu Punkt 2 werden Bestimmungen hinsichtlich der Einführung von Gästen zu den Hauptversammlungen getroffen.

Zu Punkt 3 wird als Tag der nächsten Hauptversammlung Sonntag, der 9. Dezember d. J. bestimmt und die Tagesordnung wie folgt festgesetzt:

1. Vortrag des Hrn. Ingenieur Rich. Eichhoff über die Erzeugung von Eisen und Stahl im elektrischen Ofen.
2. Vortrag des Hrn. Wolfg. Reuter in Wetter: Die Bewegung der Halb- und Fertigfabrikate in der Hütte.

Vorstand erklärt es zur Förderung der Diskussion als wünschenswert, wenn die Vorträge vorher gedruckt und den Interesse dafür zeigenden Mitgliedern vor der Versammlung übersandt werden.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

Nach uns gewordener Mitteilung wird der Verein die Freude haben, im August einen Teil der Mitglieder des American Institute of Mining Engineers als seine Gäste zu begrüßen; diese werden voraussichtlich am 13. August in Düsseldorf eintreffen und vier Tage daselbst verweilen. Ein Komitee zur Vorbereitung von Werksbesichtigungen und Ausflügen ist in der Bildung begriffen und wird demnächst das genauere Programm aufstellen. Inzwischen bitten wir heute schon alle Mitglieder, die Interesse für die Veranstaltungen haben, sich behufs Entgegennahme näherer Mitteilungen bei der Unterzeichneten zu melden.

Geschäftsstelle
des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Aartovaara (bisher Abrahamsson), Gust. A., Ingenieur, Lehrer der Hüttenkunde an der Industrieschule, Kuopio, Finland.
Anton, Alfred, Dr.-Ing., Zwickau i. Sa., Richardstr. 22 I.
zum Busch, C., Direktor, Warschau, Wiejska Nr. 13, I. Etage, Quartier 3.
Derenbach, Gustav, Ingenieur, The British Mannesmann Tube Co., Ltd., Landore b. Swansea, Wales, England.
Dreyer, M., Hauptmann z. D., Direktor der Firma Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Kettwiger Chaussee 100.
Fleitmann, R., Kommerzienrat, Düsseldorf, Tonhallenstraße 15.
Gasch, H., Zürich, Feldeggstr. 90.
Guß, Josef, Dipl.-Hütteningenieur, Kattowitz O.-S., Rathausstr. 7.
Hellwig, M., Dr. phil. und Dipl.-Hütteningenieur, Marthahütte, Kattowitz O.-S.
Kauermann, A., Direktor der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Abt. Hochfeld, Duisburg.
Kettel, Anton, Dipl.-Ingenieur, Dortmund, Amalienstraße 2.
Klehe, B., Dipl.-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Weißenburgerstr. 51 II.
Kunstmann, Wilhelm, Königl. Spanischer Vize-Konsul, Stettin.
Liebrecht, Berghauptmann, Dortmund.
Maiwald, P., Dipl.-Ing., Berlin-Grunewald, Bismarckallee 4.
von Monschaw, Otto, Ingenieur, Hörde i. W., Rathausstraße 13.
Nath, Adalbert, Hütteningenieur, Dresden-A., Eliasstraße 4 III links.
Neumann, Gustav, Direktor der Breslauer Akt.-Ges. für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinenbau-Anstalt, Breslau, Breslau.
Nübling, R., Dr., Stuttgart-Gaisburg, Gaswerk.
Roepper, C. W., 310 Chestnut Street, Philadelphia, Pa., U. S. A.
von Shendsian, St., Ingenieur an den Hochöfen der Donetz-Jurjewka-Hüttenwerke, Jurjewski Sawod, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland.
Simmersbach, Oskar, Direktor, Villenkolonie Grafenberg-Düsseldorf, Grimmstr. 39.
Türk, Rudolf, Deutsch-Oesterreich. Mannesmannröhren-Werke, Generaldirektion, Düsseldorf, Oberkassel bei Düsseldorf, Barbarossaplatz 4.
van der Zypen, Julius, Geh. Kommerzienrat, Berlin W., Rauchstr. 8.

Neue Mitglieder.

Bumby, Henry, Hüttendirektor, Burgh Boundary, Wishaw, Schottland.
Heetfeld, Wilhelm, Fabrikdirektor, Rath b. Düsseldorf.
Kniebes, L., Ingenieur, Saarbrücken, Kanalstr. 14.
Kruft, L., Dr. ing. und Dr. phil., amtlich bestallter und vereideter Abnahme-Ingenieur, in Fa. J. L. Kruft, Essen a. d. Ruhr.
Lührs, W. O., in Fa. A. & W. Lührs, Hamburg, Kl. Johannisstr. 17.
Maleyka, Kurt, Oberingenieur der Siemens-Schuckertwerke, Berlin, Charlottenburg, Lutherstr. 15.
Müller, Georg, Ingenieur bei Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Geibelstr. 62.
Stephan, Hans, Fabrikbesitzer, Scharley O.-S.
Strunk, Otto, Ingenieur der Jlseder Hütte, Groß-Jlsede bei Peine.

Verstorben.

Baum, F., Kommerzienrat, Wiesbaden, Bierstadterstraße 20.
Luetscher, G. L., R. F. D. 2, Beaverton, Washington County, Oregon, U. S. A.
Melcher, Adam, Betriebschef, Rath b. Düsseldorf.
Prang, Wilhelm, Oberingenieur, Barmen-R.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 12. 15. Juni 1906. 26. Jahrgang.

Hauptversammlung der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ am 28. Mai 1906 in Düsseldorf.

Protokoll der Verhandlungen.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 27. April 1906 eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Ergänzungswahl für die nach § 3 al. 4 der Statuten ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes.
2. Bericht über die Kassenverhältnisse und Beschluß über die Einziehung der Beiträge.
3. Jahresbericht, erstattet vom geschäftsführenden Mitgliede des Vorstandes.
4. Etwaige Anträge der Mitglieder.

Die Hauptversammlung wird um 1 Uhr mittags durch den Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, eröffnet.

In Erledigung der Tagesordnung werden zu 1. die nach dem Turnus ausscheidenden Herren Kommerzienrat E. Goecke, Geheimrat H. Lueg, Kommerzienrat Weyland, Kommerzienrat E. Klein, Regierungs- und Baurat Mathies, Landrat a. D. Roetger wiedergewählt, und die Zuwahl der Herren L. Mannstädt, Regierungsrat a. D. Scheidtweiler und Generaldirektor Springorum wird bestätigt. Neugewählt wird an Stelle des nach Eisenach verzogenen Herrn Kommerzienrat Brauns Herr Geheimrat Kirdorf-Rothe Erde.

Zu 2. wird das Präsidium ermächtigt, die Beiträge für 1906/07 bis zur vollen Höhe einzuziehen.

Zu 3. wird der nachstehend abgedruckte Jahresbericht des geschäftsführenden Mitgliedes des Vorstandes einstimmig genehmigt.

Zu 4. liegt nichts vor.

Schluß der Verhandlungen 2 Uhr nachmittags.

Der Vorsitzende: gez. *A. Servaes*, Kgl. Geh. Kommerzienrat.

Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes: gez. *Dr. Beumer*, M. d. R. u. A.

Bericht an die Hauptversammlung.

Auf den seit der letzten Hauptversammlung (2. Mai 1905) verflossenen Zeitraum kann die Eisen- und Stahlindustrie unseres Bezirks im allgemeinen mit Befriedigung zurückblicken. Nachdem die Wunden, die der größte Bergarbeiterausstand, den je die alte Welt gesehen, zu vernarben begannen, blühte das durch ihn gehemmte Wirtschaftsleben in unserem Bezirke mächtig auf; die im allgemeinen günstige Ernte des Jahres 1905 hob die Kaufkraft des inländischen Marktes, und nicht minder begünstigte der milde Winter die Industrie wie die Rheinschiffahrt, die nur vorübergehend durch Eisgang und Hochwasser gestört wurde. Der russisch-japanische Krieg blieb in seinem weiteren Verlauf und durch den für Rußland überraschend gün-

stigen Friedensschluß ohne schädigenden Einfluß auf die Börse, und auch die politische Spannung, die durch die Marokkofrage eingetreten war, brachte kein Unheil über die deutschen Lande, da die drohende Kriegsgefahr, in der wir uns einige Zeit hindurch befanden, erst allgemein bekannt wurde, als ihr bereits jede Grundlage entzogen war. Der zum 1. März d. J. festgesetzte Zeitpunkt für das Inkrafttreten des neuen Zolltarifs veranlaßte viele Zweige der Großindustrie, noch möglichst große Mengen ihrer Erzeugnisse im Ausland abzusetzen und die Aufträge unter Geltung der alten Zollsätze auszuführen. Die geschäftliche Tätigkeit hätte noch größere Dimensionen annehmen können, wenn nicht der durch die überaus günstige Zuckerrübenernte veranlaßte Wagenmangel in tiefgreifender Weise auf den Bergbau und den Absatz der Industrieerzeugnisse eingewirkt hätte. Die finanziellen Schädigungen beliefen sich auf viele Millionen Mark; denn für den Kohlenbergbau entstand ein Förderungsausfall von etwa 1 260 000 t. Wie störend dies weiter auf die heimische kohlenverbrauchende Großeisenindustrie und die Binnenschiffahrt einwirken mußte, ist annähernd gar nicht zu berechnen, zumal auch die fremde Konkurrenz den günstigen Moment, sich mit erhöhten Preisen in unser Wirtschaftsgebiet einzudrängen, nicht unbenutzt vorübergehen ließ. Die Eingabe, die die Nordwestliche Gruppe auf Beschluß des Vorstands vom 21. Oktober 1905 an den Minister der öffentlichen Arbeiten richtete, wies auf die großen Schäden, die durch den Wagenmangel der vaterländischen Gütererzeugung und nicht minder den Arbeitern erwuchsen, in ausführlicher Weise hin und bat um tunlichst beschleunigte Abhilfe der Wagennot.

Außer dieser Betriebshemmung hatte unser Bezirk mit ernstlichen Störungen nicht zu rechnen; die Arbeiterausstände blieben auf kleinere Betriebe lokalisiert, und nur der Streik der Bauhandwerker berührte in seiner Wirkung auch die Großeisenindustrie in nachteiliger Weise.

Wie sich die geschäftliche Tätigkeit in unserem Bezirke im allgemeinen entfaltete, darüber versuchten unsere Vierteljahrs-Marktberichte in „Stahl und Eisen" ein anschauliches Bild zu geben, und für unser gesamtes deutsches Wirtschaftsleben bieten die Statistiken des Reichs eine erschöpfende Uebersicht.

Aus allen Berichten geht der erfreuliche Zug hervor, den die einzelnen Zweige geschäftlich zu verzeichnen hatten. Der Roheisenmarkt war außerordentlich lebhaft, das Geschäft in Stabeisen, Grobblech und Halbzeug, sowie in Eisenbahnmaterial, Formeisen, gußeisernen Röhren und Maschinen sehr rege, so daß die gesteigerte Nachfrage kaum befriedigt werden konnte. Nicht minder belebte sich die Nachfrage in Drahterzeugnissen. Auch im Feinblechmarkt war die Beschäftigung eine befriedigende, wenngleich die Preise immer noch nicht die wünschenswerte Steigerung erfuhren. Der Absatz im In- und Auslande ward dank den günstigen Verhältnissen bei andauernder reger Nachfrage schlank durchgeführt; Bestellungen zum Teil für das ganze Jahr 1906 gingen bereits in beachtenswerter Anzahl ein und lassen auf fortdauernde gute Beschäftigung schließen.

Die Kohlen- und Kokserzeugung hat trotz des Bergarbeiterausstandes eine bedeutende Erhöhung erfahren; sie betrug für Steinkohlen 121 190 249 t und für Koks 16 358 324 t im Jahre 1905 gegen 120 694 098 und 12 331 163 t im Jahre 1904. Die Förderung in den ersten drei Monaten des laufenden Jahres weist die nachfolgende Zusammenstellung auf. Es betrug

	die Steinkohlenförderung		die Kokserzeugung	
	1905	1906	1905	1906
	t	t	t	t
Januar . . .	7590980	11881334	780461	1608413
Februar . . .	7795013	10919482	655548	1533100
März	11031059	12439720	1151610	1676539
Zusammen	26417052	35240536	2587619	4818052

Die Roheisenerzeugung hat sich zwar nicht in dem Maße weiter entwickelt, wie es nach dem Erzeugungsgang der letzten Jahre den Anschein haben konnte, überstieg jedoch wesentlich die Gesamtproduktion des Jahres 1904, die 10103941 t betragen hatte, während die des Jahres 1905 auf 10 987 623 t angewachsen ist. Die seit dem letzten Jahrzehnt eingetretene Verschiebung in der Produktionsrichtung tritt besonders charakteristisch in die Erscheinung, wenn man die Zahlen von 1895 und 1905 für die einzelnen Sorten vergleicht. Hiernach betrug im Jahre 1895 die Erzeugung von Gießereiroheisen 921 493 t, im Jahre 1905 dagegen 1 905 668 t, also 984 175 t mehr; von Bessemerroheisen im Jahre 1895: 444 495 t, im Jahre 1905: 425 237 t, also weniger 19 258 t; von Thomasroheisen im Jahre 1895: 2 898 476 t gegen 7 114 885 t im Jahre 1905, also mehr 4 216 409 t; von Stahl-, Spiegel- und Puddelroheisen im Jahre 1895: 1 506 835 t, im Jahre 1905: 1 524 334 t, also mehr 17 499 t.

Mit der anhaltend guten und gesteigerten wirtschaftlichen Tätigkeit stiegen auch die Einnahmen der staatlichen Verkehrsanstalten; sie hatten in den ersten elf Monaten des Etatsjahres die Summe von 1563,9 Millionen Mark oder 110,6 Millionen Mark mehr als für den gleichen Zeitraum des Vorjahres ergeben. Da im Preußischen Etat für 1905 die Gesamteinnahme aus der Eisenbahnverwaltung auf 1625,4 Millionen Mark angesetzt ist, so ist wiederum eine Mehreinnahme von 100 Millionen zu erwarten. Wenn man das annimmt, würde sich ein Betriebsüberschuß von nicht weniger als 660 Millionen ergeben, so daß die Rente wieder über 7 % beträgt. Mit dem

riesigen Umfang und den neuzeitlichen Anforderungen steigen natürlich auch die Betriebsausgaben in erhöhtem Maße. Im Etat wurden zur Erweiterung und Unterhaltung der Betriebsmittel rund 34 Millionen Mark mehr verlangt als im voraufgegangenen Jahre. Der Kredit soll zur Anschaffung von 1015 Lokomotiven, 30 Triebwagen, 26 200 Gepäck- und Güterwagen, darunter 16 000 offene Güterwagen, wovon 2000 zu 20 t, und 8058 gedeckten Wagen verwendet werden, und zwar sollen nach der Erklärung des Eisenbahnministers anläßlich der Etatsverhandlungen die Vorkehrungen so getroffen werden, daß am 31. Oktober 1906 18 800 neue Güterwagen mehr im Betrieb sein werden, als am 31. Oktober 1905. Durch diese Maßregel wird hoffentlich einer erneuten Kalamität in der Gestellung von Güterwagen vorgebeugt.

Gleich dem gesteigerten inländischen Verkehr wuchs auch der Gesamtumsatz in Ein- und Ausfuhr im Jahre 1905. Deutschland rangiert als Handelsstaat noch an zweiter Stelle unter allen Ländern der Welt; wenn jedoch der auswärtige Handel der Vereinigten Staaten in gleichem Maße weiter zunimmt, wird Deutschland im nächsten Jahre auf den dritten Platz verdrängt sein. Im einzelnen ergibt sich folgendes Bild (in Millionen Mark):

	1904	1905	Zu- bezw. Abnahme
England	17 875,7	18 264,2	+ 388,5
Deutschland . . .	12 179,7	12 738,9	+ 559,2
Vereinigte Staaten von Amerika .	10 446,4	11 786,5	+ 1340,1
Frankreich . . .	7 251,5	7 642,8	+ 391,3
Belgien	3 844,4	4 108,0	+ 263,6
Oesterr.-Ungarn .	3 516,1	3 677,1	+ 161,0
Rußland	3 324,6	3 273,9	— 50,7

Einen Anspruch auf unbedingte Vollständigkeit können diese Zahlen nicht machen. So ist ein großer Teil von Belgiens Warenverkehr wohl nur als Durchgangsverkehr anzusehen, und daß auch die deutsche Statistik verbesserungsfähig ist, zeigen die Bestrebungen unserer leitenden Kreise, auf Grund eines neuen Statistischen Warenverzeichnisses den wirklichen Umsatzergebnissen möglichst nahe zu kommen. Mit dem 1. März 1906 ist ein Gesetz betreffend die Statistik des Warenverkehrs mit dem Auslande in Kraft getreten, das enthält: 1. ein neues Statistisches Warenverzeichnis nebst Anlage: a) Verzeichnis derjenigen Waren, für die in die Verkehrsnachweisungen I, IA, II, IIA, IV und IVA die statistische Nummer und zugleich die handelsübliche Benennung einzutragen sind, b) Verzeichnis derjenigen Waren, die nach anderen Maßstäben als nach Gewicht, oder neben dem Gewicht auch nach anderen Maßstäben anzumelden sind, c) Verzeichnis derjenigen Waren, für die neben den Mengen der Wert anzumelden ist; 2. ein neues Verzeichnis der Massengüter; 3. neue Ausführungsbestimmungen und Dienstvorschriften zu dem Gesetze. Einen ganz bedeutenden Anteil an dem Güteraustausch Deutschlands mit fremden Staaten bildet die Einfuhr von Rohstoffen für gewerbliche Zwecke. Es wurden für 3170 Millionen Mark Rohstoffe eingeführt und für 1330 Millionen Mark ausgeführt; für bearbeitete Waren zeigt sich das umgekehrte Bild: es wurden für 1825 Millionen Mark eingeführt und für 3745 Millionen Mark ausgeführt. Besonders bemerkenswert ist die Steigerung der mit Einfuhrscheinen beglichenen Zollbeträge im Jahre 1905. Nach den monatlichen Nachweisungen über den auswärtigen Handel wurden 38,5 Millionen Mark Zoll gegen 27,8 und 19,1 Millionen Mark in den beiden Vorjahren auf diese Weise angerechnet; es hat sich also die Anrechnung von Einfuhrscheinen gegen 1903 mehr als verdoppelt.

Mit der günstigen Lage der Industrie gestaltete sich auch der Arbeitsmarkt wesentlich günstiger als in den Vorjahren. Eine große Anzahl von Werken nahm Erweiterungen ihrer Betriebe vor, und mit der andauernd guten Beschäftigung wuchsen auch die Löhne und damit auch die Versicherungsbeiträge auf sozialpolitischem Gebiet. Nach dem Geschäftsbericht des Reichsversicherungsamts für 1905 bestanden zum Zwecke der Durchführung der Unfallversicherung 114 Berufsgenossenschaften und 516 staatliche und Provinzial- und Kommunalausführungsbehörden mit insgesamt 19,9 Millionen gegen Unfall versicherten Personen. Die Zahl der zur Anmeldung gelangten Unfälle betrug 609 024, die der erstmalig entschädigten Unfälle 141 277, und an Entschädigungen wurden 136 206 112 ℳ gegen 126 641 740 ℳ im Jahre 1904 und 1 915 366 ℳ im Jahre 1886 verausgabt. Die Entschädigungen aus der reichsgesetzlichen Invalidenversicherung im Jahre 1905 sind einschließlich des Reichszuschusses auf etwa 160 Millionen Mark zu schätzen. Bis zum Beginn des Berichtsjahres, also in den ersten 14 Jahren des Bestehens der Invalidenversicherung, sind Entschädigungen im Betrage von 1 003 949 912 ℳ gezahlt worden. Der Erlös aus den durch die Post verkauften Beitragsmarken stellte sich im Jahre 1905 auf 148 348 919,56 ℳ. Die Gegner unserer Reichsversicherungsgesetzgebung sehen in diesen Zahlen nicht das erfreuliche Ergebnis eines weisen und gerechten Aktes sozialer Fürsorge, sondern geben in ihren Berichten nur an, wieviel an Entschädigung im Jahre auf einen Invaliden kommt, ohne dabei nur mit einem Worte daran zu erinnern, daß die deutschen Arbeitgeber in 14 Jahren über 136 Millionen Mark an Unfallentschädigungen gezahlt haben und daß durch die Zahlung von mehr als einer Milliarde Mark an Invaliditäts- und Altersversicherte viel Unglück verhütet oder doch gemildert wurde. Die planmäßige Herabsetzung

solcher Leistungen ist wahrlich nicht geeignet, die Freude der Arbeitgeber an dem weiteren Ausbau unserer Versicherungsgesetzgebung zu erhöhen und die Lust zu fernerer Mitarbeit an ihr zu wecken, und zwar um so weniger, wenn von berufener Stelle die Verdienste der Arbeiter um die Entwicklung der Industrien in hohen Tönen gepriesen werden, während man die der Arbeitgeber einer Erwähnung nicht für notwendig hält. Bedurfte es doch im Reichstag eines besonderen Eingriffs, um auch hier Licht und Schatten in gleicher Weise zu verteilen. Im erfreulichen Gegensatz zu dieser betrübenden Tatsache stehen die Ausführungen, die der neue preußische Handelsminister Dr. Delbrück im Abgeordnetenhaus über das Unternehmertum machte. Die auf Grund der kaiserlichen Botschaft unter dem Fürsten Bismarck erlassenen sozialpolitischen Gesetze seien, so führte er u. a. aus, unter voller Zustimmung und unter vertrauensvollem Mitwirken der Arbeitgeber zustande gekommen. Die Unlust der letzteren, jetzt weiter sozialpolitisch mitzuarbeiten, rühre davon her, daß sie mehr und mehr beiseite gesetzt seien. Er halte es indessen aus sozialen und politischen Gründen für unerläßlich, einen Weg zu finden, daß sie für die Folge wieder mit Vertrauen und Hingebung an der weiteren Ausgestaltung der sozialpolitischen Gesetzgebung mitwirken könnten; denn so sehr auf der einen Seite die industrielle Blüte auf der Tätigkeit der deutschen Arbeiterschaft beruhe, so sei sie doch in erster Linie die Frucht der Energie und des Unternehmungsgeistes der Unternehmer. Wie dringend notwendig es ist, dem Unternehmertum den ihm gebührenden Platz und Einfluß einzuräumen, zeigt u. a. die Irreleitung der öffentlichen Meinung anläßlich des vorjährigen Bergarbeiterausstandes, zu dem die Regierung eine wiederholt von uns abfällig kritisierte Stellung einnahm, zeigt weiterhin der im Reichstag von sozialdemokratischer Seite unternommene Versuch, die Arbeiterverhältnisse in der Großeisenindustrie unseres Bezirks in den Augen des Puklikums in möglichst ungünstigem Licht vorzuführen. Wie ungerecht im großen und ganzen die Angriffe gegen die Bergwerksbesitzer anläßlich des Bergarbeiterausstandes waren, ergab die staatliche Untersuchung, und wie verfehlt sich das damalige Eingreifen zugunsten der Arbeiterschaft durch die Novelle zum Berggesetz erwies, beweisen a. u. die Wirkungen, die sie noch kürzlich im Gebiete des sächsischen Braunkohlenbergbaues gezeigt hat, wo die vielgepriesenen obligatorischen Arbeiterausschüsse von den streikenden Arbeitern als eine Quantité négligeable einfach beiseite geschoben wurden. Auch aus den Geschäftsberichten unserer großen Bergwerksgesellschaften kann man entnehmen, daß die vermeintlichen Verbesserungen lediglich neue lebhafte Klagen seitens der Arbeiter hervorgerufen haben. Ganz abgesehen davon, daß manche der neuen Bestimmungen zu einer bedeutenden Erhöhung der Selbstkosten und damit zu einer Verteuerung der Kohlen und zur Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie führen müssen, haben sich die Folgen des Gesetzes auch schon in der Richtung bemerkbar gemacht, daß die Begehrlichkeit und die Widersetzlichkeit der Arbeiter gewachsen ist und die Autorität der Beamten gelitten hat. Der verderbliche Einfluß des geschwächten Einvernehmens zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern sowie deren Beamten zieht natürlicherweise immer weitere Kreise und erstreckt sich auch auf Verhältnisse, die bisher im Ganzen als durchaus friedliche und gesunde bezeichnet werden müssen. Besonders wird von sozialdemokratischer Seite versucht, den Unfrieden auch unter den Eisen- und Stahlarbeitern zu säen. Wie bekannt, ist im Reichstag ein Antrag Albrecht und Genossen angenommen worden, der eine Enquête über die Arbeiterverhältnisse in der Großeisenindustrie verlangt. Die Untersuchung soll sich unter anderem auf folgende Punkte erstrecken: 1. über die Dauer der täglichen Arbeitszeit oder die Dauer der Arbeitsschichten; 2. über die Ueberstunden und Ueberschichten unter Berücksichtigung der Zahl der Ueberarbeit leistenden Arbeiter für jedes einzelne Werk sowie die auf jeden Arbeiter entfallende durchschnittliche Zahl der Arbeitsstunden; 3. über die Einwirkung der Arbeitszeit sowie der Nacht- und Ueberarbeit auf die Unfallhäufigkeit und die Erkrankungsgefahr für die Arbeiter; 4. über die Durchführung und die Wirkung der bis jetzt erlassenen Schutzbestimmungen für die Arbeiter; 5. über die von den Werksleitungen getroffenen Einrichtungen, wie Waschgelegenheit, Badeeinrichtungen, Räume zum Einnehmen von Mahlzeiten usw.

Unsere Gruppe hat am 24. Februar 1906 in einer Vorstandssitzung die Vorgänge eingehend erörtert, die im Reichstage zur Annahme dieser Resolution geführt haben, und einstimmig folgenden Beschluß gefaßt:

„Die Nordwestliche Gruppe hat die vom Reichstag empfohlene Erhebung betreffend die Verhältnisse der Arbeiter in der deutschen Großeisenindustrie in keiner Weise zu scheuen. Eine solche Erhebung würde zweifellos klarstellen, daß die sozialdemokratischerseits behaupteten Mißstände in der niederrheinisch-westfälischen Großeisenindustrie nicht existieren, und dazu beitragen, die offenbar von jener Seite gewollte Irreführung der öffentlichen Meinung zu verhindern, die gelegentlich des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiterausstandes zum Schaden der deutschen Industrie leider in so großem Umfange gelungen ist.

Die niederrheinisch-westfälische Großeisenindustrie sieht der genannten Erhebung im Hinblick auf die in ihr herrschenden geordneten Arbeiterverhältnisse mit voller Ruhe entgegen.“

Daß die bisher erlassenen gesetzlichen Bestimmungen in den Werken der Nordwestlichen Gruppe zur Durchführung gelangen, bedarf nicht erst der Versicherung. Wo Zweifel in betreff der Auslegung dieser Bestimmungen hervortreten, sind wir bestrebt, wünschenswerte Klarheit herbeizuführen. So haben wir uns nach Vorgängen im Bezirke der „Südwestlichen Gruppe“ mit der Frage der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken befaßt und das Ergebnis dieser Feststellungen dem „Gesamtverein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ mit dem Ersuchen unterbreitet, er möge betreffs dieser Klasse von Arbeitern zustehenden Orts auf eine solche Abänderung der Preußischen Ministerial-Bekanntmachung vom 11. Juni 1902 hinwirken, daß eine mißverständliche Anwendung der Verfügung des Bundesrats vom 27. Mai 1902 ausgeschlossen erscheine. Auch hinsichtlich der Sonntagsarbeiten in Martinstahlwerken werden die gesetzlichen Bestimmungen seitens der Gewerbe-Aufsichtsbeamten verschieden ausgelegt; namentlich handelt es sich darum, ob das Beschicken der Martinöfen zu derjenigen Gruppe von Arbeiten gehört, von denen die Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebs abhängig ist, und die daher am Sonntag gestattet sind. Unter Hinweis auf den Kommentar zur Gewerbeordnung von Dr. Robert Landmann, in dem es zum § 105c wörtlich heißt: „Ebenso ist in Stahlwerken, Puddelwerken und den dazugehörigen Walz- und Hammerwerken das zur Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebs erforderliche Warmhalten und Beschicken der Oefen auf Grund des § 105c Ziffer 3 gestattet“, sprach sich der Vorstand unserer Gruppe dahin aus, daß nach Lage der gesetzlichen Vorschriften das Beschicken der Martinöfen zu den am Sonntag gestatteten Arbeiten gehöre.

Im Hinblick auf die vielen, bezüglich der Krankenversicherung schwebenden Fragen empfahl die Gruppe ihren Mitgliedern aufs angelegentlichste den Beitritt zum „Verband rheinisch-westfälischer Krankenkassen“. Dieser hat seinen Sitz in Essen und verfolgt den Zweck, die gemeinsamen Interessen der beteiligten Krankenkassen hinsichtlich der Durchführung der Krankenversicherung nach jeder Richtung hin wahrzunehmen, insbesondere als Organ der Betriebskrankenkassen, wenigstens für den größten deutschen Industriebezirk, ihren Standpunkt in den brennenden Tagesfragen der Krankenversicherung in der Oeffentlichkeit zur Geltung zu bringen, auf eine befriedigende Gestaltung der Beziehungen zu den Aerzten, Apothekern und Krankenhäusern hinzuwirken, den weiteren Ausbau der Krankenversicherung im Interesse der Versicherten zu fördern, bei künftigen Aenderungen der Gesetzgebung die Wünsche seiner Mitglieder durch Anträge und Vorstellungen zur Kenntnis der Behörden und der Volksvertretung zu bringen. Zur Erreichung seiner Zwecke hat der Verband u. a. bei seiner Geschäftsstelle eine Auskunftsstelle eingerichtet, die in allen Angelegenheiten der Krankenversicherung seinen Mitgliedern Rat und Auskunft erteilt. Dem Verbande gehörten im Juli 1905 nach kaum halbjähriger Tätigkeit als Mitglieder an 79 Betriebskrankenkassen, vier Knappschaftsvereine, vier Familienkrankenkassen von Zechen, eine örtliche Vereinigung von Betriebskrankenkassen (Düsseldorf) mit etwa 450000 Versicherten. Außerdem sind Beziehungen zu sämtlichen Betriebskrankenkassen der königlichen Eisenbahndirektionen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet angeknüpft worden.

Die „Nordwestliche Gruppe“ wird die Bestrebungen des Verbandes nach Kräften unterstützen.

Eine Unterstützung des Antrags an den Reichstag auf Abänderung der §§ 123 und 124 der Reichsgewerbeordnung, der seitens der Handwerkskammer Hannover als Vorort des Deutschen Handwerks- und Gewerbekammertags erbeten wurde, lehnte die Gruppe ab und erstattete Bericht hierüber an den Gesamtverein.

Auch in dem abgelaufenen Berichtsjahr ist unsere Gruppe in steter Fühlung mit den in unserem Bezirke domizilierten Eisenbahndirektionen geblieben und verschiedene Anfragen seitens dieser Behörden bildeten den Gegenstand eingehender Beratungen unseres Vorstands. Die Frage der Detarifierung von Brandguß wurde behufs weiterer Klärung einstweilen zurückgestellt. Auch hinsichtlich der Herabsetzung der Frachtsätze für französische Minette wurde ein endgültiger Beschluß nicht gefaßt, da die Interessen der Werke unserer Gruppe in dieser Frage auseinandergehen. Wir beschränkten uns deshalb darauf, der Eisenbahndirektion in Essen Gutachter zu benennen, damit diese Frage im kontradiktorisch n Verfahren einer Prüfung unterzogen werde. Dagegen haben wir ziffernmäßig festgestellt, daß die Frachtkosten des in der luxemburgisch-lothringischen Minette enthaltenen metallischen Eisens im letzten Jahrzehnt durch die geringere Wertigkeit der Minette eine sehr beträchtliche Erhöhung erfahren haben. Zweifellos ist hierauf auch die Tatsache zurückzuführen, daß der Empfang der Hochofenstationen des Bezirks der Eisenbahndirektion Essen einschließlich der Station Hochdahl des Direktionsbezirks Elberfeld an Minetteerzen auf dem Eisenbahnwege von der Reichs- und Wilhelm-Luxemburgbahn im Kalenderjahr 1904 1661400 t, 1905 dagegen nur 1475474 t, mithin 185926 t weniger betragen

hat. Zweifellos würden die Minettebezüge wieder zunehmen, wenn die Eisenbahnfrachten eine Herabsetzung erführen, was wir dringend befürworten. Die Versetzung von Schwefelsäure aus Spezialtarif I nach Spezialtarif III wurde seitens der Gruppe einstimmig befürwortet und ein dahingehender Antrag an die ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen gerichtet, da Schwefelsäure ein geringwertiges Produkt sei, das unmöglich nach Spezialtarif I verfrachtet werde dürfe, während die erst mit Hilfe von Schwefelsäure hergestellten Superphosphate als Düngemittel um 20 % unter Spezialtarif II gefahren würden. An der Detarifierung von Schwefelsäure habe zunächst die deutsche Drahtindustrie ein sehr lebhaftes Interesse, weil ihr Verbrauch an Schwefelsäure ein sehr großer sei und sie als vorwiegende Exportindustrie jedes Mittel zur Verbilligung ihrer Herstellungskosten mit Freuden begrüßen müsse. Weil aber im Auslandsverkehr Schwefelsäure schon nach Spezialtarif III verfrachtet werde, so erfahre auf diese Weise die ausländische Drahtindustrie eine unzulässige Stärkung dem deutschen Wettbewerb gegenüber. Ebendasselbe sei der Fall in bezug auf diejenigen Werke, die aus den Koksgasen schwefelsaures Ammoniak herstellen und zu dieser Nebengewinnung erhebliche Posten von Schwefelsäure gebrauchen. — Diese Gesichtspunkte wurden in einer Denkschrift an die ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen eingehend dargelegt.

Unser Hinweis auf die dringende Notwendigkeit, dem erleichterten Vordringen ausländischen Eisenvitriols durch Detarifierung dieses Artikels vorzubeugen, ist von Erfolg gewesen. Im Bezirkseisenbahnrat Hannover wurde der Antrag Kamp-Dr. Beumer auf Versetzung von Eisenvitriol nach Spezialtarif III einstimmig angenommen, und diese Detarifierung ist mittlerweile in Kraft getreten.

Die Frachtermäßigung für Kohlen und Koks zum Hochofen- und Walzwerkbetrieb, die am 15. Januar 1905 für das Lahn-, Dill- und Sieggebiet in Kraft getreten war, ist infolge eines vom Bezirkseisenbahnrat Hannover einstimmig angenommenen Antrags auch für den Osnabrücker Bezirk eingeführt worden.

Zu der geplanten Personentarifreform brachte die Gruppe am 21. Juli 1905 ihre einstimmige Meinung in folgendem Beschluß zum Ausdruck:

„Die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie hat der im Jahre 1891 geplanten und den Bezirkseisenbahnräten seinerzeit im Auftrag des damaligen Ministers v. Maybach zur Begutachtung vorgelegten Personentarifreform widersprochen, weil sie der Ansicht war, daß die viel dringendere und im Interesse der gesamten Erwerbstätigkeit des Landes notwendigere Ermäßigung der Gütertarife durch eine solche, einen Ausfall von 35 Millionen Mark bedingende und den Fortfall der IV. Wagenklasse in sich schließende Reform hinausgeschoben und erschwert werde. Auch heute hält sie an der Ansicht fest, daß die Ermäßigung der Gütertarife das bei weitem dringendere Bedürfnis darstellt. Da aber mit der nunmehr vorgeschlagenen Personenverkehrsreform große finanzielle Ausfälle voraussichtlich nicht verbunden sein werden und auch die Beibehaltung der IV. Wagenklasse sichergestellt ist, so erblickt sie in ihr eine geeignete Grundlage für die Vereinheitlichung des Personentarifwesens im Deutschen Reiche. Sie erneuert dabei den Wunsch, daß seitens der Eisenbahnverwaltungen im Etat und im Betriebsbericht nicht allein die Einnahmen für den Personen- und Güterverkehr, sondern nach nordamerikanischem Vorbilde auch die Ausgaben für beide Verkehrsarten getrennt aufgeführt werden möchten. Nur auf diese Weise kann die Quelle der Eisenbahnüberschüsse in zweifelsfreier Art aufgedeckt und daraus die für die Bemessung der Personen- und Gütertarife notwendige Schlußfolgerung gezogen werden."

Bezüglich des Verkehrs auf den Wasserstraßen schreibt das neue Preußische Kanalgesetz vor, daß der Verkehr auf dem Kanal Dortmund-Hannover nicht eröffnet werden darf, bevor auf den freien Strömen Binnenschiffahrtsabgaben eingeführt worden sind. Die „Nordwestliche Gruppe" hat s. Z. mit guten Gründen ihre Ansicht gestützt, daß sich solche Abgaben mit den Bestimmungen der Rheinschiffahrtsakte und der Reichsverfassung nicht vereinbaren lassen, und daß die Erhebung solcher Abgaben eine schädliche und rückschrittliche Maßregel sei. Die Preußische Regierung wird nunmehr die entsprechenden Vorschriften des Kanalgesetzes zur Durchführung zu bringen haben. Für den Fall der Einführung von Binnenschiffahrtsabgaben hält die Gruppe die Errichtung einer besonderen Rheinschiffahrtskasse, deren Einnahmen ausschließlich dem Rheine zugute kommen müßten, und eines Rheinschiffahrtsamtes, dessen Mitglieder aus den beteiligten Städten, Handelskammern, wirtschaftlichen Vereinen und Vertretern von Privathäfen zu wählen sein würden und denen nicht nur beratende, sondern beschließende Stimme zuzuerteilen wäre, für eine unumgängliche Notwendigkeit.

Zu den in der vorjährigen Session ratifizierten sieben Handelsverträgen sind in dieser Session noch der Handelsvertrag mit Bulgarien und der deutsch-äthiopische Freundschafts- und Handelsvertrag sowie die Handelsprovisorien mit England und den Vereinigten Staaten von Amerika getreten. Den deutschen Unterhändlern ist es nicht gelungen, mit der amerikanischen Regierung

zu irgend einem Einvernehmen bis zum 1. März 1906 zu gelangen, das unserem Handel und unserer Industrie die längst erwartete Verbesserung der handelspolitischen Beziehungen zu den Vereinigten Staaten bringen sollte. Amerika lehnte nicht nur, wie Fürst Bülow im Reichstag erklärte, die deutscherseits vorgeschlagene Ermäßigung einiger hochschutzzöllnerischer Sätze des Dingleytarifs sowie das Verlangen nach einer Bürgschaft gegen die Willkür der Zollabfertigung in den amerikanischen Häfen rundweg ab, sondern zeigte sich überhaupt nicht geneigt, einen Preis dafür zu bezahlen, daß Deutschland die Einfuhr aus Amerika nach seinem Konventionaltarif behandele. Um der Gefahr eines Zollkrieges vorzubeugen, blieb in letzter Stunde nur der Abschluß eines Provisoriums übrig, das auch im Reichstag mit großer Mehrheit angenommen wurde. In dieser 15 monatigen Frist — bis zum 1. Juli 1907 — soll nun versucht werden, mit Amerika doch zu einer gegenseitigen Verständigung zu gelangen. Eine Verlängerung der Frist ist unseres Erachtens ausgeschlossen; auch der Herr Reichskanzler betonte ausdrücklich, daß die Vereinigten Staaten einen Anspruch auf Meistbegünstigung nicht mehr haben und daß die Frist absichtlich so kurz bemessen sei, damit auch nicht der Schein entstehen könne, als sei eine definitive Regelung damit geschaffen, und fuhr dann wörtlich fort: „Wir räumen Amerika die Zollermäßigungen nicht in dem Sinne ein, als ob es dazu ein Recht hätte. Wir tun es, um Zeit zu gewinnen, um zu sehen, ob es nicht möglich ist, daß die Verhandlungen noch zu einem befriedigenden Ende führen. Wir tun es, weil wir im Interesse beider Teile einen Zollkrieg vermeiden wollen. Ich lege hohen Wert darauf auch in bezug auf unsere guten politischen Beziehungen, die zum Segen beider Länder seit langer Zeit bestehen. Es wäre aber trügerisch, zu glauben, daß wir die politische Freundschaft mit einer Benachteiligung unserer wirtschaftlichen Interessen erkaufen wollen.“ Irgend eine sachliche Entscheidung ist also mit der Annahme des Handelsprovisoriums keineswegs getroffen. — Es verlohnt sich, bei dieser Gelegenheit die beiderseitigen Handelsinteressen gegenüberzustellen. Nach unserer amtlichen Statistik hat Amerika nach Deutschland in den Jahren 1902 bis 1904 für 2798 Millionen Mark ausgeführt, Deutschland dagegen nur für 1413 Millionen Mark nach den Vereinigten Staaten. Im Durchschnitt berechnet ergibt dies für das Jahr also in der Einfuhr Deutschlands 933, in der Ausfuhr 471 Millionen Mark. Von diesen 933 Millionen erhebt Deutschland etwa 128 Millionen Mark Zoll = 13,7 % vom Wert, Amerika dagegen nach dem Dingley-Tarif von den 471 Millionen deutscher Einfuhr etwa 180 Millionen Mark = 37,5 % vom Wert. Die Ungleichheit erklärt sich zum Teil daraus, daß der amerikanische Zolltarif viel höher ist als der deutsche und weil die deutsche Einfuhr nach Amerika vorwiegend in tarifmäßig zollpflichtigen Waren, nämlich Fabrikaten, die amerikanische Einfuhr dagegen vorwiegend in zollfreien Waren, vorzüglich in Rohstoffen besteht. Von dem Werte der deutschen Einfuhr entfallen 75 % auf zollpflichtige und nur 25 % auf zollfreie Waren. Aus diesem Zollverhältnis ersieht man, daß es nicht immer auf die Menge der Waren ankommt, die zwischen zwei Ländern ausgetauscht werden, sondern vorzüglich auf ihre Beschaffenheit und Zollfähigkeit, und mit diesem Zollverhältnis werden wir für die Zukunft in ganz hervorragendem Maße zu rechnen haben.

Wir haben oben schon hervorgehoben, daß sich die Exporttätigkeit zu Beginn dieses Jahres erheblich gesteigert hat, besonders nach denjenigen Ländern, die uns für manche Industrieerzeugnisse nach den Sätzen ihres neuen Zolltarifs schwerer zugänglich geworden sind. Dies ist in hohem Grade auch mit Rußland der Fall. Durch die zerrissenen inneren Zustände dieses Reichs litten in ganz erheblicher Weise auch dessen Verkehrseinrichtungen; die Zufuhr aus dem Auslande war daher zeitweise ganz unterbunden, und unmittelbar vor dem 1. März 1906 stockte der Verkehr an den russischen Grenzen derart, daß die zollamtliche Abfertigung der Waren insbesondere deutschen Ursprungs, nur ungenügend oder gar nicht vorgenommen werden konnte. Diese Mißstände führten zu einer Interpellation im Reichstage, die folgenden Wortlaut hatte:

> „Ist dem Herrn Reichskanzler bekannt, daß infolge nicht genügender Vorbereitungen der russischen Zoll- und Eisenbahnverwaltungen weit über tausend Eisenbahnwaggons mit deutschen Ausfuhrgütern nicht rechtzeitig zur zollamtlichen Abfertigung an der russischen Grenzstation kommen konnten? Daß infolgedessen durch das Eintreten der erhöhten Zollsätze am 1. März, die nach den Vorschriften der russischen Zollverwaltung auf alle diese verspäteten Sendungen Anwendung finden sollen, den deutschen Exporteuren ein großer Schaden erwächst? Was gedenkt der Herr Reichskanzler zu tun, um die deutsche Geschäftswelt vor diesem erheblichen Schaden zu bewahren?“

Graf Posadowsky erwiderte in Vertretung des Reichskanzlers, daß der letztere unter den gegebenen Umständen nichts anderes tun könne, als darauf hinzuwirken, daß diejenigen erhöhten Zollsätze, die etwa gefordert werden, weil die Abfertigung durch Ereignisse verzögert sei, die nicht den Charakter der höheren Gewalt tragen, sondern durch Abfertigungsschwierigkeiten, die vermieden werden konnten, vom deutschen Importeur nicht eingehoben werden. Der Herr Reichskanzler werde seine bisherigen Bemühungen in

dieser Beziehung fortsetzen und hoffe, daß es gelingen werde, mit der russischen Regierung zu einer entsprechenden Verständigung zu gelangen, daß man diejenigen Importeure, die an der Forderung eines höheren Zollsatzes ihrerseits unschuldig sind, in gewissen Grenzen schadlos zu stellen geneigt sei. In der Besprechung der Interpellation hob auch Berichterstatter die Zustände hervor, die an der russischen Grenze eingetreten waren, und die eine schwere Schädigung unseres wirtschaftlichen Lebens in Deutschland befürchten ließen. In bezug auf die Eisen- und Stahlindustrie kam Berichterstatter auf die Ausführungen zurück, die er seinerzeit bei der Verhandlung über den russischen Handelsvertrag gemacht, und die die großen Konzessionen an Rußland auf zollpolitischem Gebiete zum Gegenstand hatten. Für alle diejenigen Maschinen und sonstigen Fabrikate der Eisen- und Stahlindustrie, die nach dem 28. Februar verzollt werden, kamen demnach exorbitante Zölle in Betracht. Die Fabrikate waren aber aus Deutschland zur rechten Zeit abgesandt; die Schuld daran, daß sie nicht rechtzeitig zur Verzollung gelangt sind, traf ausschließlich Rußland. Hiervon konnte Rußland auch seine außerordentliche Notlage nicht befreien; denn gerade weil in diesem Lande so unhaltbare Zustände herrschen, hatte es die doppelte Pflicht, gentlemanlike zu handeln gegenüber den Exporteuren des Landes, das bei den Handelsvertragsverhandlungen wahrlich die Notlage Rußlands in keiner Weise ausgenutzt hat, sondern das ihm in einer für uns zum Teil unbegreiflichen Weise entgegengekommen ist. Rußland sei, so hob Berichterstatter zum Schluß hervor, nicht allein moralisch verpflichtet, so zu handeln, wie es für die Pflicht eines anständigen Kaufmanns erachtet wird, sondern es sei auch nach den Gesetzen des Völkerrechts verpflichtet, Deutschland gegenüber so zu handeln, wie es nach den Erklärungen des Herrn Staatssekretärs die verbündeten Regierungen jetzt anstreben, d. h. darein zu willigen, daß diejenigen Waren, die vor dem 28. Febr. rechtzeitig auf den russischen Stationen eingetroffen sind, zu den alten Zöllen in Rußland eingehen.

Mit Schweden wurden in der Berichtsperiode Verhandlungen betreffs eines Handelsvertrags geführt. Hierbei handelte es sich für die Eisen- und Stahlindustrie vor allem darum, daß Ausfuhrzölle auf schwedische Erze nicht zur Einführung gelangen. Wir hatten deshalb auch ein Interesse daran, daß Deutschland nicht mit dem schlechten Beispiel der Schaffung von Ausfuhrzöllen vorgehe. Nachdem Rußland seinen Ausfuhrzoll auf Lumpen aufgehoben und sich in dem mit uns abgeschlossenen Handelsvertrag verpflichtet hat, einen Ausfuhrzoll auf Holz nicht einzuführen, würde es Deutschland unserer Meinung nach schlecht anstehen, einen Ausfuhrzoll auf Lumpen, Kali usw. ins Leben zu rufen. Inzwischen ist der Handelsvertrag mit Schweden, in dem ein Ausfuhrzoll auf Erze für die nächsten fünf Jahre ausgeschlossen ist, unterzeichnet und sowohl im deutschen als auch im schwedischen Reichstag angenommen worden.

Spaniens neuer autonomer Tarif hat nicht nur in Deutschland und den übrigen, mit Spanien im Handelsverkehr stehenden Ländern einen lebhaften Protest hervorgerufen, sondern ist auch in Spanien selbst mit dem stärksten Protest der handeltreibenden Kreise aufgenommen worden. Wir dürfen deshalb vertrauen, daß er in der vorliegenden Form nicht in Kraft tritt, weil sonst ein Zollkrieg wohl nicht zu vermeiden sein würde.

Die dem Reichstag und dem Preußischen Abgeordnetenhaus vorgelegten Gesetzentwürfe sind nur zum Teil zur Erledigung gelangt; weitere in der Thronrede angekündigte sind den gesetzgebenden Körperschaften noch nicht vorgelegt worden. Mit der Aenderung des Gesetzes betreffend den Unterstützungswohnsitz hat sich der Vorstand unserer Gruppe am 31. März 1906 befaßt und dargelegt, daß sich tatsächlich die Notwendigkeit einer Aenderung im Laufe der Zeit herausgestellt habe. So werde man z. B. kaum leugnen können, daß die Herabsetzung der Wartezeit für den Erwerb und den Verlust eines Unterstützungswohnsitzes von zwei Jahren auf ein Jahr als eine Notwendigkeit zu billigen sei, da durch den bisherigen Zustand eine zu starke Belastung der landwirtschaftlichen Gegenden Deutschlands gegenüber den Zuwanderungsgebieten herbeigeführt werde. Dagegen seien zwei andere Bestimmungen die allerschwersten Bedenken hervorzurufen geeignet und müßten deshalb auf das entschiedenste bekämpft werden. Die eine betreffe die Herabsetzung des Zeitpunktes, von dem ab ein Unterstützungswohnsitz selbständig erworben und verloren werden kann, vom 18. auf das 16. Lebensjahr. Es müsse durchaus in Abrede gestellt werden, daß ein junger Mann heute mit dem 16. Lebensjahr wirtschaftlich selbständig sei. Deshalb hatten auch die verbündeten Regierungen noch 1894 sich gegen eine Herabsetzung nach dieser Richtung hin auf das entschiedenste ausgesprochen. Die Herabsetzung werde lediglich dazu beitragen, die Familienbande weiter zu lockern, und dies müsse unter allen Umständen vermieden werden. Unannehmbar sei ferner der § 29 in der Fassung des Entwurfs, der durch die Einführung des Begriffs der „Hilfsbedürftigkeit“ geradezu eine Versicherung gegen Arbeitslosigkeit schaffe. Der Vorstand beschloß daher, die genannten Bestimmungen des Gesetzentwurfs zu bekämpfen.

Bei der Beratung über den Gesetzentwurf betreffend den privaten Versicherungsvertrag hat Berichterstatter im Reichstag Veranlassung genommen, auf die Vorzüge und Mängel

des Entwurfs hinzuweisen, und insbesondere betont, daß das Nichteinbeziehen der Sozietäten unter das Gesetz den Entwurf nicht annehmbar erscheinen lasse. In der Kommission verbreitete sich der Staatssekretär Dr. Nieberding über das Verhältnis der Sozietäten zu den Versicherungsgesellschaften. Er erkannte die Notwendigkeit einer Reform der Sozietäten an, erhofft diese aber nicht von einem gesetzlichen Eingreifen, sondern vielmehr von der Wirkung des neuen Vertragsgesetzes unter dem Druck der öffentlichen Meinung: mit anderen Worten, er hofft, daß die Sozietäten ihre Satzungen gemäß den Bestimmungen des Entwurfs ändern werden, wenn er zum Gesetz geworden. Er erklärte schließlich die Bereitwilligkeit der verbündeten Regierungen, den § 8 des Entwurfs (einjährige Versicherungsperioden) als zwingende Bestimmungen auf die Sozietäten auszudehnen.

Zur Reichsfinanzreform und den Steuervorlagen hat die Gruppe offiziell nicht Stellung genommen, da sie von der Ansicht ausging, daß die Industrie den Plänen der Reichsregierung zur Sanierung der Reichsschuld keine Hindernisse bereiten dürfe. Die Mehrausgaben des Reichs auf den verschiedensten Gebieten und insbesondere der Ausbau unserer Flotte erfordern gesteigerte Einnahmen, die durch neue Steuern aufgebracht werden müssen, so empfindlich sie für den Einzelnen sein mögen; die Mehrheit des deutschen Volkes hat es leider anscheinend noch nicht gelernt, in großen nationalen Fragen ihre Sonderinteressen den Bedürfnissen der Allgemeinheit gegenüber hintanzusetzen, und so hat die Steuervorlage der verbündeten Regierungen eine Unsumme von Protesten hervorgerufen, die leider ihre Wirkung auf den Reichstag nicht verfehlt haben, der in seiner Mehrheit für die Pläne der verbündeten Regierungen nicht zu haben war und nun die Steuerkommission zwang, neue Steuerquellen zu suchen. Die auf Grund dieser Kommissionsbeschlüsse zustande gekommene Reichsfinanzreform weist ohne Zweifel eine Anzahl von Steuern auf, die als erfreuliche keineswegs bezeichnet werden können. Leider waren aber diejenigen Reichstagsmitglieder, die überhaupt eine Reichsfinanzreform wollten, in der Zwangslage, auch diesen Steuern zuzustimmen.

Bezüglich der dem Reichstag noch nicht vorgelegten Gesetzentwürfe müssen wir uns auf die Andeutungen des Grafen Posadowsky im Reichstag beziehen, der sich bei der Beratung des Etats des Reichsamts des Innern über verschiedene schwebende soziale Fragen geäußert hat. Hinsichtlich der Tarifverträge hat er bei dieser Gelegenheit erklärt, daß er diese unter den heutigen Verhältnissen für eine sehr nützliche Form der Vereinbarung halte, die durchaus verdiene, weiter ausgebildet zu werden; aber eine Voraussetzung liege dabei vor: daß derartige Tarifverträge auch von beiden Teilen für die verabredete Frist unbedingt gehalten werden müßten. Würde dieser Geist allgemein, dann könnten allerdings tarifmäßige Abmachungen für eine bestimmte Zeit außerordentlich dazu beitragen, die Arbeitgeber und Arbeitnehmer gleichmäßig schädigenden Arbeitskämpfe einzuschränken. Demgegenüber hat Berichterstatter im Reichstag ausgeführt, daß mit dem Worte „Tarifverträge“ heute vielfach ein sehr leichtfertiges Spiel getrieben wird und daß sich Mancher über die Möglichkeit der Durchführung von Tarifverträgen täuschen läßt, weil er die Schwierigkeiten nicht kennt, die sich in verschiedenen Gewerben dem Abschluß solcher Verträge entgegenstellen. Wenn man Tarifverträge, ähnlich wie im Buchdruckergewerbe, auch in anderen Gewerben, z. B. in unserer Eisen- und Stahlindustrie, einführen will, so braucht man sich doch nur einmal die Verschiedenartigkeit der Arbeiterkategorien in einem sogenannten gemischten Werke sowie die Verschiedenartigkeit der Arbeiten anzusehen, die dort geleistet werden müssen. Unter den letzteren befindet sich eine große Menge von Erzeugnissen, bei denen es wesentlich auf die individuelle Leistung des Arbeiters und nicht auf Massenarbeit ankommt. Das ist der springende Punkt, der hier in Betracht kommt, und deshalb hat z. B. auch die deutsche Maschinenindustrie sich solchen Tarifverträgen mit aller Entschiedenheit widersetzt; denn hier kommt so viel auf die individuelle Geschicklichkeit des Arbeiters an, daß Tarifverträge gar nicht geschlossen werden können. Das haben auch überzeugend die bayerischen Metallindustriellen gelegentlich des letzten Nürnberger Maschinenarbeiterausstandes nachgewiesen. Wohin solche Tarifverträge führen, zeigt das Beispiel mancher Trade Unions in England, die in einzelnen Fällen so weit gingen, Arbeiter „wegen unvorschriftsmäßigen Eifers“ unter Strafe zu stellen. Zweifellos ist ein Teil der Rückständigkeit, in der sich gegenwärtig manche Zweige der englischen Technik befinden, auf die Herrschaft der Trade Unions zurückzuführen.

Aehnlich wie mit der Beurteilung der Tarifverträge liegt es mit der Frage betreffs der Reform der sozialen Versicherungsgesetze; denn über die Notwendigkeit der Zusammenlegung der Kranken-, Unfall- und der Alters- und Invalidenversicherung wird fast mehr von Leuten geredet, die wenig oder nichts von der Sache verstehen, als von denen, die diese schwierige Frage beherrschen. Daß jede dieser drei Institutionen Mängel hat, die der Beseitigung bedürfen, wird auch von uns nicht in Abrede gestellt; daß dies aber nur durch eine Zusammenlegung möglich sei, müßte doch erst bewiesen werden. Auf keinen Fall können wir uns für die Einbeziehung der Unfallversicherung in den

„gemeinsamen Unterbau" aussprechen. Dieser Zweig der Versicherung, deren Durchführung und gedeihliche Wirksamkeit durchaus von der tätigen Mitarbeit der im praktischen Leben stehenden Berufsgenossen abhängt, hat sich auf dem Boden der Selbstverwaltung durchaus bewährt, und es würde ein großes Unrecht sein, in diese Selbstverwaltung mit rauher Hand einzugreifen und dadurch wahrscheinlich viel mißlichere Zustände herbeizuführen, die in gar keinem Verhältnis zu den jetzt etwa vorhandenen kleinen Mängeln stehen würden.

Leider hat die Zufriedenheit in den Arbeiterkreisen infolge der sozialpolitischen Gesetzgebung nicht, wie erwartet wurde, zugenommen; sie ist vielmehr infolge der vielfachen agitatorischen Verhetzung bedeutend im Abnehmen begriffen. In zahlreichen Arbeiterausständen hat man von seiten der Gewerkschaften Machtproben veranstaltet, die den Beweis erbracht haben, daß nur durch einen festen Zusammenschluß auch der Arbeitgeber schwere Gefahren von unserem Wirtschaftsleben abgewendet werden können. Der uns befreundete „Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe", der eine besondere Organisation darstellt, ist in erfreulichem Wachstum begriffen; leider stehen aber doch noch viele Arbeitgeber abseits, die, wie es scheint, erst durch schlimme Erfahrungen darüber belehrt werden müssen, daß übertriebenen und dem Wirtschaftsleben schädlichen Ansprüchen der Arbeiter nur durch ein gemeinsames Handeln der Arbeitgeber begegnet werden kann. Die „Nordwestliche Gruppe", die seinerzeit die Vorbereitungen für die Gründung des genannten Arbeitgeberverbandes in die Hand nahm und zu Ende führte, ist sich bewußt, nach dieser Richtung hin ihre Pflicht getan und ein nutzbringendes Werk im Interesse unserer Eisen- und Stahlindustrie ins Leben gerufen zu haben.

Auch zweier festlichen Veranlassungen haben wir schließlich in diesem Jahresbericht zu gedenken:

Am 12. Dezember 1905 beging das ehemalige geschäftsführende Vorstandsmitglied unserer Gruppe Hr. Generalsekretär H. A. Bueck seinen 75. Geburtstag in geistiger und körperlicher Frische. Der „Zentralverband Deutscher Industrieller", dessen Geschäfte er seit dem Herbste 1887 bis heute führt, hatte aus diesem seltenen Anlaß ein Festmahl veranstaltet, an dem auch zahlreiche Mitglieder unserer Gruppe teilnahmen, nachdem Herrn Bueck seitens des Präsidiums der Gruppe und des Wirtschaftlichen Vereins auf schriftlichem Wege herzlicher Dank für seine unvergänglichen Verdienste um die rheinisch-westfälische und um die deutsche Industrie ausgesprochen und der Wunsch hinzugefügt war, daß ihm ein schöner Lebensabend beschieden sein möge. In „Stahl und Eisen" haben wir aus diesem Anlaß Buecks Persönlichkeit und Wirken eingehend gewürdigt.

Am 11. April d. J. waren 50 Jahre vergangen, seitdem unser treues Vorstandsmitglied, Hr. Kommerzienrat Weyland, als Bergmann seine erste Schicht verfuhr. Die „Nordwestliche Gruppe" überreichte ihm aus diesem Anlaß als dem „Freunde und Förderer der Bismarckschen Wirtschaftspolitik" in Gemeinschaft mit dem „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" die „Politischen Reden des Fürsten Bismarck", herausgegeben von Professor Horst Kohl, und ließ durch ihren Vorsitzenden, Herrn Geheimrat Servaes, dem Jubilar unter Würdigung seiner Verdienste um das Allgemeinwohl ihren herzlichsten Dank und ihre aufrichtigsten Glückwünsche aussprechen. Mögen letztere in Erfüllung gehen und möge die Gruppe Herrn Weyland noch lange zu den ihrigen zählen. Ad multos annos!

Dr. W. Beumer,
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied
in der Nordw. Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen.

Von Professor M. Buhle-Dresden.

(Schluß von Seite 654.)

Als neuester Pohligscher Waggonkipper* sei noch der Kurvenkipper** (Abbild. 20) kurz besprochen. Es ist das eine fahrbare Vorrichtung, die auch so angeordnet werden kann, daß die entladenen Eisenbahnwagen, nachdem sie auf die Kipperbahn hinaufgezogen sind, durch Drehen des oberen Teiles des Kippers von der andern Seite wieder abgelassen werden können, so daß alsdann der Kipper auf irgend einem Hochbahngleise aufgestellt zu werden und so einen in einer Reihe stehenden Eisenbahnzug ohne Rangieren zu entladen vermag.*

* Siehe auch „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1905 S. 436; ferner daselbst 1902 S. 1328 und 1905 S. 783 (Bauart Unruh & Liebig).

** Siehe auch „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 5 S. 270.

* In nachstehender Tabelle, die der Abhandlung: „Der Ruhrorter Hafen, seine Entwicklung und Bedeutung" entnommen ist, sind die reinen Arbeitskosten der verschiedenen Kohlenverladungsarten in Ruhrort

Hierzu sei bemerkt, daß die neuesten amerikanischen Wagenkipper zum Zweck des Beladens gebaut sind (Abbild. 21 [Dodge Coal Storage Co., Philadelphia]). In der Kippstellung werden die Eisenbahnwagen unter einer Schurre gefüllt, und die Verteilung des Gutes über den ganzen Wagenboden vollzieht sich (bis zu einem gewissen Grade, der von der Stoffart abhängt) hernach während des Aufrichtens.

Abbildung 20.
Kurvenkipper von J. Pohlig, A.-G., Köln a. Rh.

Außerordentlich entwickelt haben sich infolge der besonderen Betonung des Transport- und Lagerungsgedankens durch sachgemäße Ausnutzung des dem Schüttgut eigentümlichen Fließvermögens die technischen Hilfsmittel für beliebig gerichtete Einzelförderung.

Unter andern dienen zwei Drehkrane mit wagerechten Drehzapfen (Bauart G. Luther A.-G., Braunschweig) auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Carlshütte bei Diedenhofen zum Erz- und Kokstransport. Im Vordergrunde der bereits in „Stahl und Eisen"* veröffentlichten Abbildungen sind die Silos mit darüber liegendem Zufuhrgleis ersichtlich. Die Waggons werden in die Zellen entleert, und die Entnahme des Bedarfs an Rohstoffen erfolgt unterhalb der Behälter. Tieferliegend als die Hüttensohle sind Gleise vorgesehen, die entsprechend gebaute Lowries führen. Auf letztere können runde Transportkübel aufgesetzt werden, die für untere Bodenentleerung eingerichtet sind. Die bei voller Füllung 10 t bezw. 3 t fassenden Erz- bezw. Kokskübel werden den Hüttenkranen auf den Lowries zugeschoben. Jeder Hüttenkran besitzt vier bewegliche Ausleger, von denen zwei für die Nutzlast von je 3 t, die andern beiden für die von je 10 t bestimmt sind. Die gefüllten Kübel werden auf einer Seite von den Auslegern gehoben, während gleichzeitig auf der andern Seite zwei leere Kübel auf die bereitstehenden Lowries abgesetzt werden. Die Hüttenkrane fahren mit den angehobenen, gefüllten Kübeln unter die Verbindungsbrücken zwischen den Hochöfen und setzen ihre Last in nach oben führende Aufzugsschächte ab.

Ueber den Hochöfen sind zwei fahrbare, schon mehr Eisenbahnwagen gleichende Gicht-

vergleichsweise aufgeführt. Der tägliche Verdienst eines Arbeiters im Akkord stellt sich dabei auf 5 bis 6 ℳ.

Lfde. Nr.	Verladungsart	Anzahl der Arbeiter	Zeitraum der Entladung eines 10 t-Wagens	Ladungsleistung in 10 Arbeitsstunden	Ladungskosten für den 10 t-Wagen	Ladungskosten eines Kahns von 1000 t
			Minuten	t	ℳ	ℳ
	A. Verladung aus dem Eisenbahnwagen ins Magazin:					
1	Von der Pfeilerbahn direkt in das Magazin	4	20	300	0,8	
2	Desgleichen unter Benutzung von Schiebkarren . .	2	75	80	1,5	
	B. Verladung vom Eisenbahnwagen ins Schiff:					
3	Mit Schiebkarren über Laufgänge .	2	100	60	2,0	200
4	Mit Kippwagen auf Gleisen über Ladebühnen	2	85	70	1,6	160
5	Mittels der Kohlentrichter	4	25	240	0,9	90
6	Mittels der Wagenkipper	5	5	1200	0,25	25
7	Mittels Dampfkran	12	10	600	1,50	150
	C. Verladung aus dem Magazin ins Schiff:					
8	Mit Schiebkarren .	8	—	200	2,2	220
9	„ Kippwagen .	8	—	250	1,8	180

Die Umschlagskosten für Koks stellen sich auf etwa das Doppelte.

* 1906 Nr. 6 S. 322.

Abbildung 21.
Kipper zum Beladen von Eisenbahnwagen.
(Dodge Coal Storage Co., Philadelphia.)

laufkatzen angeordnet, welche die unter den Aufzugsschächten stehenden Kübel so hoch heben, daß diese über den Gichtverschlüssen frei hängend verfahren und je nach Bedarf auf den verschiedenen Gichtverschlüssen abgesetzt werden können. Durch das Aufsetzen der Kübel erfolgt die Entleerung derselben selbsttätig in die Gichtöffnung. Die leeren Kübel werden von den Laufkatzen wieder im Aufzugsschachte hinabgelassen, von den Hüttenkranen zur weiteren Füllung zurückbefördert und auf die Transportlowries abgesetzt.

Während die Hubgeschwindigkeit der einzelnen Ausleger zum Heben der Förderkübel 2,5 m/Min. und die Fahrgeschwindigkeit der belasteten Krane 90 m/Min. betragen, sind diese Zahlen für die Gichtlaufkatzen zu 50 bezw. 40 m/Min. gewählt. Die Laufkatzen haben 180 pferdige Hubmotoren und 25 pferdige Fahrmotoren erhalten. Als Antriebsmotor für die 3 t-Ausleger der Hüttenkrane ist ein 7 P.S.-Motor, für die 10 t-Ausleger je ein 15 P.S.-Motor und für die Fahrvorrichtung je ein 55 P.S.-Motor in Anwendung gekommen.

Wenn nun auch die elektrischen Antriebe bei den neueren Drehkranen überwiegen, so kommen doch auch Dampf- und Preßwasserantriebe für vereinigte Hebe- und Transportzeuge vor. So hat das Kruppsche Grusonwerk in Magdeburg unlängst eine aus zwei transportablen Ladebrücken bestehende Erzverladevorrichtung (Abbild. 22) gebaut, die beide mit je einem für Greiferbetrieb eingerichteten Dampfkran ausgerüstet sind. Es mußte in diesem

Abbildung 22. Portalkran von Fried. Krupp, A.-G., Grusonwerk, Magdeburg.

Falle zum Dampfkrantypus zurückgegriffen werden, da die Beschaffung von elektrischem Strom Schwierigkeiten machte und man sich nicht entschließen konnte, in der kurzen Zeit, die für die Herstellung der Anlage zur Verfügung stand, eine eigene elektrische Zentrale zu errichten.

Bemerkenswert bei dieser Anlage ist die Beobachtung, daß sich das Erz, das zum größten Teil mulmig und mit Stücken bis zu Kindskopfgröße durchsetzt ist, bei trockenem Wetter mit dem Greifer vorzüglich nehmen läßt. Dagegen ist es schwierig, das Erz bei starkem Schneewetter oder länger anhaltendem Regen mit dem Greifer zu behandeln. Für diese Zeiten sind flache Fördergefäße vorgesehen, die von Hand vollgeschaufelt werden müssen. Jeder der Greifer hat ein Eigengewicht von 2,8 t und vermag eine Nutzlast von 1,2 t zu fassen. In 9 Stunden ließen sich bei geregeltem Betriebe 325 t Erz vom Lagerplatz in das Schiff umschlagen. Ein einziges Kranspiel setzt sich zusammen aus: Greifen, 3 m Heben, 35 m Kranfahren, Senken, Entleeren, ungefüllten Greifer 2 m aufziehen, Zurückfahren und Greifer fallen lassen. Man brauchte für 9 Stunden etwa 575 kg Steinkohlen (einschl. Anheizen), dazu 4 cbm Wasser. — Die Hauptabmessungen der Anlage sind folgende: Spannweite von Mitte des wasserseitigen Beines bis Mitte Laufkran 37,5 m; Ausladung des Untergestells über Wasser von Mitte Bein bis Mitte des in der Endstellung stehenden Drehkranes 10 m; Ausladung des Drehkranes 12 m; höchste Tragfähigkeit 5 t.

R. Dinglinger in Cöthen hat sechs der durch Abbild. 23 erläuterten hydraulischen Portalkrane zum Kohlentransport eingerichtet. Die Krane haben besondere Preßwassermotoren zum Oeffnen und Schließen der Jaegerschen $1^1/_2$ cbm-Selbstgreifer (s. unten). In einer Stunde werden 30 bis 35 Hübe ausgeführt. Während die Ausladung 9,8 m beträgt, ist die Hubhöhe zu 16 m gewählt. Der Preis eines solchen Portalkranes beläuft sich auf etwa 28000 ℳ. Für ein vollständiges Kranspiel werden rund 310 l Druckwasser von 50 Atm. gebraucht; da 1 cbm Wasser von dieser Pressung in der Zentrale im normalen Betriebe etwa 3,8 kg Kohle beansprucht, so kostet ein Kranspiel an Kohlen etwa 6 bis 7,5 ₰.

Abbildung 23. Hydraulischer Portalkran von R. Dinglinger, Cöthen.

Vollkommen abweichend von den früheren Formen ist der von Mohr & Federhaff in Mannheim für den Braunkohlen-Brikett-Verkaufsverein G. m. b. H. in Köln für Rheinau (Baden) gebaute fahrbare Portalkran mit angehängtem, für sich fahrbaren Drehkran (Abbildung 24).* Mittels des Kranes kann sowohl vom Schiff in die Waggons als auch unmittelbar in die Schuppen verladen werden. Letzteres ist ermöglicht durch die im Schuppen angeordneten Fahrbahnen, mit welchen die Brücke gekuppelt werden kann. Der Kran besitzt eine Brückenlänge von 33 m,

* Vergl. auch die Stuckenholzschen Ausleger-Laufdrehkrane mit fahrbarer Drehscheibe. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1905 S. 201 u. f.

Abbildung 24. Fahrbarer elektrischer Portalkran mit angehängtem Drehkran von Mohr & Federhaff, Mannheim (Rheinau).

eine Gesamtausladung von 18 m und eine Leistung von 350 t/10 Stunden. Auf die neuartigen ebenfalls zu den Drehkranen gehörigen Kreisbahnkrane soll am Schluß im Zusammenhang mit den Kegelstumpflagern eingegangen werden.

Zur Gruppe der reinen Hochbahnkrane, von denen u. a. auch Gebr. Weismüller in Frankfurt a. M. bereits eine größere Zahl ausgeführt haben, gehört die von der Benrather Maschinenfabrik A.-G. in 2 Exemplaren an die Imperial Steel Works Yawatamachi in Japan gelieferte fahrbare elektrische Erzverladeanlage für 2,5 t Tragkraft (Abbild. 25). Während der vordere Klappausleger 18 m lang ist, besitzt die rückwärtige Ausladung nur 5,5 m. Die Krane sind ausgerüstet mit sich selbsttätig entleerenden, etwa 0,9 cbm fassenden Fördergefäßen, die das Erz aus den Schiffen in einen über dem Portal eingebauten Füllrumpf von 15 cbm Inhalt heben. Von dort aus fließt es durch vier mittels Handwinden zu betätigende Schurren in Talbot - Selbstentlader. Das auf dem rückwärtigen Ausleger angeordnete Windwerk (60 P.S.) für Hub (82 m/Min.)

Abbildung 25. Hochbahnkran der Benrather Maschinenfabrik für Japan.

Abbildung 26.
Fahrbarer dreistützkiger Hochbahnkran der Benrather Maschinenfabrik, A.-G.

Zweck im Verladen von Erz aus Schiffen mittels Kübeln oder Greifern und im Ablegen auf das Haufenlager oder in Vorratsbehälter besteht, bezw. in der Aufnahme des Erzes vom Lagerplatz oder im Transport bis in die Vorratsbehälter. Bedeutende Erweiterungen hat in den letzten Jahren der Hafen in Emden erfahren, und dort sind, wie weiter unten noch näher ausgeführt werden soll, ganz gewaltige Förder- und Lageranlagen entstanden. Im Vorjahr hat die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg,* zwei elektrisch betriebene, fahrbare Hochbahnkrane von über 100 m Länge aufgestellt.** Bei 4,5 t Last betragen die sekundlichen Arbeitsgeschwindigkeiten für das Heben 1,2 m, für das Senken 1,8 m, für das Katzenfahren 3,0 bis 3,6 m, für das Brückenfahren 0,3 bis 0,4 m; die Leistung beträgt je 60 bis 90 t/Stunden.

Die Benrather Maschinenfabrik hat auch fahrbare Brückenkrane mit drei Stützen

und Katzenfahren (200 m/Min.) dient gleichzeitig als Gegengewicht. Der Motor zum Verfahren der ganzen Anlage leistet 26 P.S. und verleiht ihr eine Geschwindigkeit von etwa 76 m/Min. Die Stundenleistung beträgt 70 t.

In „Stahl und Eisen“* ist ein von Bechem & Keetman in Duisburg gebauter Bockkran (Stapelkran) mit doppelseitigem Kragträger dargestellt, dessen Aufgabe es ist, die in Waggons der Hütte im Ueberschuß zugeführten Koks- und Erzmengen auszuladen und neben den Zufuhrgleisen aufzustapeln. Die Spurweite des Bockgerüstes ist 14,5 m, der Katzenweg 34 m. Die Hubwinde ist auf der Laufkatze untergebracht und durch Einbau eines Zweitrommelwindwerkes ebenfalls zum Betrieb von Selbstentladekübeln verschiedener Bauart befähigt. Die Arbeitsgeschwindigkeiten sind: Heben (5 t) 12 m/Min., (10 t) 6 m/Min., Katzenfahren 16 m/Min., Kranfahren 40 m/Min.

Abbildung 27.
Elektrische Hochbahnkran-Lokomotive (Benrath).

Ein ganz eigenartiges Aussehen haben die neuen, von J. Pohlig A.-G. in Köln auf dem Kruppschen Hüttenwerk Rheinhausen (Erweiterung der ersten Anlage von Brown in Cleveland†) aufgestellten Hochbahnkrane††, deren

* 1903 Nr. 20 S. 1124.

† Vergl. des Verfassers erstes Buch (Sonderdruck aus „Glasers Annalen“) »Transport- und Lagerungs-Einrichtungen für Getreide und Kohle« (Berlin 1899), S. 46, Fußnote 5.

†† Siehe „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 5 S. 266.

* Vergl. auch die von dieser Firma in Offenbach gebaute Anlage („Elektr. Bahnen und Betriebe“ 1905 S. 500 u. f.).

** Siehe „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 9 S. 519 u. 520.

Abbildung 28.
Auslegerkran von L. Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

und fünf Motoren ausgeführt, z. B. für Hugo Stinnes in Mülheim a. d. Ruhr, für die Straßburger Kohlen-Aufbereitungs-Anstalt, Hafen Rheinau (Baden [Abbildung 26*]). Bei 5 t Tragkraft belaufen sich die Spannweiten auf 68 und 40,5 m, die Längen der vorderen, bezw. hinteren Ausladung auf 24 bezw. 7,5 m; das sind zusammen 140 m. Es ist leicht begreiflich, daß man bei solchen Längen mit bestem Erfolg statt mit Zugseilen mit elektrisch betriebenen Wagenzügen auf diesen fahrbaren Hochbahnen operiert. Abbildung 27 veranschaulicht diese bemerkenswerte Einzelheit in der 7 pferdigen elektrischen Lokomotive, für die eine Spur von 600 mm gewählt ist. Ein anderes Mittel, die Breitenabmessungen der zu überspannenden Lager zu vergrößern, liegt in der Hintereinanderschaltung mehrerer Hochbahnkrane. Abbildung 28 zeigt einen der Firma L. Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr patentierten Kran, dessen Uferausleger am Scharnier a hochgeklappt werden kann, während der andere Ausleger für sich auf Schienen fahr-

Abbildung 29.
Katze eines Kabelhochbahnkrans von
Unruh & Liebig, Leipzig.

* D. R. P. 109 474.

Abbildung 30. Gurtfördererkrane mit Drehkrangreifer-Betrieb (Emden) von Mohr & Federhaff, Mannheim. (Maße in m.)

Abbildung 31. Anordnung der Verladebrücke und Elektrohängebahn (Brikettfabrik Emden).

bar als Brücke oder Bühne ausgebildet und von dem Uferkran abtrennbar ist.

Für noch größere Spannweiten scheinen sich mehr und mehr die bekannten Kabelhochbahnkrane* einzuführen, von denen hier nur eine der bemerkenswertesten Einzelheiten in Abb. 29 die Katze eines von der Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei A.-G., Abteilung Unruh & Liebig, Leipzig-Plagwitz, für einen Steinbruch in Demitz bei Bautzen gelieferten derartigen Drahtseilverladekrans wiedergegeben sei (größte Nutzlast 5 t, Förderhöhe 50 m, Spannweite 300 m). Gebaut sind solche Luftseilbahnen bereits bis zu 900 m bei 7 t Tragfähigkeit (Ceretti & Tanfani, Mailand). Auch Bleichert hat in Danzig für 160 m eine vortreffliche derartige Anlage gebaut.*

Durchaus gesund sind die Bestrebungen, welche dahin gehen, die Arbeiten der Drehkrane mit denjenigen auf Hochbahnkranen zu vereinigen. Eins der neuesten und bedeutendsten Beispiele (Abbildungen 30 und 31) finden wir in Emden.

Die zwei dort von Mohr & Federhaff in Mannheim gebauten, je 160 m (!) langen, über 300 m verfahrbaren „Fördergurt-Krane" lassen deutlich erkennen, daß man außerdem bemüht ist, die bewährten neuen Transport-Elemente in dem jeweiligen Zwecke angepaßten Formen im Hebe- und Transportmaschinenbau an der richtigen Stelle innerhalb der bereits bekannten und erprobten Kranbauarten einzufügen. Jede der 90 m spannenden Brücken hat ein Transportband zur Beschickung des Lagers und zwei Beschickungsvorrichtungen für die Elektro-

* Vergl. des Verfassers Aufsätze »Ueber Massentransport« in der „Deutschen Bauzeitung" 1904, S. 528 und 531; »Gurtförderer, Hochbahnkrane und Drahtseilverladebahnen« im „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1902 S. 270 u. f.; »Zur Frage der Nah- und Ferntransportmittel für Sammelgut« in der „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen" 1905, S. 435 u. f., usw.

* Vergl. des Verfassers Vortrag »Zur Kenntnis der Förder- und Lagermittel für Sammelgut«, Sitzungsbericht des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes 1904 S. 279 u. f.

Abbildung 32. Gurtfördereranlage für Goldwäscherei. Fried. Krupp, A.-G. Grusonwerk, Magdeburg.

hängebahn, die rings um den Platz läuft. Für die Entnahme vom Lager bezw. für das Umlagern dienen die für Greiferbetrieb gebauten elektrischen Drehkrane (4 t Tragkraft; 12,5 m Ausladung; 0,63 m/Min. Hub-, 2,2 m/Min. Dreh-

Abbildung 33. Gurtfördereranlage mit Türmen.

und 3,0 m/Min. Fahrgeschwindigkeit). Die Leistung jedes Krans beträgt 60 m/Std. Im übrigen sei auf die Beschreibung und Abbildungen der Verladeeinrichtungen der Brikettfabrik des Kohlensyndikats im Emdener Hafen in „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 513 hingewiesen.

Schneller und an mehr Stellen, als man es eigentlich erwarten durfte, haben sich von der zweiten großen Gruppe, den **stetig** (in wagerechter oder schwach geneigter Richtung) arbeitenden Fördermitteln, die soeben bereits erwähnten **Gurtförderer**, die **Stahltransportbänder** usw. für die mannigfaltigsten Zwecke eingeführt. Großartige Bandtransportanlagen werden z. B. auch bei der Goldgewinnung* gebraucht. Nicht allein daß die goldhaltigen, entsprechend zerkleinerten Rohstoffe sich für die Bandförderung gut eignen (Abbildung 32 [das Band ist abgenommen]), auch die Abgänge werden auf Gurtförderern, die unter 23° ansteigen, über hohe Türme auf die Halden gestürzt (Abbild. 33). Aehnliches gilt für die Anlagen, in denen eine Eisenerzanreicherung angestrebt wird, wie z. B. für die Edisonschen Werke in New Jersey, denen im Grunde die Ausbildung der **Robins-Gurte** für die Beförderung schwerer Rohstoffe zu danken ist.*

Endlich sei noch unter Hinweis auf die **Wäschen und Aufbereitungen** überhaupt der Verwendung des Gurtes als **Leseband** gedacht im Zusammenhang mit der **Heckelschen** Vorrichtung zum fortlaufenden Registrieren des Gehaltes an Klaubebergen in jeder einzelnen Förderwagenladung (D. R. P. [Abbildung 34]).

Die vom Schacht kommenden beladenen Förderwagen werden in einer derartigen Anlage mittels eines Kreiselwippers auf ein Leseband entladen, wobei ihr Inhalt sich in getrennten Beschüttungen auf dem Bande anordnet. Mit derselben Geschwindigkeit wie das Leseband und in gleichen Abständen wie die auf ihm liegenden Haufen fahren eine Anzahl Hängebahnwagen so längs des Bandes hin, daß stets jeder Haufen von einem Wagen begleitet wird. Die mit dem Ausklauben beschäftigten Arbeiter können daher mit Leichtigkeit die Bergestücke in den neben dem Haufen befindlichen Hängebahnwagen werfen, und dieser wird bei seiner Ankunft am hinteren Ende des Lesebandes diejenige Menge an Berge enthalten, die in dem zugehörigen Haufen, bezw. Förderwagen enthalten war. Vom

Abbildung 34. Leseband und Registrieranlage von G. Heckel, St. Johann.

Bandende aus läuft der Wagen weiter über eine **selbsttätige Wage**, die seine Ladung registriert, und entleert sich alsdann beim Zusammentreffen mit einem Entladefrosch in Förderwagen oder in einen Füllrumpf. Von hier aus kehrt der Hängebahnwagen auf dem in sich geschlossenen Gleis nach dem Anfangspunkte des Lesebandes zurück, wo er seinen Kreislauf von neuem beginnt. (Schluß folgt.)

* Aus dem von Grueßner auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure 1905 in Magdeburg gehaltenen Vortrag „Die Goldgewinnung aus Alluvien und Erzen" (leider bisher ungedruckt).

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 2 „Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel", von Wedding.

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben.*

Von Zivilingenieur A. Blezinger in Duisburg.

Meine Herren! Gemäß dem Titel meines Vortrags habe ich nicht die Absicht, Sie mit theoretischen Betrachtungen zu beschäftigen, sondern ich möchte mir erlauben, Ihnen über Erfahrungen zu berichten, welche ich im Laufe der letzten Jahre gemacht habe anläßlich ausgedehnter Versuche in der Verwertung minderwertiger Braunkohlen. Der glückliche Umstand, daß die Produktion der Versuchsanlage gar nicht in Betracht kam, und ein weitgehendes Entgegenkommen der betreffenden Direktion haben es möglich gemacht, alle Versuche aufs genaueste durchzuführen und so schrittweise und sicher das gesteckte Ziel zu erreichen. So gestatten Sie mir, daß ich Sie sofort in mediam rem führe.

Es war mir die Aufgabe gestellt, aus minderwertigen Braunkohlen im regelmäßigen Dauerbetrieb Generatorgase zu erzeugen, welche sowohl für Heiz- als Gasmotorzwecke mit Vorteil verwendbar sind. Sie werden es vielleicht merkwürdig finden, daß ich Ihnen, die Sie wohl fast ausschließlich in Betrieben wirken, welche auf Steinkohlenverfeuerung angewiesen sind, über Braunkohlen Mitteilung mache; aber das Interesse liegt doch zweifellos ziemlich nahe durch das in nächster Nachbarschaft in starkem Abbau befindliche rheinische Braunkohlenvorkommen. Diese Braunkohle hat zwar einen enormen Wassergehalt, bis zu 60 %, ist aber sonst so gutartig, wie keine andere im Deutschen Reiche, und dabei so billig zu gewinnen, daß sie berufen erscheint, auf dem linksrheinischen Gebiete zwischen Köln und Bonn eine mächtige Industrie zu entwickeln und zwar in Konkurrenz mit dem westfälischen Kohlenbecken. Es ist heute schon als erwiesen zu betrachten, daß Hüttenwerke direkt im rheinischen Braunkohlengebiete angelegt, bedeutend billiger und besser im Kohlenverbrauch arbeiten müssen als an günstigster Lage im westfälischen Steinkohlenrevier.

Die bei den Versuchen in Frage gekommenen Braunkohlen haben einen Wassergehalt von etwa 50 %, einen Aschengehalt von etwa 5 % und einen Gehalt an Schwefel von stark 1 %, welch letzterer hauptsächlich in Form von Schwefelkies vorkommt. Der Wassergehalt solcher Braunkohlen beeinträchtigt wohl den wirtschaftlichen Effekt des Gaserzeugerbetriebes, aber er bildet auch gewissermaßen einen Regulator, schützt vor Ueberhitzung des Gaserzeugers und gibt ganz scharfe Erkennungsmerkmale für die richtige Führung des Gaserzeugerbetriebes. Bei regelrechtem Betriebe beträgt die Temperatur der aus dem Gaserzeuger entweichenden Gase stets 65 bis 75° C. Steigt oder fällt diese Temperatur wesentlich, so weiß man sofort, daß irgend etwas nicht in Ordnung ist. Die 50 % Wasser müssen natürlich aus der Kohle heraus, ehe sie zur Vergasung kommt. Und da hat sich (durch etwas umständliche Versuche ermittelt) gezeigt, daß man zum Glück nicht sämtliches Wasser zu verdampfen braucht, sondern daß bei der enorm starken Entwicklung von Gasen und Dünsten etwa ein Drittel des Wassers nicht als Dampf, sondern als Brüden, als eine Art Nebel entweicht; das ist natürlich nur möglich, weil die Temperatur der entwickelten Gase über der Schüttung stets unter 100° C. bleibt. Nun zeitigt aber der Verlust des vielen Wassers und der beträchtlichen Mengen Bitumen (bis über 5 % der Rohkohle) eine vollständige Zerkleinerung auch der gröbsten Stückkohlen zu ganz feinem Pulver, und dieses feine Pulver ist im glühenden Zustande so leicht und beweglich, daß es unter dem Druck der Beschickungssäule flüssig wird wie Wasser. Sie können sich leicht denken, daß dieser widrige Umstand ganz besondere Rostkonstruktionen bedingt, welche ermöglichen, die Entfernung der Schlacken ohne Verlust an Brennmaterial vorzunehmen. Ich komme später darauf zurück.

Ein weiterer Umstand, der sehr störend auftritt, ist das Vorhandensein des Schwefelkieses. Der Schwefelkies hat die üble Eigenschaft, daß er schon in ziemlich niedrigen Temperaturen sich mit jeder Spur Kieselsäure verbindet, die er irgendwie vorfindet. Daher bekam ich in dem gemauerten Schachte, mit welchem die Gaserzeuger zuerst ausgekleidet waren, beträchtliche Ansätze, welche rasch nach der Mitte des Gaserzeugers wuchsen und so nach wenigen Tagen den Betrieb unmöglich machten; an ein Entfernen dieser Ansätze im Betrieb war nicht zu denken. Doch trat dabei eine eigentümliche Erscheinung auf. Am Tage der Inbetriebsetzung war die Gasproduktion normal, am zweiten und dritten bis vierten Tage nahm sie enorm zu, am fünften Tage waren die Ansätze so hoch gewachsen, daß unverbrannte Luft bis über die mittlerweile sehr hoch gewordene Schüttung trat und hier eine Verbrennung der Gase herbeiführte. Der Betrieb mußte nun natürlich eingestellt werden, und die Entfernung der Ansätze beanspruchte mehr als einen Tag. Diese Erscheinung ist nur so zu erklären, daß die entstandenen

* Vortrag, gehalten auf der Zusammenkunft der Eisenhütte Düsseldorf am 28. April 1906. (Vergleiche vorliegende Nummer S. 748.)

Ansätze das pulverige Material lockerten und so der Verbrennungsluft unter geringerem Druck sehr viel vermehrte Angriffsfläche boten. Darin mußte natürlich eine Aenderung eintreten.

Eine dritte unliebsame Erscheinung, welche übrigens jeder Gaserzeuger mehr oder weniger zeigt, kam hier in erhöhtem Maße zur Geltung.

Abbildung 1. Gaserzeuger mit ausfahrbarem Rost.

Die Verbrennung ist an den Wänden des Gaserzeugers stets stärker als in der Mitte. Es kam häufig vor, daß der Gaserzeuger in der Mitte überhaupt nicht brannte, und dies zeigte sich besonders stark, wenn die aufgegebene Kohle viel Feinkohle enthielt. Länge[illegible] ergaben folgende Erkläru[illegible] Mengen von Dämpfen aus [illegible] welche von unten aufstei[illegible]

wieder in der darüber dichtliegenden Feinkohle und bilden hier mit dieser eine zähe, schlammige Masse, welche allmählich für die entwickelten Gase fast undurchdringlich wird. Lange fortgesetzte, mühevolle Versuche haben mit unumstößlicher Sicherheit ergeben, daß Fein-Braunkohlen mit einem Wassergehalt über 40 % sich nicht vergasen lassen. So stark wasserhaltige Braunkohlen müssen stets in Stückform in den Gaserzeuger kommen, und wenn sie in Stückform nicht erhältlich sind, müssen sie durch Pressen in solche gebracht werden.

Diese Reihe von Beobachtungen, welche in längeren Betriebszeiten mit großer Sorgfalt gemacht wurden, haben aus dem Gaserzeuger, der ursprünglich mit ringförmigen Treppenrosten ausgerüstet war, die Konstruktion in die Praxis gebracht, welche Sie durch die Abbildung 1 dargestellt sehen. An ein Reinigen des Rostes auf irgendwelche bislang übliche Weise war nicht zu denken. Sobald man in die unten vollständig feinpulverige Beschickung stößt, eine größere Oeffnung machen will, um die Schlackenbrocken daraus zu entfernen, rieseln sofort große Mengen glühender Feinkohlen vor, meist so lange, bis rohe Kohle durch die entstandene Oeffnung kommt. Dadurch wird natürlich der Gaserzeugerbetrieb ganz empfindlich gestört. Der Rost mußte also so ausgebildet werden, daß er im ganzen mit seinem sämtlichen Inhalt gewechselt werden kann, ohne Verluste aus dem Schachtinnern. Der Rost, welcher diese Bedingungen erfüllt, ist, wie Sie sehen, ein runder Korb, welcher durch vier Räder auf Schienen gestellt und somit ausfahrbar ist. Zwischen dem Schachtende und der Wagenoberkante muß natürlich ein Zwischenraum sein, damit der Rostwagen ohne zu große Reibung vom Schachte abgezogen werden kann. Der Korb des Wagens schert also beim Auswechseln den darin befindlichen Inhalt an Asche und Schlacke ab. Damit nun aber bei dem Wechsel vom Inhalt des Schachtes nichts herausfällt, wird vor den unter dem Schachte stehenden vollen Rostwagen ein genau gleicher leerer gefahren, welcher beim Wechsel den vollen ersetzt. Selbstverständlich müssen die dreieckförmigen Oeffnungen, welche sich zwischen den Wagen bilden, durch Einsteckbleche abgedeckt werden.

Bereits beim ersten Wechsel vollzog sich dieser Vorgang ohne jede Störung, und ich war schon sicher, nun alle Schlacke im Rostwagen zu haben. In Wirklichkeit war aber nur ein kleiner Teil der Schlacken in den Wagen gelangt. Fortgesetzte eingehende Beobachtungen hatten ergeben, daß entsprechend der stärkeren Verbre[illegible] an den [illegible]rwänden sich [illegible] Schlacken ab- [illegible] diese Schlacken [illegible], aber sehr [illegible] Wechsel beginnt,

so bildet sich zuerst eine ganz kleine ellipsenförmige Oeffnung zwischen Schachtende und Wagenoberkante. Ueber dieser kleinen Oeffnung vermag sich der poröse Schlackenring immerhin festzuhalten, doch gestattet seine Porosität der äußerst beweglichen Feinkohle, durch ihn nach unten zu rieseln. Mit der Vergrößerung der ellipsenförmigen Oeffnung rieselt immer mehr Feinkohle vor und füllt so den Rostkorb, in welchem die Schlacke nun keinen Platz mehr findet. Nachdem also der Rost anstandslos gewechselt war, saß doch noch der größte Teil der Schlacken im Gaserzeuger. Diesem Umstand wurde dadurch abgeholfen, daß der Planrost senkrecht auf und ab beweglich gemacht wurde, was einen glatten Erfolg zeitigte. Der leere Rostwagen wird also mit hochgehobenem Planrost unter den Gaserzeuger geschoben; wenn er hier seinen Platz inne hat, ist an der Beschickungssäule noch keine wesentliche Aenderung vor sich gegangen. Läßt man nun aber den Planrost im ganzen herunter, so sinkt mit ihm alles, was darüber ist. Ganz sicher und gleichmäßig sinkt aber die Beschickungssäule nur dann, wenn keine Ansätze an den Generatorwänden störende Hemmungen bereiten. Um das Anhaften der Ansätze zu verhindern, hätte ich gern einen durch Wasser gekühlten Doppelmantel genommen, wie er in der Abbildung gezeichnet ist. Aber diese starke Abkühlung durfte ich bei der Vergasung so wasserhaltiger Braunkohlen, wobei alle Wärmeeinheiten ängstlich für den Vergasungsprozeß zusammengehalten werden müssen, nicht wagen. Ich wählte einen gußeisernen, nach unten schwach erweiterten Konus, der die auftretenden Temperaturen bequem erträgt. Damit war nun eine gewisse Sicherheit des Betriebes erzielt, aber es zeigte sich noch immer in unbequemer Weise die stärkere Verbrennung an den Wänden als in der Mitte. Ich griff daher zu dem Mittel, in den Schacht einen Zylinder einzuhängen, welcher verursachte, daß die Schüttung in der Mitte wesentlich niedriger gehalten wurde als an den Wänden. Der Unterschied betrug häufig über 1 m. Das gab eine geringe aber noch lange nicht durchschlagende Besserung. Endlich kamen wir auf den Gedanken, den eingehängten Zylinder zu verlängern und nach der Seitenwand in das Gasabzugsrohr zu führen. Damit zwangen wir sämtliche im Gaserzeuger entwickelten Gase, in der Mitte des Erzeugers abzuziehen, und damit war sofort die erhoffte Besserung da. Es stellte sich alsbald die so lange gewünschte völlige Regelmäßigkeit des Betriebes, eine fast gleichmäßige große Gasp[illegible]on und eine völlig gleichförmige Gas[illegible]. Seitdem sind in dem Gasgemenge [illegible] bis 40 % brennbare Gase, und so [illegible]rieb nunmehr $1^1/_2$ Jahre lang ohne [illegible]hne jede Unterbrechung.

Diese Erfolge haben mich veranlaßt, den ausfahrbaren Rost auch für Steinkohlenbetriebe anzuwenden. Wie nicht anders zu erwarten, war auch hier der Erfolg sofort zu bemerken. Insbesondere zeigte sich der Vorteil, daß die ganze Arbeit des Rostwechselns in 15 bis 20 Minuten erledigt ist, während für die bislang übliche Art der Rostreinigung $^3/_4$ bis $1^1/_2$ Stunde nötig sind. Die staubige, für den Heizer äußerst anstrengende Arbeit des Rostreinigens von Hand fällt jetzt weg. Beim Abschlacken stehen die Arbeiter in einer Entfernung von mindestens 4 m vom Rost und vollziehen mittels einer Winde den Rostwechsel.

Auf Grund früherer und der Ihnen soeben mitgeteilten Erfahrungen habe ich nun ein System zusammengestellt, welches alle diese Erfahrungen zusammenfaßt und so einen vollständig regelmäßigen Gaserzeugerbetrieb sichert. Die Hauptanforderungen, welche man an einen gut und sicher arbeitenden Gaserzeuger stellen muß, will ich zusammenfassen wie folgt:

1. Bequeme Aufgabe des Brennmaterials bei guten und leicht zu handhabenden Gasabschlüssen.
2. Gleichmäßige Schüttung, und zwar so, daß das grobe Korn immer mehr nach der Mitte fällt, als an die Ränder.
3. Gleichmäßiges Sinken der Beschickung.
4. Möglichkeit einer ganz regelmäßigen und möglichst wenig beschwerlichen Entfernung der Asche und Schlacken.
5. Bequemer Gasabzug.

Der Gaserzeuger, welchen Sie in der Abbildung 2 dargestellt sehen, entspricht diesen Anforderungen, wie ich Ihnen im Einzelnen dartun werde. Wie Sie sehen, hat der Gaserzeuger zentrale Gasabführung; um das Abführungsrohr ist der Aufgebetrichter mit doppeltem Wasserverschluß angeordnet. Der Schütttrichter ist hier am Gasabzugsrohr fest, der Kohlenbehälter wird beim Begichten mittels eines kleinen Windwerkes gehoben und dann langsam gesenkt, dabei bleibt der Wasserverschluß oben und unten bestehen. Muß der Kohlenbehälter gefüllt werden, so wird der obere Wasserverschluß ganz gehoben, dabei etwa entweichendes Gas steigt nach oben und belästigt so die Arbeiter nicht.

Wie Sie sehen, ist der Durchmesser des Schütttrichters recht groß, was den Vorteil hat, daß die Kohlen beim Fallen sämtlich gegen die Gaserzeugerwand geworfen werden; die feinen Kohlen fallen fast senkrecht nach unten und die gröberen Stücke rollen mehr nach der Mitte, letzteres ist besonders wichtig. In der Mitte des Gaserzeugers soll ja die Beschickung immer lockerer liegen, als an den Rändern. Das wäre also wohl die einfachste Art einer regelrechten

Begichtung. Weiter ist die Haltung einer möglichst hohen Schüttung nötig. Durch das in die Mitte eingehängte Rohr ist die doppelte Beschickungshöhe geschaffen. Die mittlere, niedrige

Abbildung 2.
Gaserzeuger mit zentraler Gasabführung.

muß, wie Sie sehen, konstant bleiben, und das ist ja die Hauptsache. Dem Brennmaterial entsprechend ist diese Schütthöhe, somit die Länge des eingehängten zentralen Rohres und seine untere lichte Weite zu wählen. Die obere Schütthöhe wechselt natürlich fortwährend, aber dieser Wechsel ist nicht von Bedeutung, weil durch die Reibung außen und innen der Druck der ringförmigen Schüttung stark vermindert wird. Durch dieses zentrale Rohr müssen sämtliche erzeugten Gase abziehen, sowohl die Schwelgase als die aus der Verbrennung stammenden Gase CO und H. Man sieht also ohne weiteres, daß der ganze Gasstrom nach der Mitte des Erzeugers geleitet wird. Dabei wirken die durch die Destillation entweichenden Gase kühlend auf das Ende des eingehängten Rohres und schützen es vor Verbrennung und Ueberhitzung. Hierdurch ist auf ungemein einfache Weise und ohne alle mechanischen Mittel die Erhaltung einer konstanten Schütthöhe erreicht. Daß diese Einrichtung bei der Vergasung von Steinkohlen, welche natürlich einen wärmeren Gaserzeugergang geben als Braunkohlen, Bedenken erwecken soll, kann ich nicht zugeben, eventuell macht man das Ende des eingehängten Rohres aus Stahlguß.

Die Erfahrung hat weiter gelehrt, daß es gut ist, die Beschickungssäule in der eigentlichen Verbrennungszone möglichst wenig zu stören, insbesondere nicht zu rütteln. Wohl sollen sich keine großen Kanäle bilden, in welche direkt vom Rost her Luft eindringen und so eine Verbrennung zu Kohlensäure bei starker Wärmeentwicklung veranlaßt werden kann. Sind solche Kanäle entstanden, so müssen diese natürlich durch Stoßen zerstört werden; doch geschieht dies hauptsächlich über der eigentlichen Brennzone. In einer richtig liegenden Beschickung befinden sich Tausende kleinster Wege und Windungen, durch welche die Gase nach oben steigen und in welchen die Umsetzung der unten entstandenen CO_2 zu CO ungestört stattfindet. Diese Kanälchen sollen offen bleiben und nicht durch fortgesetztes Rütteln immer wieder zufallen, wie es dauernd bewegte mechanische Vorrichtungen bringen müssen.

Daher ist es meines Erachtens nicht gut, Asche und Schlacken dem Gaserzeuger fortwährend mit mechanischen Mitteln zu entnehmen. Die Abschlackung soll wohl in regelmäßigen Zeitabschnitten und dann möglichst schnell und ohne Störung der Beschickungssäule erfolgen, etwa alle 12 bis 24 Stunden.

Sehr wichtig ist ferner die Vermeidung des Anbackens der Schlacken an den Generatorwänden. In ausgemauerten Gaserzeugern ist dies fast unmöglich, höchstens bei ganz schwefelkiesfreien oder gewaschenen Kohlen. Am einfachsten ist es natürlich, den Schacht aus einem geschweißten Blechmantel mit äußerer Wasserkühlung herzustellen. Erfahrungsgemäß sind damit alle Ansätze dauernd ausgeschlossen, und ich finde es merkwürdig, daß diese Wasserkühlung nicht schon viel häufiger eingeführt ist. Die Abkühlung wirkt tatsächlich nur wenige Zentimeter nach

innen und kommt gegenüber dem großen Vorteil, daß alle Ansatzbildung vermieden wird und damit der gleichmäßige Niedergang der Kohlenschüttung absolut gesichert ist, nicht in Betracht.

Nach Sicherung richtiger Aufgabe und gleichmäßigen Sinkens der Beschickung erübrigt nur noch ein sicheres Abnehmen der Asche und Schlacke, und das besorgt, wie schon vorher gezeigt, der ausfahrbare Rost. Wenn die aufgegebenen Kohlen backen, so ist es nicht nötig, den Planrost verstellbar zu machen, denn der Koks, zu welchem die Kohle geworden ist, mit der darunter befindlichen Schlacke steht ziemlich fest als Ganzes und geht erst nach unten, wenn eine größere Oeffnung freigeworden ist. Es ist somit ein Vorrieseln feiner Kohlenteile vor die Schlacke nicht zu fürchten. Bei allen nicht oder nur schwach backenden Kohlen muß sich das Vorrieseln unbedingt einstellen. In diesen Fällen ist es also besser, den Planrost zum Heben und Senken einzurichten. Die Handhabung erfolgt wie vorher erläutert. Die Beweglichkeit des Planrostes kann auch benutzt werden zur Erreichung größerer Gleichmäßigkeit in der Gasproduktion. Man gibt dann dem Korb des Rostwagens senkrechte oder wagerechte Schlitze. Wie schon gesagt, steht der Planrost beim frisch eingefahrenen Rostwagen hoch. Nach einiger Zeit bedeckt sich der Rost mehr oder weniger mit Schlacken, und die Gasproduktion geht etwas zurück, selbst bei Vermehrung der Windpressung. Senkt man nun den hochstehenden Planrost, so werden die seitlichen Schlitze des Rostkorbes zur freien Rostfläche, die jetzt in Wirkung tritt und so die Gasproduktion wieder hebt.

Dadurch komme ich zu der Schlußfolgerung, daß es am besten ist, für alle Fälle den Planrost beweglich zu machen. Es erübrigen sich noch einige Bemerkungen über die Ausrüstung des Wagens selbst. Wie Sie sehen, ist der Wagen rundum und nach unten durch Bleche geschlossen. In die Zwischenräume wird der Wind eingeblasen. Die Räder sind ganz außerhalb der Hitze am Rost und unbehelligt von Staub und störenden Gasen. Auch die zur Bewegung des Planrostes dienende Spindel und der Räderantrieb stehen zum größten Teile frei, sind also während des Betriebes fortwährend zugänglich. Die ganze Handhabung ist somit überaus einfach und sicher. Zwischen der Wagenoberkante und Schachtunterkante muß der vorher schon erwähnte Spielraum sein. Wenn nun der untere Wasserverschluß nicht am Wagen, sondern in der Sohle angebracht ist, wie es bisher zumeist ausgeführt worden ist, so steht dieser Spalt unter dem Einfluß des Unterwindes. Dieser Umstand führt namentlich kurz nach dem Rostwechsel gerade an dieser Stelle zu starker Verbrennung und Schlackenansätzen. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes und der Unterbrechung des Gleises habe ich mich veranlaßt gesehen, den Wasserverschluß an den Wagen anzubringen. Es ist noch zu bemerken, daß der ganze Gaserzeugermantel samt Glocke durch Stehbleche an vier schmiedeisernen Säulen aufgehängt ist. Bei hochgezogener Glocke ist somit der Gaserzeuger unten vollständig frei. Bei der Montage und Inbetriebsetzung sind noch einige Besonderheiten zu beachten, welche anzuführen aber nicht hierher gehört.

Noch ein Wort über die Rostkühlung. Lange Zeit hat man die Gaserzeuger mit Dampfstrahlgebläsen betrieben und hatte durch den Dampf stets gute Rostkühlung sowie Schlackenlockerung. Aber der vielfach niedrige und sehr wechselnde Dampfdruck brachte Unregelmäßigkeiten, und die Gaserzeuger bekommen stets mehr Dampf als sie zersetzen können, auch ist der Dampfverbrauch ein enormer. Man ist daher meist zum Ventilator übergegangen und gibt das nötige Dampfquantum besonders zu, aber fast durchgängig wird dieses „nötige" Quantum ganz bedeutend überschritten. Ich bin infolgedessen zur Wasserkühlung übergegangen. Einspritzen von Wasser mittels einer Brause hat nicht den geringsten Erfolg. Das Wasser muß mit gehörigem Druck durch einen Wasserzerstäuber in feinsten Nebel verwandelt werden, und diesen Nebel trägt dann der Wind dem Rost zu. Ich nehme dazu die sehr einfach konstruierten und billigen Zerstäuber von Lechler in Stuttgart. Am besten und bequemsten verbindet man diese Sprühwasserleitung mit der nächsten Speiseleitung, da man dann auf alle Fälle genügenden Druck und reines Wasser hat, und wählt dann eine $^1/_2$ mm weite Sprühdüse. Der Wasserverbrauch ist minimal und die Sprühung vorzüglich.

Nun möchte ich mir noch einige Bemerkungen über die Führung des Gaserzeugerbetriebes erlauben. Verschieden wird diese sein und bleiben, je nach der Art der Kohlen, je nachdem die Kohlen backend sind oder nicht, je nachdem sie grobstückig oder fein sind, in der Wärme zerfallen oder ihre Struktur behalten, bis sie auf dem Roste ankommen. Aber eine Grundbedingung möchte ich aufstellen für jeden Betrieb, und die ist, den Betrieb so zu handhaben, daß die Gase mit möglichst niedriger Temperatur den Gaserzeuger verlassen. Es ist jedoch höchst merkwürdig, daß so ungemein häufig gegen diesen Grundsatz gefehlt wird. Ich glaube, dies hängt wohl damit zusammen, daß man gerne das Gas mit ziemlich hohem Druck in die Oefen bekommen will, und man gibt also den Druck durch das Gebläse; dadurch gehen natürlich die Generatoren heißer als es gut ist. Ich bin aber der Ansicht, daß es weit besser ist, die Generatoren zu betreiben, wie es am rationellsten ist, und lieber in der Hauptgasleitung einen

Flügel anzubringen, welcher den Gasen den gewünschten Druck gibt. Man macht Aehnliches in der chemischen Industrie mit heißen, sogar stark säurehaltigen Gasen schon lange.

Eine Temperatur von 350° C. sollte nie überschritten werden, sie genügt vollauf, die Teerteile in den Gasen in einer gut ausgemauerten Leitung zum größten Teile gelöst oder schwebend zu erhalten und so nutzbringend der Flamme zuzuführen; 350° Gastemperatur genügen auch vollauf für alle Rekuperativfeuerungen. Für Siemensöfen bedeutet aber die hohe Temperatur der Gase geradezu einen Verlust, denn die Temperatur, welche die Gase mitbringen, geht vollständig verloren, weil die Abgase mit mindestens derselben Temperatur die Kammern verlassen müssen, mit welcher das frische Gas in die Kammern tritt. Die hohe Gastemperatur hilft nur zu einer frühzeitigen Zerstörung der Gasventile. Eine niedrige Gastemperatur erreicht man nur durch hohe Schüttung. Hat man die Doppelschüttung, wie sie durch ein eingehängtes zentrales Gasabzugrohr bedingt ist, eingeführt, so ist eine vollständige Gleichmäßigkeit erreicht, auch wenn die äußere Ringschüttung durch Unachtsamkeit zu stark wechseln sollte. Die Temperatur in der eigentlichen Brennzone wird stets reichlich so hoch sein, daß die Rückbildung von CO_2 zu CO unter allen Umständen gesichert ist. Bei backenden Kohlen ist diese Einrichtung nicht nötig, doch möchte ich auch hierbei dazu raten. Backende Kohle verlangt, daß die Oberfläche der Schüttung von Zeit zu Zeit durch Stoßen gelockert wird; bei allen nicht backenden Kohlen soll man jegliches Stoßen von oben vermeiden.

Noch einiges über die Art der Windzuführung möchte ich anschließen. Vor 20 Jahren schon hat man versucht und fängt heute wieder an, den Wind durch ein zentral in den Gaserzeuger verlagertes Rohr in das Innere des Schachtes einzuführen, in der ganz richtigen Erwägung, daß die Verbrennung im Innern stets schwächer ist, als an der Gaserzeugerwandung. Aber das bloße Einführen des Windes in der Mitte hat nicht stets den Erfolg, daß der Wind nun auch mehr in der Mitte hochgeht als an der Wand. Der Wind streicht stets da am liebsten in die Höhe, wo er den geringsten Widerstand findet, ohne Rücksicht auf die größere oder kleinere Länge des Weges, und wenn die Schüttung in der Mitte dichter liegt als an der Wand, was heute noch zumeist der Fall ist, auch bei den neuesten Konstruktionen, so dringt eben trotz der zentralen Windeinführung doch der größere Teil des Windes an der Wand in die Höhe.

Aber es sind noch andere böse Nachteile mit dem zentral eingeführten Rohr und der darüber unbedingt notwendigen Haube verbunden. Die Haube und das Rohr hindern das sichere Sinken der Asche und Schlacken, und kommt gar ein grobes Stück Schwefelkies, welches schon weich geworden ist, auf die heiße Haube zu liegen, so ist dieselbe meist unrettbar verloren und der Gaserzeuger muß geleert werden. Da ist es schon besser, man behält den undurchbrochenen Planrost bei, macht aber die Rostspalten in der Mitte weiter als am Rande, hält in der Mitte die Schüttung niedriger als am Rande und zwingt die Gase, in der Mitte des Erzeugers abzugehen.

In so ausgestatteten Gaserzeugern ist es möglich, alle Sorten Kohlen zu vergasen, insbesondere auch magere Staubkohle, und zum letzten sei erwähnt, daß hierdurch auch ein sehr gangbarer Weg vorgezeichnet ist für die rationelle Vergasung von Waschbergen, worüber ich hoffe, Ihnen in einiger Zeit berichten zu können.

Nach diesen Ausführungen über Bau und Betrieb von Gaserzeugern komme ich noch kurz zu den eigentlichen Feuerungen und speziell den Flammofenfeuerungen. Ich möchte mich nicht lange aufhalten bei der Frage über die Wahl des Systems, ob Siemensofen, ob Rekuperativ- oder Halbgasofen. Für die höchsten Hitzegrade, also insbesondere für Stahl- und Flußeisenschmelzerei, wird das Siemensprinzip unbestritten die Oberhand behalten.

Was nun die große Zahl der Wärmöfen für die Weiterverarbeitung von Eisen, Stahl und Metallen betrifft, so bin ich ganz der Ansicht des Hrn. Tafel in Nürnberg, welcher in Nr. 3 S. 134 dieser Zeitschrift sehr beherzigenswerte Worte aus der Praxis niedergelegt hat, deren eingehendes Studium ich Ihnen dringend empfehle.

Der beste Rekuperator ist immer der Dampfkessel. Wo immer die Verhältnisse so liegen, daß der Dampf des Kessels, welchen die Ofenabhitze noch erzeugen kann, nutzbar zu machen ist, soll man dabei bleiben. Ein gut konstruierter und geleiteter Halbgasofen braucht keinen durch die Abhitze betriebenen Lufterhitzer. Die Ausnutzung der durch Leitung und Strahlung sonst verloren gehenden Wärme unter der Herdsohle und in den Wänden des Feuers genügt vollständig, dem Oberwind die nötige Wärme für die Bildung einer guten Flamme zu geben. Eine so ausgerüstete Halbgasfeuerung erzeugt spielend die nötige Hitze zum Wärmen von Flußeisen und Stahl und auch zum Schweißen von Paketen, sogar von reinen Schrottpaketen. Es gibt alsdann immer noch eine ganze Reihe von Feuerungsanlagen, wo der Rekuperativofen seine vortreffliche Verwendung findet.

Heute möchte ich mich nur noch mit dem Halbgasofen etwas länger befassen, da ich Ihnen auch hier von Erfahrungen berichten kann, welche ich bei Anwendung des ausfahrbaren Rostes gemacht habe. Die Halbgas-

feuerungen haben im ganzen die Art der Konstruktion behalten, welche ihnen seinerzeit von Boötius gegeben worden ist. Man ist aber allgemein dazu übergegangen, sie mit Unterwind zu betreiben, teils um größere Leistungen zu erzielen, aber auch um das Ansaugen kalter Luft in den Ofen und die damit verbundene, so unerwünschte Oxydation und ungleiche Erwärmung zu vermeiden.

Es ist dabei zu beachten, daß die sekundäre Verbrennungsluft, welche zum Wesen des Halbgasofens gehört, bei Anwendung von Unterwind auch eingeblasen werden muß; der natürliche Luftzug kann die genügende Luftmenge zur völligen Verbrennung der Halbgasflamme dem Druck im Ofen gegenüber nicht mehr schaffen, sondern der Oberwind muß wie gesagt auch durch Druck in den Ofen gelangen. Es ist daher nicht richtig, einen Halbgasofen mit einem Dampfstrahlgebläse zu betreiben, weil der Dampf, welchen der Oberwind mitbringt, sehr störend auf die Bildung einer guten Flamme wirkt, insbesondere eine ganz enorme Oxydation veranlaßt. Ein Halbgasofen muß also mit Unter- und Oberwind, durch einen Ventilator erzeugt, betrieben werden, und jeder muß für sich einstellbar sein. Wichtig ist die richtige Zuführung des Oberwindes. Man hat es durch Anbringung von Doppelgewölben versucht, den Oberwind über der Feuerbrücke einzuführen, aber das untere Gewölbe ist niemals von Dauer, nach kurzer Zeit fällt es zusammen. Es genügt vollständig, den Oberwind aus der Hinterwand des Feuers durch entsprechende Schlitze einzuführen, aber unter genügendem Druck. Der Oberwind hält sich dadurch am Gewölbe und schützt es so, mischt sich nur allmählich mit der Halbgasflamme und verbrennt sie somit auch allmählich über dem ganzen Herd, und das ist es ja gerade, was man will.

Abbildung 3. Halbgasfeuerung und Kessel.

In der Abbildung 3 sehen Sie eine mehrfach ausgeführte Ofentype, einen Ofen mit Halbgasfeuerung und Kessel darüber. Es ist alles sehr nahe beieinander, der Ofen ist auf drei Seiten frei, der Kessel liegt nicht im Wege. Die Ausstrahlung und damit die Wärmeverluste werden auf das mögliche Minimum reduziert. Daher ist es möglich, bei solchen Oefen auf 1 kg im Ofenfeuer verstochte Kohle 4 bis 4,5 kg Dampf zu erzeugen. Für kleinere Feuer ist die übliche Konstruktion von Treppen- und Planrost sehr bequem. Die Reinigung des Rostes vollzieht sich rasch und bequem.

Bei großen Feuern ist die Rostreinigung von Hand doch eine recht mißliche und zeitraubende Sache. Durch die guten Resultate mit dem ausfahrbaren Roste bei Gaserzeugern veranlaßt, habe ich denselben auch auf Halbgasfeuerungen übertragen und dabei gleichen Erfolg verzeichnen können. Sie sehen in Abbildung 4 eine solche Halbgasfeuerung. Die Ausbildung des Schachtes ist die übliche; das Ende desselben ist aus zwei im Winkel geformten Kühlbalken gebildet, welche durch Wasser ihre Kühlung erhalten. Die Balken hängen an zwei kräftigen Trägern, welche auf vier gußeisernen

Abbildung 4. Halbgasofen mit ausfahrbarem Rost.

Säulen ruhen. Unten ist somit alles frei und während des Betriebes zugänglich. Die Treppen des Rostes sind weggefallen, wir haben nur noch den Planrost. Die Anordnung des Rostwagens ist fast dieselbe wie bei den Vollgaserzeugern. Nur der Verschluß ist anders, da sich hier ein Wasserverschluß nicht gut anbringen läßt. Die Windzuleitung geht auch hier durch den mit Blechen verschlossenen Wagen. Der Verschluß des Spaltes zwischen Schachtende und Rostwagen geschieht auf sehr einfache Weise durch Lehmbeilagen, welche mittels seitlicher Klappen angedrückt werden. Vor die beiden Kopfseiten werden mit Lehm gefüllte Winkeleisenstücke vorgelegt und festgedrückt. Sonst ist der Vorgang des Rostwechsels genau so wie bei den Vollgaserzeugern. Bei einiger Uebung der Arbeiter dauert die gesamte Unterbrechung durch den Rostwechsel höchstens 15 bis 20 Minuten. Von besonderem Vorteil ist der ausfahrbare Rost für Oefen mit durchaus kontinuierlichem Betriebe, insbesondere also für die Stoßöfen mit sehr großen Produktionen. Sie sehen hier in Abbildung 5 einen solchen Ofen, wie er mehrfach ausgeführt worden ist. Der Ofen ist ausgestattet mit zwei Feuern, wovon jedes selbständig betrieben wird. Jedes Feuer hat seinen zweiten Rostwagen und kann den Rostwechsel vollziehen ohne daß das andere Feuer dadurch gestört wird. Beide Feuer schicken ihre Halbgasflamme in den Ofen, wo diese in der üblichen Weise durch Oberwind völlig verbrannt wird. Unter der Hüttensohle findet der Rostwechsel und die Fortschaffung der Asche und Schlacken statt, so daß eine Störung auch des angestrengtesten Betriebes ausgeschlossen ist. Stoßapparat und Rutschbahnen sind dargestellt wie üblich.

Erwähnen möchte ich noch einen Ausziehapparat, der von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. in handlicher Form geliefert wird. Durch eine Hebelbewegung faßt der in den Ofen eingeführte Greifer den warmen Block an den Seiten und hebt ihn in die Höhe, er wird schleunigst zurückgefahren und läßt den Block vor dem Ofen auf einen Rollgang fallen. Diese Art, die warmen Blöcke aus dem Ofen zu ziehen, hat den Vorteil, daß die Blöcke nichts oder nur sehr wenig von der Herdsohle mitnehmen. Das bedeutet also eine große Schonung des Herdes, d. h. Vermeidung von Aufenthalten.

Und nun noch einiges über die Rutschbahnen. Diese werden aus gekühlten Rohren, Vollschienen oder Quadratstäben hergestellt. Die durch Wasser gekühlten Rohre sind wohl gut, wenn man sich auf alle Fälle auf ein genügendes Kühlwasserquantum verlassen kann. Bleibt dieses auch nur wenige Minuten aus, oder wird ein Rohr irgendwie schadhaft, so muß alsbald der Ofenbetrieb eingestellt werden und zwar meist für mehrere Tage. Auch die Abkühlung des Ofens durch die große Menge

Abbildung 4a.

Wasser, welche über die ganze Länge des Stoßherdes laufen muß, ist nicht zu unterschätzen, zumal wenn der Ofen zwei Rutschbahnen, also vier gekühlte Rohre hat. Nimmt man nicht gekühlte Rohre sondern Schienen, so muß die Rutschbahn auf der Höhe des Rollherdes enden, und die Folge davon ist, daß die Blöcke von unten nicht regelrecht gewärmt werden können. Stellt man aber das Ende der Rutschbahn so hoch, daß die Blöcke von der Bahn auf den Herd fallen müssen, so kann wohl die Flamme unter den Blöcken durchstreichen, aber die Enden der Rutschbahnschienen werden so stark angegriffen, daß sie oft schon in 14 Tagen um mehr als $^1/_2$ m abnehmen, was natürlich Störungen veranlaßt.

Dem kann aber meines Erachtens sehr gut abgeholfen werden, indem man die Köpfe der Rutschbahnschienen folgendermaßen kühlt: Die nach dem Schweißherd stehenden Köpfe der Schienen werden so ausgearbeitet, daß eine Oeffnung von beispielsweise 90 mm Weite entsteht. Hat man zwei Bahnen im Ofen, so entstehen also vier Oeffnungen von 90 mm Weite, die auf einer Höhe liegen. In diese vier Oeffnungen legt man einen aus Flußeisen quadratisch geschmiedeten und ausgebohrten Balken und leitet durch denselben Wasser auf übliche Weise. Dabei ist aber **eine** Vorsicht unbedingt nötig, nämlich die Berücksichtigung der Längung der Schienen durch die Wärme. Der quergelegte Balken muß sich also um die größte Längung ungehindert bewegen können. Das gäbe z. B. für 15 m Stoßherdlänge 130 bis 140 mm Längung. Der Kühlbalken muß somit in den Seitenwänden des Ofens mindestens 150 mm Spiel bekommen, was mit Leichtigkeit zu bewerkstelligen ist. Ist der Ofen kalt und der Balken eingelegt, so steht letzterer mehr nach dem Eintragende und wandert mit der Längung der Schienen allmählich nach vorne, bis der Ofen die normale Hitze erreicht hat. Alsdann werden die beiden in den Wänden offen stehenden Löcher mit Asbest oder ähnlichem Material verstopft. Damit ist der Verschleiß der Schienenköpfe, aber auch die starke Abkühlung, welche durch Kühlrohre veranlaßt wird, vermieden und die richtige Erwärmung der Blöcke von unten wie von oben absolut gesichert. (Lebhafter Beifall.)

Abbildung 5. Stoßofen mit ausfahrbarem Rost.

Einiges aus der metallographischen Technik.

Von Ingenieur P. F. Dujardin in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 528.)

II. Teil.

Die Aufgabe der Metallographie besteht nun nicht allein in der mikroskopischen Untersuchung geeigneter Schliffe, sondern sie will auch Auskunft darüber geben, wie das auf mikrographischem Wege analysierte Kleingefüge entstanden ist; ganz allgemein also besteht das Wesen der Metallographie, wie es Heyn sehr knapp und klar ausdrückt, in „der Nutzbarmachung chemisch-physikalischer Arbeitsverfahren für das Forschungsgebiet der Hüttenkunde". Eine Umwandlung in der Struktur irgend einer Legierung des Eisens mit fremden Körpern ist begleitet von einer Wärmeentwicklung bezw. Wärmebindung, und es wird somit von Interesse sein, etwa durch Beobachtung der Abkühlungskurve die bestimmten Temperaturen (kritische Punkte) entsprechenden Zustände des Gefüges festzustellen, um sich so ein Bild von der Entstehung des unter normalen Bedingungen vorhandenen Kleingefüges machen zu können.

Diese Kurven hat man früher durch die Unterschiede in der Schnelligkeit der Erwärmung und des Erkaltens eines Stahlstabes bestimmt. Bei den betreffenden Schaubildern stellten die Abszissen die Temperaturen, und die Ordinaten die Anzahl von Sekunden dar, welche das Metall brauchte, um sich um ein bestimmtes Temperaturintervall abzukühlen. Es bedurfte aber sehr nahe beieinander liegender und sehr genauer Messungen, um die Temperaturveränderungen klarzulegen, die im Augenblick der Umwandlung vor sich gingen. Um nun die Irrtümer abzuschaffen, welche von der unregelmäßigen Erhitzung verursacht werden können, studierte Roberts-Austen nicht mehr das Metall allein, sondern dasselbe im Vergleich mit einem Platin-, Asbest- oder Porzellanstück, welches in derselben Weise erhitzt wurde, und beobachtete den Wärmeunterschied zwischen den zwei Körpern als Funktion ihrer absoluten Temperatur. Die Unmöglichkeit, Temperaturen unmittelbar zu registrieren, lag daran, daß die verwendeten sehr empfindlichen Galvanometer an einem senkrechten Draht aufgehängt waren, so daß die beobachteten Abweichungen sich alle gleichmäßig in einer horizontalen Ebene zeigten, während es nötig war, daß die eine sich in einer vertikalen Ebene zeigte.

Saladin, Oberingenieur der Stahlwerke von Creusot, gelang es, diese Bedingung zu erfüllen, indem er die Eigenschaft eines Spiegels oder total reflektierenden Prismas, unter einer Neigung von 45° zur Horizontalen ein senkrechtes Bild einer horizontalen Linie zu geben, benutzte. Ein von dem Spiegel eines die Temperatur messenden Galvanometers reflektiertes Strahlenbündel fällt auf ein Prisma unter 45°, wodurch der Ausschlag des Strahlenbündels vertikal wiedergegeben wird. Indem man nun dasselbe Strahlenbündel, nachdem es vom Spiegel eines zweiten Galvanometers, das die zu untersuchende Temperaturerscheinung angibt, reflektiert ist, auffängt, gibt man dem Strahlenbündel eine aus einem horizontalen und einem vertikalen Ausschlag zusammengesetzte Bewegung. Wird dies Strahlenbündel auf einer photographischen Platte aufgefangen, so wird es dort eine Kurve aufzeichnen, deren beide Koordinaten einerseits aus der Temperatur, anderseits aus der zu untersuchenden Erscheinung gebildet werden. Der Weg, den hierbei der Lichtstrahl nimmt, ist in Abbild. 5 aufgezeichnet.

Abbildung 5.

Strahlenweg im Saladinschen Doppelgalvanometer.

Saladin führte dies Verfahren praktisch aus, indem er zwei gewöhnliche Galvanometer verwendete, die einander gegenübergestellt wurden und zwischen denen das total reflektierende Prisma angebracht wurde. Le Chatelier versuchte diese Einrichtung, die immerhin eine ziemlich genaue Einstellung der Galvanometer und des Prismas erforderte, zu vereinfachen, indem er einen Apparat (Abbildung 6) baute, der ein Ganzes bildete, und dessen sämtliche Teile ein für allemal vom Fabrikanten eingestellt werden konnten. Das Prinzip der Vorrichtung (Abbildung 7) besteht darin, daß zwei Galvanometer auf den Enden zweier geradliniger und horizontaler Magnete A montiert werden. Auf diesen Magneten ruht in ihrer Mitte das bildumkehrende Prisma P, dessen Lage unveränderlich bestimmt ist. Jedes der beiden

Galvanometer trägt einen Planspiegel M, der aus mit Silber oder Platin belegtem Glase besteht und so hoch ist, daß ein Lichtstrahl bei seinen Ausschlägen nicht außerhalb des Spiegels fallen kann. Der Apparat ist an der senkrechten Rückwand eines Aluminiumgehäuses angebracht, das auf drei Stellschrauben steht und vorn durch einen Spiegel verschlossen ist. Dieser Spiegel hat gegenüber den beiden Spiegeln des Galvanometers zwei Oeffnungen, in welche die achromatischen Linsen L¹ und L von 1 m Brennweite derartig eingesetzt sind, daß ein in 1 m Entfernung vor der ersten Linse L¹ befindlicher Lichtpunkt ein Bild in 1 m Entfernung von der zweiten Linse L erzeugt. Der zur Temperaturmessung dienende Rahmen ist wie immer aus Neusilberdraht hergestellt und hat einen Widerstand von 200 Ohm. Das zweite Galvanometer, das zur Beobachtung der zur Temperatur im Verhältnis stehenden Erscheinung dient, muß empfindlicher sein, und da die Unveränderlichkeit des Widerstandes von geringer Bedeutung ist, hat man es aus Kupferdraht von gleicher Stärke und Länge des vorerwähnten Neusilberdrahtes hergestellt; dies genügt, um eine fünfmal größere Empfindlichkeit zu erreichen, die in den weitaus meisten Fällen hinreichend sein wird. Die Drehknöpfe b B und b' B' dienen zur Regulierung der Aufhängungen der Galvanometer, die an Platindrähten befestigt sind. Am Apparat sind vier Klemmen vorgesehen, um den elektrischen Strom beiden Galvanometern zuzuführen. Diese vier Klemmen sind vollkommen isoliert und direkt mit je einem der vier Drähte der beweglichen Rahmen verbunden.

In gewissen Fällen ist es erforderlich, die Schnelligkeit der Erwärmung wegen ihres Einflusses auf die Lage der kritischen Punkte zu bestimmen; diese Schnelligkeit wird mittels der in Abbildung 6 dargestellten Einrichtung registriert. Vor dem Apparat wird an einer Metallplatte eine Camera befestigt; die Metallplatte ersetzt die Spiegelplatte des Galvanometers und trägt die beiden Objektive L und L¹ (Abbild. 7); zur Vermeidung eines zu großen Raumbedarfs ist die Brennweite der Objektive auf 50 cm verringert worden. Der gesamte Raumbedarf beträgt alsdann nur 75 cm in der Länge bei 32 cm Breite. Die Camera dieser Einrichtung besteht aus einem konischen Kasten aus Nußbaumholz, der innen in zwei Abteilungen abgeteilt ist; die linke Abteilung dient zur Beleuchtung, während die rechte das Bild auf einer Mattglasscheibe oder einer photographischen Platte auffängt. Die Lichtquelle, z. B. eine Glühlampe, befindet sich außer-

Abbildung 6. Doppelgalvanometer mit Camera nach le Chatelier.

Abbildung 7.

Das verbesserte Saladinsche Doppelgalvanometer.

halb der Camera, während innen eine Sammellinse angeordnet ist, die die Lichtstrahlen auffängt und auf den Spiegel M des ersten Galvanometers wirft. Vor der Linse ist eine mit einer Bohrung von $^1/_{10}$ mm Durchmesser versehene Metallscheibe angeordnet. Dadurch wird gewährleistet, daß die durch diese Oeffnung hindurchtretenden Lichtstrahlen gut auf den Apparat gelenkt werden. In solchem Falle erhält man auf der Mattscheibe oder der photographischen Platte ein fortlaufendes Bild der zu beobachtenden Erscheinung. Um auch die Zeit registrieren zu können, ist zwischen Metallscheibe und Linse ein Uhrwerk eingeschaltet, das eine mit 60 Zähnen versehene Scheibe innerhalb einer Stunde einmal herumdreht; diese gezahnte Scheibe dient dabei als Verschluß für die $^1/_{10}$ mm große Bohrung in der Metallscheibe. Die auf der photographischen Platte aufgezeichnete Kurve zeigt somit Unterbrechungen, die je einer Minute entsprechen. Die Camera ist auf einer Säule mit schwerem Fuß auf Stellschrauben befestigt und kann leicht eingestellt werden.

Nachdem der Apparat den obigen Vorschriften gemäß aufgestellt ist, bereitet die Ausführung der Untersuchung keine Schwierigkeit. Will man z. B. die kritischen Punkte eines Stahles feststellen, so nimmt man einen Stahlstab von 50 mm Länge und 10 mm Breite und schneidet denselben mittels einer Säge entzwei. Man benutzt für den Versuch einen Thermostat, der zwei Lötstellen zeigt und aus einem Rhodium-Platindraht besteht, der mit zwei Platindrähten verbunden wird. Eine Lötstelle setzt man im Stahlstück ein, die andere in einer von den plötzlichen Zustandsveränderungen freien Substanz, wie Asbest oder Porzellan. Denselben Thermostat verbindet man mit einem der Galvanometer, welches alsdann die Temperaturdifferenz zwischen dem Stahl und Asbest zu jeder Zeit angeben wird. Ein zweites gewöhnliches Thermoelement wird gegen das Stück gelegt, von demselben durch Asbest getrennt; dasselbe gibt mittels des zweiten Galvanometers die Temperatur des Stückes an. Dank der vorbeschriebenen Einrichtung erhält man eine Kurve, (siehe Abbild. 8) deren Abszisse die Temperatur des Stückes direkt angibt, deren Ordinate dagegen dem Zurückbleiben der Temperatur des Stahles gegen die des Asbestes entspricht. Solange keine Zustandsveränderung in jenem vorkommt, ergibt sich eine gerade Linie, während sich jede plötzliche Veränderung durch eine Unregelmäßigkeit in der Kurve bemerkbar macht.

C = 0,56 %, Mn = 0,42 % — C = 0,46 %, M = 0,63 % — C = 0,32 %, Ni = 3,04 %, Cr = 0,10 % — C = 0,40 %, Ni = 2,74 %, Cr = 0,58 % — C = 0,28 %, Ni = 11,59 %, Cr = 0,64 % — C = 0,73 %, Ti = 0,97 %

Abbildung 8.
Abkühlungskurven für die Bestimmung der kritischen Punkte.

Derselbe Apparat erlaubt auch, die vorerwähnte Temperaturdifferenz als Funktion der Zeit direkt zu registrieren, indem man die von P. Lejeune in der „Revue de Métallurgie“ beschriebene Einrichtung benutzt. In einen Behälter wird Wasser durch einen Mariottetopf mit einer regelmäßigen Geschwindigkeit gebracht. Durch den Boden dieses Behälters geht ein Quecksilber enthaltendes U-Rohr, in welchem ein Rührer angebracht wird, an dem zwei mit dem zweiten Galvanometer verbundene Platindrähte liegen. Selbstverständlich wird das Quecksilber im Verhältnis zu der Zeit in dem U-Rohr steigen, wodurch die Spannung des in den Platindrähten laufenden Stromes auch im Verhältnis mit der Zeit vergrößert wird. Die Angaben des zweiten Galvanometers, also die Abszissen der Kurven, werden der Zeit entsprechen.

Die bei diesen Versuchen auftretenden Ströme hängen von verschiedenen Ursachen ab, deren Einfluß sich je nach dem einzelnen Falle mehr oder weniger fühlbar macht. Zunächst beobachtet man dieselbe Erscheinung wie bei dem

Roberts-Austen-Versuch, d. h. im Augenblick, wo die Umwandlung an einem Ende des Versuchsstabes beginnt — da beide Enden nie dieselbe Temperatur haben — bleibt die Erwärmung dieses Endes zurück, der Unterschied der Temperatur wird größer, und gleichzeitig wächst der Unterschied in der elektromotorischen Kraft der beiden Platin-Eisenelemente. Zweitens wird, unabhängig von dieser Temperaturveränderung, zu einem Zeitpunkt, wo die eine Hälfte des Stabes umgewandelt ist, die andere aber nicht, der Berührungspunkt zwischen den beiden Metallzuständen eine förmliche thermoelektrische Lötstelle bilden, welche die Quelle einer elektromotorischen Kraft bildet; in jedem Falle, wo die Temperatur dieser Lötstelle nicht die Gleichgewichtstemperatur hat, und auch infolge der beträchtlichen Rückgänge, die sich bei der Veränderung von Eisen und Stahl zeigen, kann die in Frage kommende Differenz 100° und mehr erreichen. Drittens haben dieselben Körper bei verschiedenen allotropischen Zuständen nicht die gleiche elektrische Leitfähigkeit, so daß durch den Uebergang von dem einen Zustand in den andern die elektrische Leitfähigkeit des Stromkreises verändert wird, die Intensität des hindurchgehenden Stromes schwankt und der Ausschlag des Galvanometers variiert.

Bei Leitern, wie z. B. Metallen, ist der Widerstand des Versuchsstabes sehr gering im Verhältnis zum Galvanometer, und kann vernachlässigt werden. Dies ist jedoch nicht der Fall bei der Untersuchung von schlecht leitenden Körpern, wie Jodsilber oder Eisensulfat. Schließlich scheint es noch, daß im Augenblick der allotropischen Veränderung Elektrizität erzeugt wird, und daß die chemische Energie der Erscheinung sich direkt in elektrische Energie umwandelt, wie es in gewöhnlichen elektrischen Batterien der Fall ist. Diese Hypothese erscheint notwendig, um die außerordentliche Intensität der elektrischen Erscheinungen zu erklären, die sich bei der Veränderung von Jodsilber zeigen („Revue de Métallurgie", Febr. 1904, S. 138).

Zur Einteilung des Elements benutzt man die üblichen feststehenden Siedepunkte von Wasser, Naphtha, Schwefel und die Schmelzpunkte von Zinn, Aluminium und Gold. Um die Siedepunkte festzustellen, bringt man das Element in die Flüssigkeit und erhitzt diese darauf bis zum Sieden. Der Lichtpunkt zeichnet hierbei auf der Platte eine senkrechte Linie, deren Höhe den der Siedetemperatur entsprechenden Ausschlag des Galvanometers angibt. Für die Schmelzpunkte der Metalle kann die Lötstelle des Elements durch einen 5 cm langen Metalldraht mit einem zweiten Platindraht verbunden werden, der mit dem zweiten Galvanometer in Verbindung steht. Sobald eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Drähten und dem Element hergestellt ist, gibt der vollkommen von der Platte abgelenkte Lichtstrahl kein Bild; im Augenblick, wo der Draht durchschmilzt, kehrt der leuchtende Punkt in seine Normalstellung zurück und von diesem Augenblick an ergibt die Fortsetzung der Erhitzung eine senkrechte Linie auf der Platte.

Blechdoppler.

Beim Auswalzen von Feinblechen werden die kleinen Blechstärken dadurch hergestellt, daß man eine oder mehrere Blechtafeln übereinandergelegt oder zusammengefaltet durch die Walzen gehen läßt und dünner auswalzt. Zum Zusammenfalten der Bleche bedient man sich der sogenannten Blechdoppler, die den Falz des vorher zusammengebogenen Bleches plattdrücken.

Die von der Maschinenfabrik Sack, Düsseldorf-Rath, ausgeführten Blechdoppler bestehen entweder aus einer Klappe, die sich öffnet und schließt (Abbildung 1), zwischen welche das zu faltende Blech hineingeschoben und plattgedrückt wird, oder aus einer Ma-

Abbild. 1. Blechdoppler mit oder ohne Hebelschere für elektr. Antrieb eingerichtet.

Abbildung 2. Blechdoppler mit Schere.

den, in ähnlicher Weise, wie durch Abbildung 3 veranschaulicht ist.

Das Zusammenbiegen großer Blechtafeln ohne maschinelle Hilfe ist für die Arbeiter sehr ermüdend. Für die Fabrikation großer Feinbleche dient daher zweckmäßig die durch Abbildung 3 und 4 dargestellte Maschine, welche auch das Zusammenbiegen ausführt.

Das zu doppelnde Blech wird auf die schiefe Ebene der Maschine gezogen; darauf treten zwei Hebel, die vorher verschwunden waren, hervor, und legen das Blech, wie die Abbildung 3 zeigt, zusammen.

In dieser Lage können die Hälften des Bleches verschoben werden, so daß die Ränder möglichst genau übereinanderliegen. Alsdann wird das zurechtgelegte Blech mit der Zange zusammengehalten, die Hebel verschwinden wieder, das Blech wird über den Rücken der Klappe gezogen und unter die Oeffnung derselben gesteckt, die Klappe geht nieder und der Falz wird zusammengedrückt. Eine an der Klappe angebrachte Maulschere dient zu etwa erforderlichem Beschneiden der Ränder des Bleches.

Der Betrieb der Maschine erfolgt durch Elektromotor; die einzelnen Bewegungen der Maschine werden durch Fußtritt eingeleitet. Nach Vollendung der bezüglichen Bewegung bleiben Hebel oder Klappe mit Schere wieder stehen, während der Motor weiterläuft.

schine nach Abbildung 2, bei welcher das Zusammendrücken des vorgebogenen Bleches durch einen Arm erfolgt, der, durch einen Schlitten geführt, auf und nieder geht. Abbildung 2 zeigt eine Vereinigung mit einer Schere, mittels deren das zusammengefaltete Blech nach Bedarf beschnitten werden kann. Eine derartige Schere kann auch bei der Maschine nach Abbildung 1 angebracht wer-

Abbildung 3. Blechdoppler mit Hebelschere und Faltapparat.

Abbildung 4. Blechdoppler mit Hebelschere und Faltapparat. Die Falthebel sind unter der Maschine verschwunden und die Druckklappe geöffnet.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Antriebsarten von Walzenstraßen.

Da Hr. Gorkrath mich bittet, auch noch auf die Verluste im Schlupfwiderstand bei Reversierwalzwerken einzugehen,* will ich dies gern tun und schicke voraus, daß das, was ich bisher über Schlupfverluste gesagt habe, sich nur deshalb auf Triowalzwerke beziehen konnte, weil die Arbeitsweise des Schlupfwiderstandes bei Reversierwalzwerken eine prinzipiell verschiedene ist. Deshalb erklärte ich es auch für unzulässig, das, was für Triowalzwerke von mir gesagt war, ohne weiteres auf Reversierwalzwerke zu übertragen.

Bei Triowalzwerken ist der Schlupfwiderstand ein für allemal in einer bestimmten Größe im Rotorstromkreis der Drehstrommotoren eingeschaltet. Bei Reversierwalzwerken jedoch bezw. bei sämtlichen Jlgner-Umformern wird der Schlupfwiderstand im Rotorkreis automatisch in Abhängigkeit von der Stromaufnahme des Drehstrommotors variiert, und zwar in der Weise, daß bei sinkender Tourenzahl erst Widerstand eingeschaltet wird und zwar immer nur so viel, daß eine gewisse Stromstärke, also eine gewisse Belastung des Drehstrommotors nicht überschritten wird. Diese Belastung an sich ist wiederum einstellbar, und zwar je nach der mittleren Leistung, die man von dem Walzwerk verlangt. Hierdurch wird erreicht, daß die Entnahme an Strom aus dem Netz durch den Schwungrad-Umformer eine fast vollständig gleichmäßige bleibt, so wie es bei dem Betrieb von Jlgner-Fördermaschinen jederzeit zu sehen ist. Schon in meiner Veröffentlichung in „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 4 S. 232 habe ich in Abbildung 28 ein diesbezügliches Stromdiagramm gebracht. Ich weise ausdrücklich darauf hin, daß die auf der Sekundärseite des Umformers in so hohem Maße auftretenden Kraftschwankungen auf diese Weise vollständig vom Schwungrad ausgeglichen werden, so daß die Primärstation in keiner Weise darunter zu leiden hat.

Da der Schlupfwiderstand immer erst eingeschaltet wird, wenn die Tourenzahl sinkt, also nicht dauernd eingeschaltet bleibt, so folgt hieraus, daß die Verhältnisse bezüglich der Schlupfverluste bei Reversierwalzwerken nicht ungünstiger liegen können, als bei Triowalzwerken. Ist der Antriebsmotor des Jlgner-Umformers zum Beispiel auf eine mittlere Energieaufnahme von 1000 P. S. eingestellt, so wird bei höchster Tourenzahl des Schwungrades überhaupt kein Verlust in dem Schlupfwiderstand entstehen, da eben keiner eingeschaltet ist. Bei sinkender Tourenzahl des Schwungrades wird die Energieaufnahme von 1000 P. S. dieselbe bleiben, es wird aber nach und nach Schlupfwiderstand eingeschaltet und in demselben ein kleiner Teil der Energie vernichtet werden. Arbeitet man mit einem mittleren Schlupf bis zu 12 %, so werden, entsprechend 1000 P. S. Energieaufnahme bei diesem Tourenabfall von 12 %, zwölf Prozent von 1000 P. S., also 120 P. S. im Widerstand vernichtet. Da nun im Betrieb der Schlupf immer zwischen 0 und und 12 % schwanken wird, so erkennt man, daß man im Durchschnitt mit einem Verlust im Schlupfwiderstand von etwa 6 % rechnen muß.

Daraus geht hervor, daß nicht nur, wie Herr Gerkrath ja anerkennt, die Schlupfverluste bei Triowalzwerken nicht so erheblich sind, sondern daß auch das gleiche bei Reversierwalzwerken zutrifft. Ausdrücklich wiederhole ich aber noch einmal, daß Schlupfverluste überhaupt nur bei Drehstrom vorkommen, nicht aber bei Gleichstrommotoren, da man hier verlustlos durch Einwirkung auf den Nebenschluß, und zwar sowohl bei Trio- wie bei Reversierwalzwerken, arbeitet.

Daß Hr. Gerkrath es nicht für nötig erachtet, einwandfreie Dampfverbrauchsmessungen bei Dampfreversierstraßen anzustellen bezw. durch Veröffentlichung der Allgemeinheit bekanntzugeben, bedauere ich. Es trifft ja zu, daß wirklich sachgemäß durchgeführte Messungen einige Kosten verursachen. Man sollte aber doch annehmen, daß es auf diese Kosten nicht ankäme, um in einer so wichtigen Frage tatsächliches Material zur Beurteilung der Leistung und der Verbrauchszahlen zu beschaffen. Im übrigen muß es natürlich den Dampfmaschinenbauern überlassen bleiben, ihren Standpunkt bezüglich dieser Frage so zu wählen, wie sie es für ihre Interessen am dienlichsten erachten. Wir jedenfalls werden, sobald es die Betriebsverhältnisse der in Betrieb genommenen elektrischen Reversierstraßen gestatten, einwandfrei feststellen was wir leisten und was wir an Energie verbrauchen.

Berlin, 25. Mai 1906. *C. Köttgen.*

* „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 11 S. 664.

Neuere Gießereien Deutschlands in den ersten Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts.

Von E. Freytag, Zivilingenieur, Hüttendirektor a. D.

Im Jahrgang 1899 der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" veröffentlichte Ledebur eine Abhandlung: „Der Gießereibetrieb am Ende des neunzehnten Jahrhunderts" und ging dabei auch auf die Anordnung der Baulichkeiten ein, indem er besonders die damals neue Gießerei von A. Borsig in Tegel und die umgebaute alte Gießerei von Gebr. Sulzer in Winterthur behandelte. Seit dieser Zeit sind nun im Gießereibetrieb unzweifelhaft weitere Fortschritte gemacht worden, und es ist namentlich die Ueberzeugung in immer weitere Kreise gedrungen, daß die Betriebsverhältnisse wohl bei keiner Fabrikation so verschiedenartige sind wie in der Gießerei, und daß diesen auch die bauliche Anlage Rechnung tragen muß, wenn sie sich gedeihlich entwickeln soll.

Aber der Kampf ums Dasein hat die Gießereien auch gelehrt, daß es nicht statthaft ist, ohne weiteres am Hergebrachten zu hängen, sondern daß es nötig ist, nach dem Besten und Zweckmäßigsten überall Umschau zu halten und dasselbe bei sich einzuführen, wenn es für die örtlichen Verhältnisse paßt und geeignet erscheint, der heimischen Industrie Nutzen zu bringen.

Ein Fall, welcher sich in den achtziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts im industriereichsten Teile Sachsens ereignete, ist bezeichnend für den früheren Stand des Gießereiwesens. Dort sollte für eine Maschinenfabrik eine neue große Gießerei angelegt werden. Der Baumeister hatte mit dem Gießermeister zusammen die Höhe aller Schiffe mit $3^1/_2$ m bis Unterkante der Laufkrane angenommen, und so wurde sie trotz des rechtzeitigen Widerspruchs des Oberingenieurs gebaut. Heute besteht zum Glück für unsere Industrie ein solch fester Glaube an die Unfehlbarkeit des Gießermeisters, welchem auch die Zeit für Neubauten fehlt, nicht mehr, sondern wer mit seiner Gießerei nicht zufrieden ist, pflegt sich umzuschauen, wie anderswo gebaut worden ist, und einen Spezialisten mit der Aufgabe zu betrauen, daß er im Benehmen mit seinen Betriebsbeamten bezw. mit seinem Gießermeister das für seine Zwecke Beste zur Anwendung bringe. Es dürfte deshalb nicht unzeitgemäß sein, wenn nebeneinander einige hervorragende Gießereien vorgeführt werden, deren Betriebsweise ich entweder persönlich oder von zuverlässigen Mitteilungen her kenne, und wenn ihre Bauart sowie ihr Betrieb beleuchtet wird. Auch einige amerikanische Gießereien konnten berührt werden, obwohl deren Pläne meist in irgend einer Weise unvollständig waren, so daß die Betriebsverhältnisse mit Rücksicht auf den Bau nicht ganz klar liegen.

Bei den Gießereien in Nordamerika ist alles auf eine Massenerzeugung gegründet, welche bei uns kaum abzusetzen sein wird, und die deshalb nicht anzustreben ist. Aber die hohe Produktion der Amerikaner hat doch mancherlei Fortschritte gezeitigt, welche von uns studiert zu werden verdienen. Ob wir sie nachahmen, abändern oder als unverwendbar ablehnen sollen, das wird davon abhängen, in welchem Grade die bei uns im gegebenen Falle vorliegenden Verhältnisse den amerikanischen entsprechen.

Carnegie hat vor einiger Zeit den Walzeisen erzeugenden Hüttenleuten gegenüber hervorgehoben, daß es in Europa weniger darauf ankomme, die enormen Mengen Amerikas herzustellen, als daß geringere Quantitäten in vorzüglichster Qualität mit möglichst geringen Kosten erzeugt würden. Was Carnegie vom Walzeisen gesagt hat, paßt noch viel mehr für die deutschen Gießereien, nur mit der Maßgabe, daß die Gießereien ungleich mehr von den örtlichen Verhältnissen abhängen, als die Walzwerke. Die Absatzverhältnisse sind in den verschiedenen Teilen unseres Vaterlandes sehr verschieden; deshalb hat sich auch der Betrieb in den verschiedenen Gegenden verschiedenartig entwickelt, so daß oft das in einer Gegend für ganz unzweckmäßig gehalten wird, was in einer andern mit dem besten Erfolge geübt wird. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, daß gerade im Gießereifache geringe Verschiedenheiten in den Ansprüchen eine vollständig geänderte Betriebsweise und andere Baulichkeiten bedingen, wenn die Wirtschaftlichkeit der Gießerei, wie es notwendig ist, obenangestellt werden soll.

Bis gegen das Ende des verflossenen Jahrhunderts hatte sich für Gießereien, welche unabhängig von den Nachbargebäuden angelegt werden konnten, der Typus der **Basilika** herausgebildet. Es ist dies ein längerer Bau, bestehend aus einem hohen Mittelschiff mit zwei daranstoßenden niedrigeren Seitenschiffen. Ersteres wird von einem starken Laufkran bestrichen und dient dem schweren Guß; es wird belichtet von den lotrechten Fenstern über der Kranbahn und ventiliert durch die durchlaufende Laterne. Die Seitenschiffe erhalten ihr Licht von den Frontwänden. Eines derselben

dient allein dem Kleinguß, das andere wird in der Mitte von den Kupolöfen in Anspruch genommen, welche neben der Kranbahn stehen, so daß die aus dem Kupolofen gefüllten Gießpfannen vom Laufkran gefaßt werden können. Daneben ist die Sand- und Lehmaufbereitung und die Kernmacherei untergebracht; der übrigbleibende Teil wird als Formerei benutzt, wenn nicht die Trockenkammern, die am vorteilhaftesten am Giebel des Gebäudes liegen, noch in diesem Schiffe angeordnet sind.

Um für die Gichtbühne der Kupolöfen die nötige Höhe zu gewinnen, ist das Dach über der Ofenkammer gegen den andern Teil des Seitenschiffes erhöht, wodurch natürlich das Hauptschiff etwas Licht verliert. Koks und Roheisen werden meist schon außerhalb des Seitenschiffes durch einen Aufzug auf die Gichtbühne gehoben. Schlacke und die Materialien zur Reparatur der Oefen werden auf Schmalspurbahnen zu ebener Erde von und zu den Oefen befördert. Hinter den Oefen oder neben denselben stehen entweder im Seitenschiff oder in einem Anbau die Dampfmaschine nebst Kessel, der Ventilator, der Kollergang und die Maschinen zur Sandaufbereitung. Die Putzerei liegt an der Stirne des Gebäudes, so daß sie von dem Hauptlaufkran zum Teil bestrichen werden kann, wenn man es nicht vorzieht, ihr einen besonderen Laufkran zu geben, dessen Bahn normal zur Hauptkranbahn liegt. Das Dach der Gießerei ist mit Ziegeln oder auch mit Pappe gedeckt, im letzteren Falle ist es freilich für die Unterhaltung manchmal zu steil angelegt, so daß der Teer nach dem Anstrich nicht stehen bleibt, sondern abläuft.

Bei dem Entwurf, welchen die Firma Krigar & Ihssen in Hannover für eine kleine Gießerei gibt (siehe unten), sind für den Kleinguß keine niedrigen Räume vorgesehen. Man muß daher annehmen, daß bei dieser Gießerei die demnächstige Vergrößerung ins Auge gefaßt ist, welche durch Anfügung eines Schleppdaches an das Hauptschiff in einfachster Weise erfolgen kann. Wir betrachten ferner die Gießereien der:

- Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann in Chemnitz;
- Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin;
- Aschersleben Maschinenbau-Actien-Ges. in Aschersleben;
- Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Niederschönweide;
- Act.-Ges. Ludw. Löwe & Co., Berlin;
- Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann in Chemnitz;
- Maschinenbaugesellschaft Nürnberg in Nürnberg;
- Maschinenfabrik von Soest & Co., Reisholz bei Düsseldorf;
- Maschinenfabrik von Gebr. Storck in Hengelo;
- Gutehoffnungshütte in Sterkrade;
- das Projekt der Gießerei für ein Hüttenwerk in Sachsen;
- die Gießerei d. Lokomotivfabrik zu Schenectady, N. Y.;
- „ „ „ Worthington hydraulic Works in Harrison, N. J.

Bevor ich indes auf die einzelnen Ausführungen eingehe, möchte ich die wichtigsten Elemente der Gießerei nach ihrem heutigen Stande vorführen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Der Kupolofen. Der Kupolofen wird jetzt in Maschinenfabrik-Gießereien meist in der Krigarschen Konstruktion mit Vorherd ausgeführt, bei Hüttenwerken findet man indes häufig die alten Irelandöfen, welche mit günstigem Kohlenverbrauch arbeiten sollen. Hin und wieder trifft man auch Oefen mit mehreren Düsenreihen an. Der Herbertzsche Ofen, bei welchem bekanntlich die Verbrennungsgase abgesaugt werden, hat sich in weiteren Kreisen nicht einführen können, weil seine Leistung zu gering ist.

Der Koksverbrauch schwankt meistens je nach der Schmelzdauer und den sonstigen Betriebsverhältnissen zwischen 9 und 12 %. Osann berichtet, daß in Neunkirchen ein Irelandofen mit hohem Schacht und großer Schmelzung dauernd 6,3 % braucht. Die Lieferanten der Kupolöfen garantieren einen Verbrauch von 6 bis 9 %, im Betrieb braucht man stets etwas mehr.

Neuerdings wird erwärmter Wind vorgeschlagen, welcher dem Verschlacken der Düsen vorbeugen, auch eine Koksersparnis bewirken soll. Ob letzteres zutreffen wird, muß abgewartet werden, da warmer Wind die Verbrennung zu Kohlenoxydgas begünstigt.

Die Ofenhöhe wird verschieden gehalten, nach meiner Ueberzeugung vielfach zu niedrig; sie sollte nicht unter 6 m Schachthöhe betragen.* Der Verlust im Ofen ist meistens 5 bis 8 %; ein großer Teil desselben dürfte dem den Masseln anhängenden Sande zuzuschreiben sein.

Wünschenswert ist es manchmal, die höchste Inanspruchnahme der Kupolöfen einer Gießerei aus der Jahresproduktion zu berechnen. Der Roheiseneinsatz beträgt $\frac{4}{3}$ bis $\frac{3}{2}$ von dem erzeugten Guß, je nach den Eingüssen, dem Abbrand und dem Ausschuß der betreffenden Gießerei. Bezeichnen wir diesen Faktor $\frac{4}{3}$ bis $\frac{3}{2}$ mit p, so erhalten wir die höchste Inanspruchnahme der Kupolöfen an einem Gießtage, wenn wir zu der durchschnittlichen Tagesproduktion noch das Gewicht des schwersten Gußstückes, welches die Gießerei herstellt, hinzufügen und dies Quantum mit dem Faktor p multiplizieren.

Für eine kleine Gießerei, welche bei 1800 t Jahresproduktion Gußstücke bis zu 15 t liefert, und bei welcher $p = \frac{3}{2}$ ist, beträgt die höchste Tagesschmelzung also $\frac{3}{2}\left(\frac{1800}{300} + 15\right) = 31\frac{1}{2}$ t,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 8 S. 480: »Kupolofenhöhe und Koksverbrauch«.

und für eine Gießerei, welche bei 9000 t Jahresproduktion Stücke bis zu 40 t herstellt, $\left(\frac{9000}{300} + 40\right)$ p, also etwa 93 bis 105 t. Diesen Zahlen müssen die Kupolöfen bei angemessener Reserve genügen.

Wird den ganzen Tag geschmolzen, so kommt man mit kleineren Oefen aus als da, wo, wie in den meisten Gießereien, der gesamte Guß in zwei Stunden erfolgt. Am beliebtesten sind in den Maschinenfabriken Oefen mit einer Leistung von stündlich 3 bis 8 t. Die Oefen werden gewöhnlich an eine Frontseite des Hauptschiffes gestellt, so daß die Kranbahn dicht an ihnen vorbeigeht und von der Gichtbühne aus bestiegen werden kann. Selten werden die Oefen vor der Stirn der Hauptschiffe angeordnet, wie dies bei der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz und bei einem Ofen der Nileswerke in Niederschönweide geschehen ist.

Stehen die Oefen in der Mitte des Gebäudes, so ist der Transport des flüssigen Eisens natürlich kurz. Bei größeren Gießereien mit viel kleinem Guß sollten die Pfannen auf Schwebebahnen befördert werden, wie dies mit den heißen Blöcken in Walzwerken geschieht. In Amerika wird dies viel gemacht, ist auch dort wegen der großen Entfernungen notwendig; in Gelsenkirchen ist diese Einrichtung ebenfalls mit gutem Erfolge getroffen worden.

Flammöfen werden jetzt seltener angewandt als früher, weil sie mehr Brennstoff brauchen. Von unseren Beispielen haben nur die Gutehoffnungshütte deren zwei von etwa 24 t Inhalt und Gebr. Stork in Hengelo einen.

Die Trockenkammern. Manche Gießereien gießen wenig in getrocknete Formen, andere sehr viel; das hängt davon ab, welche Arten von Guß sie besonders herstellen, sowie von der Art der Kalkulation. Wenn diese dem getrockneten Guß zu wenig Generalien zuweist, kalkuliert sich der getrocknete Guß billig, und die Aufträge fließen in dieser Gußart reichlich. Neuerdings werden vielfach Formen durch bewegliche Trockenöfen getrocknet, aber damit werden für schwierigen Guß, namentlich Lehmguß, die Trockenkammern doch nicht entbehrlich. Die Trockenkammern pflegen 5 bis 15 % der Gesamtgrundfläche einer Gießerei einzunehmen. Diese Verschiedenheit rührt nicht allein von dem Fabrikat her, sondern von der Art, wie die Kammern angelegt und wie sie betrieben werden. Ihre Anlage und ihr Betrieb sind häufig gleich primitiv, und man darf sich nicht wundern, wenn manche Gießerei bis 50 % mehr Koks in den Trockenkammern als in den Kupolöfen verbraucht. Eine Kontrolle des Koksverbrauchs der Trockenkammern nach der Produktion läßt sich im einzelnen auch schwer durchführen. Abhilfe kann geschaffen werden durch Umbau der Kammern und reichliche Luftzuführung, eventuell mit Unter- und Oberwind, welcher aber im Betrieb reguliert werden muß. Die Dampfheizung, welche hin und wieder empfohlen wird, dürfte wohl nur in ganz besonderen Fällen wirtschaftliche Vorteile bieten, bei großen Kammern aber sehr teuer werden. Wenn die Lehmformer in den Trockenkammern arbeiten, müssen die Drehspindeln durch die Kammerdecke hinausgezogen werden können, auch müssen sich die Kammern schnell abkühlen lassen. Die meisten Trockenkammern werden mittels Wagen beschickt, welche die Formen oder Kerne tragen, und welche auf einem Normalgleise laufen, welches gut wagerecht liegen muß, damit die Wagen nicht zu schwer gehen. Von diesem Gleise muß auch ein Stück vor der Trockenkammer stets frei bleiben, vermindert also die Arbeitsfläche in der Gießerei. Die Nileswerke haben einige Kernwagen mit gehobeltem gußeisernem Plateau, was sich sehr empfiehlt, da die Kernmacher auf den Wagen dann nach Maß arbeiten können. Auch hübsche Distanzstützen waren daselbst an den Wagen angewendet, um mehrere Kerne übereinanderzustapeln.

Größere Kammern führt man öfters mit Schlitzen in ihrer Decke aus, so daß ein Kran die Formen in die Kammer direkt einsetzen kann. Die Kammer muß dann natürlich unter der Kranbahn liegen. Aber solche Kammern sind teuer, und der Verschluß von Tor und Decke ist umständlich und gibt viel falsche Luft, weshalb ihre Esse nicht unter 20 m hoch sein sollte. Die beiden großen Chemnitzer Gießereien haben nur Schlitzkammern. Sind viele niedrige Kerne anzufertigen, so empfehlen sich Trockenkammern mit Schubladen ähnlich den Schubladenkernöfen, aber mit sparsamer Feuerung.

Bei einigermaßen großem Betrieb ist Generatorgasfeuerung wünschenswert. Auch kontinuierlicher Betrieb einiger Kammern würde günstig sein. Eine solche Kammer würde beständig unter Feuer stehen und jederzeit Kerne und Formen aufnehmen können, daher sehr leistungsfähig sein, und es möglich machen, daß man mit weniger Trockenkammern auskommt.

Von den zu besprechenden Gießereien haben die von A. Borsig und von Rich. Hartmann die größten Trockenkammerräume.

Die Putzerei. Das Putzen des Gusses geschieht manchmal in der Gießerei selbst, manchmal wird es ziemlich weit von der Gießerei in einem besonderen Gebäude bewirkt. Bei ganz großen Betrieben wird es nicht möglich sein, die Putzerei dicht an die Gießerei zu legen, aber es ist klar, daß es sehr vorteilhaft sein muß, wenn die Meister und die Former den von ihnen hergestellten Guß während des Putzens in

Augenschein nehmen können, ohne daß sie nötig haben, große Wege zurückzulegen. Da der Guß von den Gießplätzen zur Putzerei und nach dem Putzen zum Versandplatz, Eingüsse, Steiger, Saugköpfe und Ausschuß aber aus der Putzerei zum Kupolofen befördert werden müssen, und große Ausschußstücke vorher noch das Fallwerk zu passieren haben, so werden bei der Anlage der Putzerei diese Verhältnisse zu berücksichtigen sein, damit unnötiger Transport und insbesondere das Passieren von vielen Drehscheiben vermieden wird.

Die Krane. Ein überaus wichtiges Moment in jeder Gießerei bilden die Krane, welche heute zum größten Teil elektrisch betrieben werden. Sie lassen sich, durch Elektrizität betrieben, bequem überall anordnen, arbeiten mit größerer Geschwindigkeit und sind deshalb auch viel leistungsfähiger als mechanisch angetriebene. Im allgemeinen zieht man Dreimotorenkrane in den Gießereien vor, doch haben sich auch Zweimotorenkrane gut bewährt. Wenn von der Beförderung auf ebener Erde durch Wagen meistens nicht abgesehen werden kann, so werden doch die Haupttransporte in einer Gießerei mittels Kranen bewirkt und deshalb sollten, bevor der Grundriß eines neuen Gießereibaues festgelegt wird, die Krane genau bestimmt werden. Dieselben haben zweierlei zu leisten: sie sollen transportieren und sollen die Former und Kernmacher beim Arbeiten unterstützen. Beide Tätigkeiten sind scharf voneinander zu unterscheiden. Das Arbeiten des Krans muß behutsam vor sich gehen und erfordert viel mehr Zeit als die Transporte. Sind daher nicht genügend Krane vorhanden, so müssen die Former warten, und das kostet Geld, verlängert die Lieferzeit der Gußstücke und drückt die Leistung der Gießerei herab. Für die meisten Arbeiten, auch bei den schwersten Stücken, wird der Kran weitaus nicht bis zu seiner größten Tragfähigkeit beansprucht, deshalb ist es vorteilhaft, wenn ein schwächerer Kran leichtere Arbeiten besorgt und dem starken Kran nur die schwersten Arbeiten vorbehalten bleiben. *

Wenn beispielsweise eine Gießerei Stücke bis zu 25 t Gewicht herstellen soll, so wird zum Ausheben des gegossenen Stückes eine Krankraft von nahezu 35 t nötig sein, zu den Formarbeiten für dieses Stück würde aber ein 15 t-Kran ausreichen. Es fragt sich nun, ob bei Anlage einer neuen Gießerei ein Kran von 25 t und einer zu 15 t, oder ob einer zu 20 t und einer zu 15 t, oder ob zwei Krane zu je 17½ t beschafft werden sollen. Die Entscheidung dieser Frage wird davon abhängen, ob sehr schwere Stücke häufig oder selten vorkommen, da dies für den Betrieb von Wichtigkeit ist.

Wenn auf Wirtschaftlichkeit einer Gießerei Wert gelegt wird, sollte daher auch schon bei ihrer Anlage die spätere Arbeit in der Gießerei der Hauptsache nach den einzelnen Räumlichkeiten zugeteilt werden, damit die teuren Krane nicht teilweise müßig dastehen, sondern, ineinandergreifend, ihrem Zweck entsprechend auch wirklich ausgenutzt werden können. Nach diesem Gesichtspunkte teilen wir die Arbeit, welche die Gießerei leisten soll, in Kleinguß, bei dessen Herstellung man ganz ohne Kran auskommt, in Mittelguß, dessen Herstellung Krane bis zu 3 oder 8 t, je nach den Verhältnissen, bedingt, und in groben Guß, welcher stärkere Krane notwendig macht.

Für den Kleinguß genügen verhältnismäßig niedrige Räume, bei denen nur weite Transporte des flüssigen Eisens und des rohen Gusses zu vermeiden oder mechanisch zu bewirken sind. Auch für die Herstellung des Mittelgusses sind Hallen von 6 bis 7 m Höhe ausreichend, in welchen leichte Dreh- oder Laufkrane angeordnet sind. Die Transporte nach diesen Kranen geschehen entweder auf einem Schienengleise oder mittels anderer Krane. Nur für die Großgießerei ist eine hohe, geräumige Halle, welche aus einem oder mehreren Schiffen besteht, unerläßlich.

In der Regel bildet ein Hauptschiff von 15 bis 20 m Spannweite, bis zu 120 m lang, mit dem stärksten Laufkran ausgerüstet, den Mittelpunkt der Gießerei. Die Höhe der Kranbahn ist ebenso wichtig für die Leistung der Gießerei wie die Tragkraft des Krans, man legt deshalb die Kranbahn höher als früher, dieselbe wird bei der neuen Gießerei der Gutehoffnungshütte etwa 11 m hoch liegen. Solche Höhen sind für die größte Arbeit notwendig; aber es liegt kein Grund vor, für die mittlere Arbeit diese hohen und weitgespannten Räume zu erbauen, welche in der Anlage und im Betrieb teuer sind.

Wenn die schwere Arbeit auf mehrere Schiffe verteilt ist, so arbeiten zwar in diesen Schiffen die Krane unabhängig voneinander sehr vorteilhaft; es besteht aber die Schwierigkeit, den einzelnen Schiffen ihre Lasten zuzuführen oder abzunehmen. In vielen Gießereien geschieht dies durch Wagen, welche auf in der Hüttensohle laufenden Gleisen von Hand bewegt werden, was für eine große, stark beanspruchte Gießerei heute wohl als zu kostspielig angesehen werden muß.

Für den Fall, daß diese Quertransporte nur am Ende der Schiffe stattfinden, läßt sich die Anordnung so treffen, daß von einem höheren, normal zu den Schiffen liegenden Verteilungsschiffe den anderen Schiffen ihre Lasten zugeführt werden. Es ist dann nötig, daß die Kranbahnen dieser Schiffe ein Stück in das Verteilungsschiff hineinragen.

Die Kranbahn der Nebenschiffe kann auch ganz unter dem Verteilungsschiff durchgeführt werden. Dann muß aber in der Kranbahn ein Stück als Tor beweglich sein und geöffnet werden, sobald der Verteilungskran das Nebenschiff passieren will. Diese Konstruktion macht den Transport zwar umständlich, kann aber in gewissen Fällen doch sehr angebracht sein.

Wenn ein Schiff über 50 m lang und stark mit Arbeit besetzt ist, so wird ein Laufkran nicht genügen, man läßt deshalb zwei Krane hintereinander laufen, wodurch natürlich das Arbeitsfeld geteilt wird und sie vielfach einander im Wege stehen. Es ist daher vorgeschlagen worden, sie auf verschiedenen Gleisen, den einen über dem andern, laufen zu lassen. Wenn dies ausgeführt ist, so können die Krane zwar aneinander vorbei, aber der obere muß dann seine Last absetzen, und dadurch wird seine Leistung sehr beschränkt, zudem ist ein zweites Gleise nicht ganz billig. Man findet sich daher im allgemeinen damit ab, daß die beiden Krane auf demselben Gleise hintereinander laufen und wird dem stärkeren die Seite zuweisen, welcher die schwerere Arbeit obliegt.

Unter den Laufkranen stehen gewöhnlich an geeigneten Stellen leichtere Drehkrane, um die Former beim Arbeiten zu unterstützen. Diese Krane können auch von Hand betrieben werden, wenn die Löhne nicht hoch sind und an Anlagekosten gespart werden soll. Wenn man unter den Laufkranen, anstatt der Drehkrane, Velozipedkrane anordnet, so können dieselben nicht bloß arbeiten, sondern auch transportieren; ein Velozipedkran ist geeignet, zwei bis drei Drehkrane zu ersetzen. Sie dürfen aber ihren Fuß nicht auf die Gießereisohle setzen, sondern müssen ganz über den Köpfen der Arbeiter laufen, um die Arbeiten nicht zu hindern. Solche Velozipedkrane werden in Amerika vielfach angewandt, sie bedingen zwar eine besondere gegen seitlichen Druck steife Fahrbahn, aber dennoch dürfte ihre Anordnung nicht teurer werden als die von Drehkranen, weil sie viel leistungsfähiger sind.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Gießereinotizen.

(Schluß von S. 676.)

IV. Schmelzöfen und zugehörige Einrichtungen.

Das Umschmelzen des Eisens erfolgt fast durchweg im Kupolofen. Ganz vereinzelt findet man auch einen Flammofen, dessen Gewölbe aus Schamotteziegeln hergestellt werden muß, weil Dinassteine bei der wechselnden Erhitzung und Abkühlung nicht halten würden. Gewöhnlich stehen die Kupolöfen zu mehreren von verschiedenen Durchmessern in Entfernungen von 2 bis 4 m nebeneinander, z. B. ein Ofen für 4000 kg Schmelzleistung in der Stunde mit 800 mm, ein zweiter für 5000 kg mit 900 mm und ein dritter für 6000 bis 9000 kg mit 1200 mm Durchmesser. In diesem Falle haben natürlich alle drei Oefen von der Hüttensohle bis zur Gicht dieselbe Höhe, welche 5,6 bis 6,6 m betragen würde. Bei den größeren Oefen liegt der Abstich 1400 bis 1600 mm und bei den kleinen auch nur 800 mm über der Hüttensohle. Die gebräuchlichsten Gebläse sind das Hochdruckgebläse von Jäger und das Schraubengebläse von Krigar, außerdem steht auch der Ventilator von Sturtevant in Anwendung. Die Zentrifugalventilatoren stellen sich im allgemeinen sehr billig und brauchen wenig Raum. Der Kraftbedarf verringert sich entsprechend der Verminderung der Windentnahme, der Druck bleibt hingegen ziemlich konstant, solange sich die Umdrehungszahl nicht ändert, und beträgt 250 bis 390 mm Wassersäule. Das Jägersche Hochdruckgebläse zeichnet sich durch sehr hohen Nutzeffekt und geringen Kraftverbrauch aus, welchen man durchschnittlich für je 1000 kg stündliche Schmelzleistung mit 2,5 P.S. annehmen darf. Es gibt einen Winddruck von 500 mm Wassersäule.

Allgemein werden jetzt über der Gicht der Kupolöfen Funkenkammern angebracht. Gemauerte Kammern erhalten etwa den zehn- bis fünfzehnfachen Ofenquerschnitt für den Durchgang der Gase in horizontaler Richtung; in der Höhe der Gicht befindet sich die Eintragstür; zur Entfernung des angesetzten Staubes ist ein Trichter vorhanden (Abbildung 19), an welchen ein Abfallrohr angeschlossen werden kann, das in ein auf dem Hüttenflur stehendes Wassergefäß eintaucht. In einfacher Weise läßt sich eine Funkenkammer z. B. durch Verlegung eines alten Dampfkessels über die Gicht anbringen, aus welchem noch eine Blechesse über das Hüttendach führt.

Die Oefen mit Vorherd dürften etwa ein Drittel bis ein Viertel aller Kupolöfen ausmachen. Die Fassung des Vorherdes steht in einem gewissen Verhältnis zur stündlichen Schmelzleistung des Ofens und beträgt etwa zwei Drittel von dieser. Will man größere Eisenmengen ansammeln, so wird eine in der Hüttensohle vor den Kupolöfen vorgesehene Grube freigemacht und in dieselbe eine vorgewärmte, entsprechend große Gießpfanne eingesetzt, in welche man das Eisen mehrerer Abstiche der nebeneinander stehenden Oefen einfließen läßt. Vorherde sind in allen Fällen schädlich, in welchen für den Guß dünnwandiger Gegenstände ein heißes Eisen erforderlich ist, welches milchweiß aus dem Stichloch kommen soll. Es ist dann im Gegenteil sogar angezeigt, auch im Ofenherde keine größeren Eisenmengen zu sammeln, sondern möglichst oft, z. B. alle 10 bis 15 Minuten, abzustechen.*

Der Gichtaufzug besteht mitunter aus einer schrägen Gichtbrücke, über welche der Gichtwagen mittels Handwinde oder auch mittels Wassertonne aufgezogen wird. Bei vorhandenem Druckwasser ist die Anwendung eines hydraulischen Hebetisches zu empfehlen. Ein Elektromotor ist mit 8 bis 10 P.S. ausreichend und kann auf der Gicht aufgestellt werden, wobei die Uebertragung der Bewegung auf die Seiltrommel durch Riemen geschieht. Die Spannung des Riemens kann dabei nach Abbildung 20 durch das Gewicht des Motors erfolgen, indem dasselbe teilweise von der Spiralfeder A und teilweise vom Riemen B aufgenommen wird, in dessen offene Schleife die Riemenscheibe C auf der Motorwelle gleichsam eingehängt ist. Auf der Welle der Seiltrommel sitzt

* „Gießerei-Zeitung" 1905 Nr. 17.

die Riemenscheibe D. Der Motor selbst ist zum Schutz gegen Staub in das mit Glaswänden versehene Gehäuse E eingeschlossen.

Wenn neben der Gießerei ein Hochofen auf Gießereiroheisen betrieben wird, so kann auch bei Koksbetrieb des Hochofens das Eisen direkt in der Gießerei vergossen werden, und zwar für solche Gußstücke, welche keinen besonderen Anforderungen zu entsprechen brauchen und die keine mechanische Bearbeitung erfahren. Da nämlich das Roheisen direkt vom Hochofen größere Mengen von Gasen eingeschlossen enthält, werden die Gußstücke blasig, und durch die Bearbeitung würden die Blasenräume aufgedeckt werden.

Für das Umschmelzen von Metallen und Legierungen sind Schachttiegelöfen mit Essenzug gebräuchlich. Um den Deckel über dem Ofenschacht leicht zur Seite bewegen zu können, ist er mitunter an zwei Schienen aufgehängt, welche ihrerseits auf zwei Achsen mit Laufrädern liegen. Für einen Tiegel mit 100 kg Einsatz und darüber hat der kreisrunde Schacht 55 cm im Durchmesser bei einer Höhe von 110 cm über dem Planrost. Die Gebläseschachttiegelöfen sind durchaus dem Piatschen Tiegelofen darin ähnlich, daß der Schmelztiegel nicht ausgehoben wird, sondern daß zum Ausgießen der Ofen im ganzen von seinem Standorte weggetragen und nach dem Auskippen des Tiegelinhalts wieder zurückgebracht wird. Die Badische Maschinenfabrik führt einen kippbaren Patenttiegelofen für Gebläsewind mit festem Standorte aus. Derselbe ist in Abbildung 21 dargestellt. Der untere Teil A des Ofens besteht aus einem Gußstück, welches einen ringförmigen, aus Segmentstücken zusammengesetzten Gußeisenrost B trägt. Der Boden C des Unterteils ist schwach kegelförmig mit feuerfestem Material ausgesetzt, damit im Falle eines Tiegelbruches das geschmolzene Metall leicht ablaufen und nach Durchschmelzung der Pfropfen D ausfließen kann. Der ganze Boden ist ferner mittels eines Scharniers nach unten zu öffnen. Die Windzuführung erfolgt durch die feste Leitung E; an dieselbe schließt bei F der mit der Bodenplatte des Ofens aus einem Stück gegossene Rohrstutzen G nach einem stumpfen Kegel an, so daß er sich bei der Kippung des Ofens in der Richtung H von der festen Leitung E lösen kann. Vor dem Ausgußschnabel können zwei Arme J angebracht werden, in welche sich die Traggabeln der Gießpfanne einhängen lassen, so daß das Metall mit geringer Fallhöhe in die Pfanne läuft. Der Brennstoffraum rings um den Tiegel ist so bemessen, daß ein Nachfüllen während des Schmelzens in der Regel nicht erforderlich wird, doch sind für diesen Zweck Oeffnungen K vorgesehen. Der Ofen wird für Tiegeleinsätze von 50 bis 300 kg Metall ausgeführt. Der Betrieb erfordert einen kleinen Zentrifugalventilator, dessen Ausblaseöffnung der Weite des am Ofen befindlichen Windeintrittsstutzens entsprechen muß; während des Ausgießens ist eine Abstellung des Windes nicht erforderlich, sondern es bläst derselbe während dieser Zeit einfach bei F ins Freie aus. Der Winddruck beträgt 60 bis 120 mm Wassersäule. Je nach der Größe der Tiegel soll in einem Ofen die Schmelzung von Kupferlegierungen in 16 bis 45 Minuten und mit einem Koksverbrauch von 15 bis 25 v. H. erfolgen.

Abbildung 19.

Abbildung 20.

Abbildung 21.

Um aus der Kupolofenschlacke eingeschlossene Eisenkörner zu gewinnen, kann dieselbe in einem Stampfwerke gepocht und sodann über eine magnetische Walze geleitet werden. Ein Pochwerk mit drei Stempeln erfordert eine Betriebskraft von einer Pferdestärke, während für den dazugehörigen magnetischen Scheider nur ein unbedeutender Kraftaufwand nötig ist. Bei abgestelltem Pochwerke kann der Scheider auch zur Gewinnung des Eisens aus dem gebrauchten Formmaterial benutzt werden.

V. Gießereianlagen.

Bei den neueren Anlagen prägt sich eine derart einheitliche Anordnung aus, daß es hier genügt, in der Hauptsache auf diesbezügliche Besprechungen zu verweisen.* Das eigentliche Gießereigebäude enthält gewöhnlich drei in der Breite und Höhe von der Ofenseite aus abnehmende Längsfelder, welche von Laufkranen bestrichen werden. Die Summe der Tragfähigkeiten der in einem Felde vorhandenen Laufkrane stellt das größte Gewicht eines Gußstückes dar, welches in dem betreffenden Felde hergestellt werden kann. Die Tragfähigkeiten stufen sich von etwa 40 auf 10 und 5 t ab. Außer den Laufkranen werden noch Drehkrane nach Erfordernis vorgesehen. Die Kupolöfen stehen fast regelmäßig in der Mitte vor dem breitesten Längsfelde. Diese Anordnung ist für Graugießereien so ziemlich durchaus am Platz, weil die Tageserzeugung verhältnismäßig nur eine mittlere ist, da die Kupolöfen keinen kontinuierlichen Betrieb verlangen. Hätte man jedoch eine Eisengießerei für ganz außerordentliche Erzeugung zu entwerfen, so würde es sich empfehlen, die Kupolöfen in zwei oder selbst in drei entsprechend voneinander entfernten Gruppen, jedoch in derselben Linie aufzustellen, aber die Kranfelder in diesem Falle senkrecht zu dieser Linie anzuordnen. Der Raum neben den Kupolöfen wird zweckmäßig immer von den Trockenkammern eingenommen. Die Aufbereitung der Formmaterialien, den Gebläseraum, die Werkstätte für Modellreparatur, die Schlosserei, die Gußputzerei mittels Sandstrahlgebläses oder Sandschleudermaschine, den Wasch- und Ankleideraum für die Arbeiter und dergl. verlegt man hinter die Trockenöfen, und zwar wird das Gebäude zur Unterbringung dieser Räume entweder mit dem eigentlichen Gießereigebäude direkt verbunden oder es wird getrennt und parallel mit diesem errichtet. Dabei ist es zweckmäßig, die genannten Räume auch übereinander in einem oder zwei Stockwerken zu verteilen. Zu ebener Erde bringt man die schwereren Aufbereitungsmaschinen sowie die Gebläse unter, während man die leichteren Aufbereitungsmaschinen, wie Sandmischmaschinen und dergl., ferner auch leichtere Formmaschinen, wie z. B. zur Herstellung von Kernen, und schließlich auch den Wasch- und Ankleideraum in das erste bezw. zweite Stockwerk verlegt. Der Waschraum soll den Arbeitern auch zum Aufenthalt in der Mittagspause dienen, während welcher sie die Gießereiräume verlassen sollen. Wenn diese Nebenräume direkt an die eigentliche Gießerei angebaut werden, so kann sich die Fläche derselben im ersten Stockwerk auch über die Trockenkammern und Kupolöfen erstrecken, wobei über letzteren bequem gemauerte Funkenkammern angeordnet werden können, in welchen von der Seite des Aufzuges aus eiserne Türen die Ofengicht zugänglich machen. Die Deckenkonstruktion in diesem Teile ist eine sogenannte massive Decke mit I-Trägern, z. B. nach System Kleine für eine Belastung von 1200 kg und mehr f. d. Quadratmeter Fläche; zwischen der Mündung des Aufzuges und den Türen der Funkenkammern wird ein Belag von Blechplatten vorgesehen. Den Raum unmittelbar über den Trockenkammern kann man dabei als Trockenplatz für Formmaterialien ausnutzen. Die Hebung von Formsand und dergl. in die höheren Etagen erfolgt durch Elevatoren mit Becherwerk, welche stündlich etwa 2,5 cbm fördern können.* Kohle und andere mehr stückige Materialien können mittels eines leichten Hilfsaufzuges gehoben werden.

Abbildung 22.
A = Gießerei, B = Mechanische Werkstätte, C = Aufbereitungsmaschine und Gebläseraum, D = Schlosserei, Gußputzerei u. dergleichen, E = Trockenkammern, F = Kupolöfen.

Vollständig getrennt von dem Gießereigebäude stehen jedesmal die Kessel bezw. Gaserzeuger nebst dem Maschinenraum für den elektrischen Generator, ferner das Modelllager und häufig auch die Modellschreinerei. Die Formkästen bringt man zweckmäßig übersichtlich geordnet auf einem Lagerplatze unter, den ein Laufkran bestreichen kann.

Falls die Gießerei Maschinenguß erzeugt, welcher in der eigenen mechanischen Werkstätte bis zur Montierung bearbeitet wird, so ist die Verbindung dieser zwei getrennten Gebäude wichtig. Dieselbe kann z. B., wie in Abbildung 22, nach dem Geleise G_1 und sodann mittels des Laufkranes K_1 und des rechtwinklig anschließenden Kranes K_4 sowie nach dem Geleise G_2 erfolgen. Umgekehrt gelangen die fertig bearbeiteten Stücke längs G_2 und durch K_4 über das normale Verladegeleise G_3. Die Krane K_1 und K_4 fahren mit ihrer Last durch Tore in der Wand der Gießerei und der mechanischen Werkstätte, welche für die Durchfahrt geöffnet werden. Diese Tore reichen aber nur bis zur Höhe der Kranträger. Für den Durchgang der Krane selbst müssen noch aufzuklappende Fenster geöffnet werden, die entweder mittels Kegelräderübersetzung durch eine Handkurbel bedient oder vom Kran selbst automatisch geöffnet und bei seiner Rückfahrt wieder geschlossen werden.

Fr. Schraml.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 924; 1903 S. 657; 1904 S. 503.

* Bei größeren Gießereien fördern die Elevatoren bedeutend mehr, je nach Bedarf bis zu 10 cbm in der Stunde. *Die Red.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. Mai 1906. Kl. 1b, M 25147. Vorrichtung zur magnetischen Scheidung, bei der eine Trommel zwischen Magnetpolen um einen feststehenden Eisenkern rotiert. Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 18b, G 20891. Verfahren zum Beruhigen des in einer Kleinbessemerbirne erblasenen Metalls. Fa. Fr. Gebauer, Berlin, und Alexander Zenzes, Charlottenburg, Friedbergstr. 24.

Kl. 18b, P 17095. Verfahren der Herstellung von Stahl in der Bessemerbirne oder im Talbotofen unter Anwendung von Flußspat oder dergleichen als Flußmittel für den Kalkzuschlag und mit vor der Entkohlung stattfindender Entphosphorung. Henri Jean Baptiste Picaud, Firminy, Frankreich; Vertr.: F. C. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 21h, E 10722. Elektrischer Ofen für kontinuierliche Metallgewinnung. Fa. Edelmann und Wallin, Charlottenburg.

Kl. 24e, H 34615. Verfahren zur Vergasung von rohen Brennstoffen, wie Torf und dergleichen wasserreichen Brennstoffen, mit Verkokung der Brennstoffe vor der Vergasung. Dr. Paul Hoering, Levetzowstraße 23, und Dr. Wilhelm Wielandt, Kalckreuthstraße 1, Berlin.

Kl. 48c, H 33522. Verfahren zur Erzeugung eines Emails für Eisenblechwaren unter Benutzung von Phosphorsäure. Louis Hermsdorf, Chemnitz, Salzstr. 69, und Reinhard Wagner, Halle a. d. S., Zietenstr. 7.

Kl. 49b, B 41281. Stanz- und Schermaschine mit auf und ab geführter Gleisschere. Charles Adam Bertsch, Cambridge City, V. St. A.; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

14. Mai 1906. Kl. 1a, H 34508. Hydraulisches Antriebsgestänge für die hin und her bewegten Teile von Aufbereitungsapparaten und dergleichen. René A. Henry, Lüttich; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, S 21873. Vorrichtung zum absetzenden Drehen des mit einem Verteilungsrohr versehenen Fülltrichters von Hochöfen. Axel Sahlin, Brüssel; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24c, Sch 23970. Umschaltventil für Luft und Gas. Hermann Ernst Schild, Monterey, Mexiko; Vertr.: E. W. Hopkins und Karl Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, A 12017. Rostloser Gaserzeuger, besonders für bituminöse Brennstoffe, mit in der Mittelachse des Vergasungsschachtes in der heißesten Zone oder unter dieser liegendem Gasabzug. Akt.-Ges. Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei, Görlitz.

Kl. 31b, E 11215. Kreisteilvorrichtung, insbesondere für Räderformmaschinen. Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte Franz Wagenführ, Tangerhütte.

17. Mai 1906. Kl. 7a, B 40091. Pilgerwalzwerk mit schwingenden Walzen. Otto Briede, Benrath.

Kl. 10a, S 19874. Koksofentür, welche aus einem Stück Blech gepreßt und mit Isolierlufträumen zwischen dem Blech und dem feuerfesten, von dem umgebördelten Blechrand gehaltenen Türfutter versehen ist. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

Kl. 12e, D 16138. Gasreiniger und -kühler, besonders für Sauggasanlagen mit mehreren mit Filtermaterial gefüllten und mit Wasser berieselten Kammern. Deutsche Sauggas-Locomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 18a, E 11295. Verfahren, Gebläseluft für Hochöfen oder sonstige Oefen mittels hygroskopischer Salze oder dergl. zu trocknen. Julius Albert Elsner, Dortmund, Nicolaistr. 1.

Kl. 18a, F 21163. Hochofen, bei dem außer den üblichen Winddüsen im Gestell eine oder mehrere Düsen in den Rostwandungen vorgesehen sind. Frodingham Iron & Steel Company, Ltd., Frodingham, England; Vertr.: C. Röstel und R. H. Korn, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18b, M 24769. Anwendung des Verfahrens nach Patent 165492 zur Abscheidung von Verunreinigungen aus Metall-, besonders Eisenbädern; Zus. z. Pat. 165492. Walther Mathesius, Berlin, Lietzenburgerstr. 46.

Kl. 24e, D 15600. Gaserzeuger für umkehrbaren Betrieb mit einer den Schacht in zwei Kammern teilenden, nach oben bis an die Verkokungszone reichenden Scheidewand. Louis Alexandre David, Barcelona, Spanien; Vertr.: Otto Siedentopf, Patent-Anwalt, Berlin SW. 12.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 15. 2. 04 zuerkannt.

Kl. 24e, M 25468. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und Umführung der Schwelgase in die untere Feuerung, bei welchem die obere Feuersäule durch wagerechte (oder schwach geneigte) Roste gestützt wird. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden bei Hannover.

Kl. 24e, St. 9380. Gaserzeuger zur Herstellung von reinem Kraftgas aus Torf, bei welchem die teerigen Bestandteile des Gases teils durch Berieselung mit Wasser abgeschieden, teils durch Erhitzung des Gases zersetzt werden. Emanuel Stauber, Königsberg i. P., und Richard Buch, Berlin, Französischestraße 18.

Kl. 31c, H. 35395. Verfahren und Vorrichtung blasenfreie und stets gleichmäßig schwere hohle Blöcke durch Schleuderguß herzustellen. Graf Paul de Hemptinne, Gand, Belgien; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49f, Sch 24224. Schmiedefeuer. Joseph Schaedle und Heinrich Wienberg, Bremen, Steinbachstraße 30 bezw. Rheinstraße 6.

Kl. 49i, H 36734. Verfahren zur Herstellung von Lagerböcken aus I- oder ⊔-Eisen. Johann Georg Häusler, München, Manhardstr. 7.

Kl. 50c, V 6084. Steinbrecher. W. L. Velten, Weil im Dorf-Kornthal.

21. Mai 1906. Kl. 10a, K 30561. Verfahren zur gefahrlosen Beseitigung der während des Garstehens, Entleerens und Beschickens von Koksöfen u. dgl. entstehenden minderwertigen Gase und Dämpfe durch deren Fortführung in eine Esse. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Witteringstr. 81.

Kl. 18a, W 23768. Verfahren zum Brikettieren von Eisenabfällen, Zus. z. Anm. W 24706. Ludwig Weiß, Budapest; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 26a, R 20760. Vorrichtung zur Erzeugung von Mischgas in stehenden Retorten, bei welchen der in die Retorte einzuführende Wasserdampf in dem

unteren, den glühenden Koks aufnehmenden Fortsatz der Retorte erzeugt und überhitzt wird. Alphonse Rummens, Koekelberg, Belgien; Vertr.: Wilhelm Giesel, Pat.-Anw., Berlin SW. 48.

Kl. 40 c, G 21 147. Verfahren zur elektro-metallurgischen Darstellung kohlenstofffreier Metalle und Metallegierungen durch Einwirkung von Siliziden auf Oxyd oder basisches Silikat des darzustellenden oder der zu legierenden Metalle. Gustave Gin, Paris; Vertr.: Hugo Licht und Ernst Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 48 d, S 21 534. Verfahren zur Entfernung des Emails von emaillierten Gegenständen. Gustav Spitz, Brünn; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Görlitz.

Kl. 49 e, H 35 420. Durch einen Arbeitskolben angetriebene Nietmaschine. Elmer Elsworth Hanna, Chicago; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 49 e, W 23 801. Fahrbare Preßluft-Nietvorrichtung. Arthur Wolschke, Oberschöneweide b. Berlin, Luisenstr. 3 I.

Kl. 80 a, R 22 425. Preßstempel, dessen Arbeitsfläche zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Briketts mit Erhöhungen und Vertiefungen versehen ist. Zus. z. Pat. 165 974. Felix Richter, Charlottenburg, Bleibtreustr. 10/11.

25. Mai 1906. Kl. 19 a, B 39 015. Schienenauflagerung auf frei durchfedernder Unterlagsplatte. Fritz Beuster, Charlottenburg, Englischestr. 30.

Kl. 19 a, M 27 852. Schienenstoßverbindung mit Kopflaschen, deren unter die Schienenköpfe reichende abstehende Schenkel durch besondere zwischen die Schienenköpfe und die Laschenschenkel durch Schrauben eingespannte Zwischenstücke auf die Schienenfüße gepreßt werden. Franz Melaun, Charlottenburg, Hardenbergstr. 9 a.

Kl. 31 c, W 23 757. Aus eisernem Ring mit eingesetzten eisernen Zahnformblöcken bestehende Hartgußform für Zahnräder. Edwin Winckler, Dresden-A., Löbtauerstr. 98—100.

Kl. 49 b, G 22 325. Niederhalter für Bleche und Profileisen mit geradem Niederhaltehebel und Einstellspindel. Alois Gerzabek, Stuttgart, Heusteigstr. 51.

Kl. 49 c, S 20 712. Aushebevorrichtung für Pressen und ähnliche Maschinen. Hugo Sack, Rath bei Düsseldorf.

Kl. 10 b, W 25 338. Verfahren zur Herstellung fester harter Briketts aus stückigen oder pulverigen Stoffen, wie Erzen, Gemischen von Erzen und Koksgrus, Anthrazit, Stein- oder Holzkohle u. dgl., wobei das Brikettiergut mit Kalkhydrat vermischt und feucht mit Kohlensäure unter Druck behandelt wird. Ludwig Weiß, Budapest; Vertr.: Maxim. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

14. März 1906. Kl. 10 a, Nr. 275 415. Steigerohr für Koksöfen, mit seitlich angeordneten Oeffnungen, welche durch Stopfen oder Deckel verschlossen werden, zum besseren Reinigen der Rohre und Koksofenwände. Fa. G. Wolff jr., Linden i. W.

Kl. 18 c, Nr. 276 504. An der Katze einer Blockzange angeordnete Abhebevorrichtung für Tieföfendeckel. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 19 a, Nr. 276 309. Schienenkuppelung mit Ueberführungsstück. Fritz Rohde, Ilmenau.

Kl. 24 f, Nr. 276 227. Treppenrost mit zwischen vorn dachförmig abfallenden Rippen liegenden Luftdurchbruchsöffnungen in den Roststäben. Fa. H. A. Theodor Lange, Dessau.

Kl. 31 c, Nr. 276 491. Einrichtung zum genauen Aufbringen der Hälften eines Modells auf Modellplatten. Fa. C. Allendorf, Gößnitz.

21. Mai 1906. Kl. 18 c, 277 093. Im Erdboden eingemauerter Reifen-Glühofen mit Klappdeckel, Zugzuführung mittels senkrechter Einsteigschächte, unteren Rosten und durch die Mitte des Bodens geführtem Abzugkanal. Ernst Witte, Hildesheim.

Kl. 19 a, 277 257. Schienenstoß, bei welchem die Köpfe der benachbarten Schienen schräg zur Schienenlängsachse abgeschnitten sind. Carl Heinrich, Komotau, und Jos. Ulbrecht, Tschernowitz; Vertr.: Paul Rückert, Pat.-Anw., Gera, Reuß.

Kl. 24 f, 277 013. Roststab mit vorderer, schräg nach abwärts geneigter Ansatzplatte für Treppenroste. Fa. H. A. Theodor Lange, Dessau.

Kl. 49 b, 277 361. Lochstanze, um die Füße von Rillen- und anderen Schienen zu lochen, ohne daß dieselben aus dem Gleis gehoben werden. A. Löf, Burg b. Magdeburg.

Kl. 49 b, 277 386. Metallsägemaschine, sogenannte Kaltsäge, mit einer als Gegenkraft gegen das Gewicht des Sägebügels wirkenden Feder. Händel & Reibisch, Dresden.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 167 033, vom 16. September 1904. Gustav Reininger in Westend bei Berlin. *Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Cyan- oder Ammoniakverbindungen bei dem Hochofenbetrieb.*

Dem Hochofen soll Erdalkalikarbid zugeführt werden und zwar zweckmäßig an einer Stelle, wo die Innentemperatur des Hochofens etwa 800 bis 1000 ° C. beträgt. Erfinder beabsichtigt hierdurch die Ausbeute an Cyan- und Ammoniakverbindungen zu erhöhen.

Kl. 24c, Nr. 166 611, vom 2. Dezember 1904. Friedrich Siewert in Schellmühl b. Danzig. *Gasumschaltventil, bei dem der Ventilverschluß durch steigende oder fallende Wassersäulen geregelt wird.*

Der Schluß der Ventile I bis IV, von denen I und II an die Gasleitung *g*, II und III mit dem Fuchs *n* verbunden sind, erfolgt in bekannter Weise durch steigende, das Oeffnen der Ventile durch fallende Wassersäulen, wodurch die Hauben *h* abgeschlossen bezw. freigegeben werden. Diese Wasserbewegungen werden gemäß der Erfindung durch Druckluft bewirkt, welche dem Behälter *d* entnommen wird. Jedes Ventil besitzt einen Ringraum *r*, der durch Leitungen *l* an den Druckluftbehälter *d* angeschlossen ist. Eingeschaltet ist je ein Ventil *v*, die durch den Hebel *p* gemeinsam in der Weise gesteuert werden, daß die gleichsinnig arbeitenden Ventile (I und III, II und IV) gleichzeitig mit Druckluft gespeist bezw. die in dem Ringraum *r* befindliche Druckluft abgelassen wird.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches im März und April 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	t 1246 061	t 600 759
Manganerze (237 h)	50 262	340
Roheisen (777)	37 490	67 099
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	18 416	16 974
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	157	5 966
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	159	537
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	625	806
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	788	3 059
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	972	59 747
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (⌶-, ⊔- und ⅃⌐L-Eisen) (785 a)	174	58 162
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	95	10 106
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	1 114	27 845
Band-, Reifeisen (785 d)	426	9 606
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	2 830	18 243
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	2 144	25 383
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	1 142	12 350
Verzinnte Bleche (788 a)	4 584	14
Verzinkte Bleche (788 b)	—	2 578
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	7	306
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	21	1 555
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	1 111	37 150
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	8	392
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	1 243	10 504
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	50	42 249
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	1	20 249
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	35	8 033
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a —d, 799 a—f)	1 112	2 971
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	259	2 004
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	22	4 898
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	111	779
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	356	3 372
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	165	1 843
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	1	1 475
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	29	1 068
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	116	2 010
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	31	221
Wagenfedern (824 b)	10	182
Drahtseile (825 a)	33	477
Andere Drahtwaren (825 b—d)	279	3 489
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	267	9 855
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	125	4 552
Ketten (829 a u. b, 830)	354	386
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	21	455
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	17	323
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	298	5 262
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	93
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	194	1 845
Eisen und Eisenwaren im März und April 1906	77 392	486 453
Maschinen	6 216	23 399
Summe	83 608	509 852
Januar-April 1906: Eisen und Eisenwaren	143 869	1 207 792
Maschinen	27 781	92 203
Summe	171 650	1 299 995
Januar-April 1905: Eisen und Eisenwaren	91 934	962 744
Maschinen	22 347	88 764
Summe	114 281	1 051 508

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Die Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reiche und in Luxemburg während des Jahres 1905.

(Vorläufiges Ergebnis, zusammengestellt im Kaiserlichen Statistischen Amte.)

Gattung der Erzeugnisse	Die Werke, über deren Gewinnung im Jahre 1903 bis Mitte März 1904 Berichte eingegangen waren, haben erzeugt						Diejenigen Werke, über deren Betrieb während d. Jahres 1905 Berichte bisher nicht eingegangen sind, hatten im Jahre 1904 erzeugt	
	an Menge		an Wert		Durchschnittswert f. d. Tonne			
	1905 t	1904 t	1905 1000 ℳ	1904 1000 ℳ	1905 ℳ	1904 ℳ	Menge t	Wert 1000 ℳ
Bergwerkserzeugnisse.								
Steinkohlen	121298167	120815503	1050089	1033861	8,66	8,56	—	—
Braunkohlen	52498507	48635080	120767	112101	2,30	2,30	—	—
Eisenerze	23444073	22047393	81771	76668	3,49	3,48	—	—
Manganerze	51463	52886	598	591	11,63	11,17	—	—
Hüttenerzeugnisse.								
Roheisen:								
a) Gießereiroheisen	1797680	1740279	102055	96440	56,77	55,42	—	—
b) Gußwaren erster Schmelzung	61320	56072	6120	5031	99,81	89,72	—	—
c) Bessemerroheisen (saures Verfahren)	410963	429577	24954	25927	60,72	60,36	—	—
d) Thomasroheisen (bas. Verfahren)	7032322	6371993	351978	306749	50,05	48,14	—	—
e) Stahleisen und Spiegeleisen	580344	514012	41480	37318	71,47	72,60	—	—
f) Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen)	976986	932679	51598	48788	52,81	52,31	—	—
g) Bruch- und Wascheisen	15446	13661	539	483	34,86	35,32	—	—
Zusammen Roheisen*	10875061	10058273	578724	520736	53,22	51,77	—	—
Verarbeitung des Roheisens.								
Gußeisen zweiter Schmelzung	2045477	1879879	345765	314642	169,04	167,37	160044	31053
Schweißeisen und Schweißstahl:								
a) Rohluppen, Rohschienen, Zementstahl zum Verkauf	43311	50592	3827	4245	88,36	83,91	1675	201
b) Fertige Schweißeisenwaren	787277	778122	108211	106258	137,45	136,56	23908	4208
Flußeisen und Flußstahl:								
a) Blöcke (Ingots) und Halbfabrikate (Blooms, Billets, Platinen) z. Verkauf	2725498	2373967	218338	187023	80,11	78,78	480	86
b) Fertige Flußeisenfabrikate	6753604	6036621	875027	773886	129,56	128,20	111190	16451

* Die Vereinsstatistik („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 und 1905 Nr. 2) ergab für 1905: 10 987 623 t und für 1904: 10 103 941 t ohne Bruch-, Wasch- und Holzkohleneisen.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Düsseldorf.

Am 28. April d. J., dem Vorabende der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, fand eine Zusammenkunft der Eisenhütte Düsseldorf unter dem Vorsitz von Zivilingenieur Fr. W. Lührmann statt, auf welcher von Zivilingenieur A. Blezinger-Duisburg ein Vortrag über

Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben

gehalten wurde. Derselbe ist im vorliegenden Heft Seite 723 abgedruckt. An den Vortrag schloß sich eine Besprechung an. Direktor Körting-Düsseldorf führte aus, daß man bei einem richtigen Betreiben eines Dampfgebläses auch einen guten Effekt damit erzielen könne. Wenn das Dampfstrahlgebläse zu viel Dampf gebrauche, so liege das daran, daß man mit mangelhaften Verhältnissen zu rechnen habe; dazu gehöre vor allen Dingen der Umstand, daß Dampf als Wasser in den Apparat hineingelange. Die Geschwindigkeit des Dampfes sei, wenn man mit einem gewissen Druck arbeite, eine sehr hohe, die Geschwindigkeit des Wassers eine sehr geringe. Wenn man nun Dampf und Wasser in einen solchen Apparat bringe, so vermindere sich die Geschwindigkeit ganz erheblich und der Verbrauch müsse dann natürlich ein größerer werden. Sorge man aber dafür, daß der Druck des Dampfes bleibe, was bei hohen Drücken nicht schwer sei, so müsse man einen Apparat haben, der keinen übermäßig großen Dampfverbrauch aufweise. Nach den Angaben des Vortragenden hätte die Sprühdüse 1/2 mm Durchmesser und einen Druck von 6 Atm., was 15 bis 16 Liter Wasser in der Stunde entspreche; demnach würden etwa 300 kg in der Stunde vergast. Das sei außerordentlich wenig. Dabei wolle man auch bedenken, daß man eine Verdampfungswärme nicht beizubringen vermöge, stets spiele das Wasser eine kühlende Rolle.

Auf Anfragen von Ing. P. Schmidt-Hannover teilte der Vortragende mit, daß das eingehängte Rohr beim Braunkohlenbetrieb unbedingt notwendig sei; bei Steinkohlen sei es bis jetzt noch nicht ausgeführt. Der gekühlte Mantel sei verschiedentlich im Betrieb bei gleichzeitigem Wasserverschluß und habe sich durchaus bewährt. Er selbst habe früher bei Versuchen der Vergasung oder Verarbeitung von Waschbergen den gekühlten Mantel angewendet, dabei nicht die geringste Störung gehabt und festgestellt, daß der

Mantel im Innern nicht angegriffen war. Was den heb- und senkbaren Rost betreffe, so sei er für den Steinkohlenbetrieb noch nicht ausgeführt worden.

Professor Osann bittet den Redner, sich über die Leitung der Gase zu äußern, sowie darüber, ob sich vielleicht bei der Leitung gewisse Uebelstände ergeben haben, worauf Zivilingenieur Blezinger antwortet. Bei der Vergasung von minderwertigen Braunkohlen bekomme man allerdings eine ungeheuere Menge Wasser in die Gase, und um dieselben zu Feuerungs- oder Motorzwecken verwenden zu können, müsse man sie unbedingt waschen. Dabei werde weitaus der größte Teil des Wassers entfernt. Nach seinen Feststellungen enthalte 1 cbm gewaschenen Gases im Sommer ungefähr 20 g Wasser, im Winter gehe dieser Betrag bis auf 7 g herab. Bei dem Waschen falle zugleich der größte Teil des Bitumens; auf gewöhnliche Weise den Rest desselben aus den Gasen zu entfernen, sei fast unmöglich. An den Leitungen setze sich natürlich von diesem Rest einiges ab, aber es biete keine Schwierigkeit, diese Ablagerungen, die natürlich mit Wasser vermischt seien, während des Betriebes ohne jede Störung zu entfernen. Für den Gasmotorenbau müsse noch eine besondere Einrichtung getroffen werden, um diese Verschmutzungen des Motors zu vermeiden; das sei aber eine Sache, über die er sich hier nicht äußern wolle.

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

In der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf tagte am 29. Mai d. J. die zahlreich besuchte Hauptversammlung, die der Vorsitzende Hr. Geheimrat Servaes mit herzlichen Worten der Begrüßung an die Mitglieder, unter ihnen zwei Vertreter der Düsseldorfer Regierung und Oberbürgermeister Marx-Düsseldorf, eröffnete, um sodann festzustellen, daß in unserem Wirtschaftsleben ein erfreulicher Aufschwung vorhanden sei. Es sei aber verfrüht und unrichtig, daraus den Schluß zu ziehen, daß die am 1. März 1906 in Kraft getretenen Handelsverträge diese günstige Lage veranlaßt hätten und die von industrieller Seite ausgesprochenen Befürchtungen über die schädliche Wirkung dieser Verträge übertrieben oder gar unbegründet seien. Abgesehen von der Einwirkung, die die Beendigung des russisch-japanischen Krieges und die Beseitigung der Kriegsbefürchtungen, die die Marokkofrage überall hervorgerufen hatte, auf die Entwicklung der industriellen und Handels-Verhältnisse haben mußte, sei die Zeit von dem Inkrafttreten der neuen Verträge bis heute viel zu kurz, als daß man sich ein sicheres Urteil über die Wirkung derselben bilden könne. Auch sei nicht zu übersehen, daß, wie bei jeder handelspolitischen Aenderung, auch im vorliegenden Falle eine starke Vermehrung der Bestellungen aus dem Auslande eintrat, um möglichst die vom 1. März ab zum Teil bedeutend gesteigerten Einzelzölle fremder Länder zu vermeiden. Die Einwirkung von Handelsverträgen könne unmöglich nach einer guten Konjunktur beurteilt werden; die gute oder nachteilige Wirkung werde sich erst in ruhigen Zeiten oder bei schlechter Konjunktur in ihrer wirklichen Erscheinung zeigen. Die deutsche Industrie habe seinerzeit mit Recht darüber geklagt, daß das Rüstzeug unseres Zolltarifs, mit dem unsere Unterhändler in die Verhandlungen über die Handelsverträge eintreten mußten, dem Auslande gegenüber nicht stark genug war und daß deshalb die Verträge nicht so ausgefallen sind, wie es für unsere nationale Wirtschaft wünschenswert erschien. In welchem Maße die Befürchtungen, die die Industrie in bezug auf die Wirkung dieser Verträge geäußert habe, sich als begründet erweisen, werde die Zukunft lehren. Redner ist überzeugt, daß sich die Industriellen selbst am meisten darüber freuen würden, wenn sich herausstellt, daß ihre Befürchtungen übertrieben oder gar unbegründet waren. Der Verein, so schloß der Vorsitzende unter lebhaftem Beifall der Zuhörer, sei auch im abgelaufenen Vereinsjahr bestrebt gewesen, allen bedeutsamen Fragen unseres Wirtschaftslebens seine Beachtung zu schenken und, soweit es in seinen Kräften lag, die gemeinsamen Interessen von Rheinland und Westfalen zu fördern und damit zum Wohl unseres gesamten Vaterlandes beizutragen.

Sodann erhielt das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes, Reichs- und Landtagsabgeordneter Herr Dr. Beumer-Düsseldorf, das Wort zu einem eingehenden Vortrage „über das Wirtschaftsjahr 1905/06“. Auch er ging von der augenblicklichen guten Geschäftslage aus, die noch bessere Ergebnisse aufgewiesen haben würde, wenn nicht die Arbeiterausstände und in ihrer Folge auch die Aussperrungen einen ganz erheblichen Umfang angenommen hätten, die als ein ganz besonders wichtiges Charakteristikum dieses Wirtschaftsjahres bezeichnet werden müßten. Rechne man den Bergarbeiterausstand in Rheinland-Westfalen hinzu, so feierten im Wirtschaftsjahre 1905/06 zeitweise eine halbe Million Arbeiter. Wieviel Verlust an Lohn und an entgangenem Gewinn für die Arbeitgeber damit verknüpft sei, lasse sich nicht annähernd feststellen, ebensowenig wie das Elend und die bittere Not, die durch die Schuld gewissenloser Agitatoren verursacht wurde, auszudenken sei. Die inzwischen in Kraft getretene Berggesetznovelle habe die regierungsseitig erhoffte Zufriedenheit der Arbeiter nicht gebracht; im Gegenteil sei sie zum Ausgangspunkt neuer Agitationen genommen, und es sei sehr bezeichnend, daß im mitteldeutschen Braunkohlen-Arbeiterausstand die vielgepriesenen Arbeiterausschüsse einfach als eine Quantité négligeable beiseite geschoben worden seien. Redner erörtert ferner den Wagenmangel, die Lage des Geld- und Börsenmarktes und gibt in einer gedrückt für die Zuhörer vorliegenden Uebersicht eine Darstellung unserer Ein- und Ausfuhr, der Steinkohlen- und Roheisenerzeugung, wie der Verkehrseinnahmen unserer Eisenbahnen sowie der Steuerverhältnisse. Die Neuregelung der Besteuerung der Gesellschaften mit beschränkter Haftung hält er nicht für eine glückliche Lösung; das richtige Mittel würde nicht eine Heranziehung dieser Gesellschaften zur Einkommensteuer, sondern eine Aenderung des Gesetzes über die G. m. b. H. gewesen sein. Er verbreitet sich dann weiter über die in Aussicht stehende Personentarifreform, der der Verein zustimmt, über die Knappschaftsnovelle und über die Reichsfinanzreform. In bezug auf letztere geht er des näheren auf die Bismarckschen Ansichten über indirekte Steuerverhältnisse ein und bedauert, daß im Reichstage eine Mehrheit für die Vorschläge der verbündeten Regierungen nicht zu haben gewesen sei. Daß sich einzelne Gewerbe gegen eine präzipuale Belastung wehren, findet er durchaus begreiflich; wenn man aber indirekte Steuern in abwälzbarer Form schaffe, so werde damit nicht das Gewerbe und auch nicht der Konsument in dem Sinne des Schlagwortes von der Belastung des armen Mannes getroffen; denn solche Steuern setzen sich nach Bismarcks richtiger Auffassung „vielmehr in das Niveau, das Gleichgewicht in bezug auf die Frage, wer sie denn eigentlich trägt, als man gewöhnlich glaubt“. Auch der Nichtbiertrinker trägt einen erheblichen Teil an der Biersteuer; in dem Paar Stiefel, das er sich machen läßt, vergütet er das Bier, das der Schuhmacher zu trinken pflegt und das zu seinen täglichen Gewohnheiten gehört, pro rata parte, und nicht

anders ist es beim Tabak usw. Leider war die Steuerkommission des Reichstages in einer schwierigen Lage. Jene indirekten Steuern wollte die Mehrheit des Reichstages nicht in abwälzbarer Form; wollte die Kommission eine Reichsfinanzreform fertigstellen, so mußte sie andere Steuerquellen suchen. Daß unter den jetzt genehmigten Steuern unbequeme und zum Teil ungerechte sind, leugnet auch Vortragender nicht; dennoch ist es gut, daß Deutschland aus den unerträglich gewordenen Finanznöten nun wenigstens herauskommt. Redner bespricht sodann das sozialpolitische Gebiet und bezeichnet für das bevorstehende Gesetz über die Rechtsfähigkeit der Berufsvereine den Schutz der Minderheiten als unumgänglich notwendig. Eine Einbeziehung der Unfallversicherung in einen gemeinsamen Bau der Versicherungsgesetze hält er für unangänglich. Nach einer Besprechung der Gesetzentwürfe betreffend den Versicherungsvertrag und Unterstützungswohnsitz erörtert er die Handelsprovisorien mit England und den Ver. Staaten von Amerika und bezeichnet es als notwendig, mit den letzteren zu einem Tarifvertrage zu kommen. Die Unmöglichkeit, den autonomen Tarif Spaniens anzuerkennen, wird möglicherweise zu einem Zollkriege mit diesem Lande führen. Daß wir mit Schweden einen Handelsvertrag geschlossen haben, hält Redner für eine sehr erfreuliche Tatsache. Schwere Klagen sind beim Verein über die Zollgebührenordnung vom 1. August 1905 eingegangen, die für die Zollbegleitung sowie für die Abfertigung und Bewachung von Schiffen eine so schwere Belastung des in Betracht kommenden Teiles der Industrie und des Handels darstellt, daß hier Abhilfe dringend geboten erscheint. Eine Beseitigung der Gerbmaterialienzölle im Wege der autonomen Gesetzgebung hält der Vortragende für durchaus notwendig, ähnlich wie 1880 der 1879 eingeführte Flachszoll wieder aufgehoben wurde. Auf wasserwirtschaftlichem Gebiete steht Preußen vor der vollendeten Tatsache, daß das Kanalgesetz die Erhebung von Binnenschiffahrtsabgaben vorschreibt. Die Bedenken des Vereins gegen letztere sind bekannt. Gelangen aber die Bestimmungen des Kanalgesetzes zur Durchführung, so wird der Verein eine bedeutsame Aufgabe darin erblicken, an der Gründung einer Rheinschiffahrtskasse und eines Rheinschiffahrtsamtes mitzuwirken, dessen Mitglieder nicht nur beratende, sondern beschließende Stimme haben müssen. Endlich beschäftigt sich Redner noch mit dem zehnstündigen Arbeitstag für weibliche Arbeiter, den man freiwillig in vielen Industrien bereits eingeführt habe, den man aber gesetzlich nicht festgelegt wissen wolle, weil für Zeiten lebhafteren Geschäftsganges die Bewegungsfreiheit innerhalb einer Stunde erhalten bleiben müsse und nicht entbehrt werden könne. Redner schließt sodann seine eingehenden Ausführungen mit folgenden Worten: „Die vor uns liegende Zukunft sieht nicht allzu rosig aus. Die Industrie und der Handel haben unverdientermaßen wenig Freunde, obwohl auf ihrem Wirken ein großer Teil der Existenzmöglichkeit von Staat und Volk beruht. Um heute Eindruck auf die öffentliche Meinung zu machen, muß man Landwirt, Mittelständler oder Handarbeiter sein. Kann die Arbeit der Geschäftsführung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen dazu beitragen, den berechtigten Wünschen von Industrie und Handel nach einer größeren Würdigung zur Erfüllung zu verhelfen, so soll es daran auch im neuen Wirtschaftsjahr nicht fehlen."

Dem Vortrage folgte lebhafter allseitiger Beifall. Der Vorsitzende sprach Hrn. Dr. Beumer herzlichen Dank namens der Versammlung für seine lichtvollen Ausführungen aus, worauf die Versammlung geschlossen wurde.

Verein deutscher Ingenieure.

Während der letzten Tage haben in der Reichshauptstadt die zahlreichen Veranstaltungen stattgefunden, durch die der Verein deutscher Ingenieure bei Gelegenheit seiner 47. Hauptversammlung die Feier seines 50jährigen Bestehens beging. Aus Anlaß des Jubelfestes sind einige beachtenswerte Veröffentlichungen erschienen, auf die wir heute schon hinweisen möchten. Die erste dieser Schriften, die der Ausschuß für das 50jährige Stiftungsfest herausgegeben hat, trägt den Titel: „Der Verein deutscher Ingenieure 1856—1906", und enthält einen kurzen geschichtlichen Rückblick auf die Entwicklung des Vereines. In knapper Fassung werden hier die am 12. Mai 1856 zu Alexisbad im Harz erfolgte Gründung des Vereins, das zuerst langsame und später immer stärkere Anwachsen seiner Mitgliederzahl und der Auflage seiner Zeitschrift sowie seine verschiedenen Bestrebungen und sein Wirken auf den Gebieten der Gesetzgebung, des Schul- und technischen Bildungswesens, der wissenschaftlichen Arbeit und verschiedener großen Ausstellungen anschaulich geschildert. Porträts einer Anzahl hervorragender Männer, die für die Geschichte des Vereines besondere Bedeutung erlangt haben, und Abbildungen des Vereinshauses nebst einiger seiner Innenräume schmücken das hübsch ausgestattete kleine Werk, dem außerdem eine historische Tabelle und zwei graphische Darstellungen beigegeben sind. — Die zweite Veröffentlichung heißt: „Ingenieurwerke in und bei Berlin". Sie bildet die eigentliche Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Vereines deutscher Ingenieure und ist den Teilnehmern an den Jubiläumsfeierlichkeiten vom Berliner Bezirksvereine, der hierbei die Rolle des Gastgebers spielt, gewidmet. Wie die Herausgeber, A. Herzberg und D. Meyer, in ihrem Geleitsworte sagen, verfolgt das Werk den Zweck, dem Leser am Beispiele der Reichshauptstadt die Bedeutung der Ingenieurtätigkeit für Staat, Gemeinde und Industrie vor Augen zu führen. Und in der Tat ist es ein farbenreiches Mosaikbild, das der stattliche Band dem Blicke bietet; 33 Teile vereinigt es in der Gestalt einzelner Aufsätze, die beinahe ebenso viele Namen als Verfasser aufweisen. Sie alle im Rahmen dieser kurzen Besprechung zu nennen, würde zu weit führen, kaum daß man die Ueberschriften der verschiedenen Beiträge sämtlich erwähnen kann. Anhebend mit einer Schilderung der Bodenverhältnisse Berlins und seiner nächsten Umgebung, werden nacheinander der Berliner Verkehr, die technischen Einrichtungen der Post und Telegraphie, das Kaiserliche Patentamt, die physikalisch-technische und die übrigen bekannten Reichs- und Versuchsanstalten in und bei Berlin, die Berliner Bauverwaltung, die öffentlichen Straßen, Plätze und Brücken der Stadt, ihre und verschiedener Nachbarorte Wasserversorgung, die Kanalisation der Reichshauptstadt und der Stadt Charlottenburg, die verschiedenen Gas- und Elektrizitätswerke und die öffentlichen Badeanstalten eingehend behandelt und beschrieben. Die weiteren Abschnitte umfassen die elektrische Hoch- und Untergrundbahn, den Teltowkanal, die Industrie Berlins im allgemeinen und mehrere der bedeutendsten industriellen Werke, deren Berlin ja so viele aufzuweisen hat, im besonderen: die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft sowie die Firmen A. Borsig, Ludwig Loewe & Co. und Siemens & Halske. Ohne hier auf Einzelheiten näher einzugehen, darf man doch sagen, daß die Festschrift mit ihren zahlreichen, durchweg sehr gut gelungenen Zeichnungen, Abbildungen, Plänen und Karten eine dauernd wertvolle Erinnerung darstellt, für die man dem Berliner Vereine dankbar sein muß. — Als dritte und letzte der Gaben bleibt noch ein kleiner

hübsch illustrierter Führer in die Umgegend von Berlin zu erwähnen, der hoffentlich recht viele der zur Jubelfeier erschienenen Ingenieure veranlaßt hat, die eigenartigen Reize der märkischen Landschaft kennen zu lernen und ihre Vorzüge zu genießen.

Bezirksverein deutscher Ingenieure an der unteren Ruhr.

Auf einer am 16. Mai d. J. abgehaltenen Versammlung des Bezirksvereins deutscher Ingenieure an der niederen Ruhr sprach Hr. Direktor Wallichs über

Dampffördermaschinen oder elektrisch betriebene Fördermaschinen.

Bei Neuprojektierung von Förderanlagen tritt an die Leiter der Bergwerke die schwerwiegende Frage heran, welche Betriebsart zu wählen ist. Die Frage ist durchaus nicht immer leicht zu entscheiden und wird nur von demjenigen richtig gelöst werden, der eingehende Kenntnisse über die wirtschaftlichen und technischen Eigenschaften beider Betriebsarten besitzt und sich die bisher gewonnenen Erfahrungen zu eigen gemacht hat. An eine moderne Förderanlage sind folgende Anforderungen zu stellen:

Abbildung 1.

Diagramm einer Zwillings-Fördermaschine mit Kulissensteuerung von 2 × 1050 mm Zylinderdurchmesser und 2000 mm Hub zu Altstaden.

1. Unbedingte Betriebssicherheit, da die Fördermaschine das unentbehrlichste Glied der ganzen Anlage ist.

2. Wenn diese vorausgesetzt: Oekonomie der Förderung.

3. Eventuelle Anpassung an ein vorhandenes Kraftverteilungssystem, wie: Elektrische Zentrale oder Dampfkesselanlage.

Für die Entscheidung der Frage ist wichtig, die Entwicklung beider Betriebsarten zu kennen.

a) Dampffördermaschinen. Bis Anfang der neunziger Jahre war mit wenigen Ausnahmen die einstufige Zwillingsfördermaschine mit seitlich liegenden Ventilkästen, Kulissensteuerung und der Eigenschaft sehr hohen Dampfverbrauches in Gebrauch. Anfang der neunziger Jahre trat im hiesigen Revier vereinzelt die Verbund-Fördermaschine auf, welche zwar etwas sparsamer arbeitet, jedoch eine schlechtere Manövrierfähigkeit besitzt. Exakte Dampfverbrauchsversuche wurden mit diesen Maschinen noch nicht gemacht. Im Jahre 1900 bestellte die Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft bei der Friedrich-Wilhelmshütte die erste Zwillings-Tandem-Fördermaschine, welche Ausnutzung der Verbundwirkung mit dem gleichmäßigen Drehmoment beider Seiten vereinigt. An dieser Maschine fanden gleichzeitig die Prinzipien für bessere Oekonomie, die bei den Betriebsdampfmaschinen längst eingeführt waren, Anwendung, nämlich: Anordnung der Ventile über- und unterhalb der Zylinder, dadurch Schaffung geringerer schädlicher Räume und getrennter Wege für Einlaß- und Auslaßdampf zur Verringerung der hohen Kondensationsverluste.

Gleichzeitig trat eine richtige Würdigung der dynamischen Verhältnisse beim Vorgang des Förderzuges ein. Es wurde für wesentlich erachtet, daß schon während der Beschleunigungszeit nicht mit Vollfüllung, sondern mit Expansion gefahren werden muß; dieser Grundsatz muß bei Berechnung der Zylinderabmessungen Berücksichtigung finden. Das beigefügte Diagramm (Abbild. 1) einer älteren Fördermaschine zeigt, wieviel nutzbare Arbeit durch ungenügende Expansion verloren geht. Für die Zeche Werne wurde 1902 eine Fördermaschine für 14 Atm. Betriebsdruck geliefert, deren rankinisiertes Diagramm, wie Abbildung 2 zeigt, sich nicht mehr von solchen einer Präzisions-Dampfmaschine unterscheidet; die gestrichelte Linie zeigt, daß schon während der Beschleunigung mit fünffacher Expansion gefahren werden kann.

Sodann wurden die verschiedenen Sicherheitsapparate zur Sicherung gegen das Ueberfahren über

Abbildung 2.

Diagramm einer Zwillings-Tandem-Fördermaschine mit Knaggensteuerung und Anschluß an die Zentralkondensation von 2 × 800 mm und 1250 mm Zylinderdurchm. und 1600 mm Hub zu Werne.

die Hängebank erwähnt, kurz über die auf der Düsseldorfer Ausstellung bekannt gewordene Thomsonsche Bauart der Fördermaschine mit stehend angeordneter Dampfmaschine und hintereinander liegenden konischen Trommeln berichtet. Die letztere Maschine hat keine Nachahmer gefunden, was auf zu große Kompliziertheit und zu hohen Preis zurückzuführen ist.

b) Entwicklung der elektrisch betriebenen Fördermaschine. Die erste große elektrisch betriebene Hauptschacht-Fördermaschine wurde auf der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung vorgeführt und später auf der Zeche Zollern II des Gelsenkirchener Bergwerksvereins aufgestellt.

Der elektrische Betrieb ist für Hauptschacht-Fördermaschinen an sich ungeeignet, da es sich um einen steten Wechsel zwischen Anlassen, kurzer gleichmäßiger Geschwindigkeit, Auslaufen und Unterbrechung handelt; die Mittel zum Ausgleich der gewaltigen Schwankungen bestanden zunächst (Düsseldorfer Ausstellung) in der Zwischenschaltung einer Akkumulatorenbatterie, dann wurde die Jlgnersche Umformermaschine bekannt, welche aus einer zusammengekuppelten Dynamomaschine mit einem vom Netz gespeisten Motor besteht unter Einschaltung eines Kraft-Aufspeicherungselementes (Schwungmasse) oder einer Akkumulatorenbatterie. Die Regulierung der am Fördermotor gewünschten variablen Spannung geschieht nun durch Aenderung der Felderregelung in der Anlaßdynamomaschine. Wichtig beim elek-

Ergebnisse von Dampfverbrauchs-Versuchen an Fördermaschinen.

	Diagramme	Datum	Abmessungen	Trommel od. Treibscheibe	Dampfdruck absolut	Teufe m	Nutzlast f. d. Zug	Dauer des Versuchs Std.	Umsetzen	Dampfverbrauch f. d. Schacht-P.S.-Stunde	Ort
a) Dampf-Fördermaschinen.											
1		16. Jan. 1901	[illegible]	[illegible]	– Kondensation	277	2520	6	1 mal	19,5	„Emscherschacht" des Kölner Bergw.-Vereins
2		[illegible] April 1904	[illegible]	Treibscheibe [illegible] Durchm.	7 Auspuff	[illegible]	[illegible]	24	2 mal	28,11	„Rhein-Elbe III" des Gelsenkirchener Bergw.-Vereins
		–	[illegible]	Treibscheibe 8000 Durchm.	11 Kondensation	[illegible]	5000	–	–	[illegible] errechnet	„Werne" Georgs-Marien-Hütte
b) Elektrisch betriebene Fördermaschinen.											
1		[illegible] Sept. 1904	–	Treibscheibe 8000 Durchm.	[illegible] Kondensation	[illegible]	[illegible]	24	2 mal	14,226	„Zollern II" des Gelsenkirchener Bergw.-Vereins

trischen Förderbetrieb ist der Zusammenhang zwischen Spannung und Geschwindigkeit bei Elektromotoren; es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, in jedem Momente durch einfache Verstellung des Anlaßhebels der Fördermaschine die gewünschte Geschwindigkeit zu geben, und es läßt sich ferner dadurch ermöglichen, eine gewollte Abnahme der Geschwindigkeit gegen Ende des Förderzuges durch die Maschine selbst zwangläufig auf das genaueste vorzuschreiben. Auf diese Weise ist eine an Dampffördermaschinen unerreichte Sicherheit gegen das Uebertreiben des Förderkorbes über die Hängebank gegeben.

Die im Betrieb befindlichen großen Förderanlagen auf Zollern II, Mathias Stinnes und de Wendel, arbeiten mustergültig, das vollständig gleichmäßige Drehmoment der Fördermotoren gibt der ganzen Förderung eine wundervolle Ruhe. Dagegen ist zu bemerken, daß die elektrische Förderanlage mit Primärmaschine und Jlgneraggregat ein ganzes System von Gliedern mit vierfacher Energieumsetzung in sich schließt, und daß die Gefahr von Störungen, wenn auch nicht groß, so doch immerhin größer ist als bei Dampffördermaschinen, bei welchen das Kraftmittel unmittelbar und ohne Umsetzung an der Maschine zur Wirkung kommt.

Rekapitulation (erste Bedingung): Die Betriebssicherheit ist für beide Arten praktisch erwiesen, doch ist die Einfachheit der ganzen Anlage bei Dampffördermaschinen hervorzuheben. Die Sicherheit gegen das Uebertreiben des Förderkorbes ist bei elektrisch betriebenen Fördermaschinen größer.

2. Oekonomie des Förderbetriebes: Die Ergebnisse der bisher einwandfrei durch den Dampfkessel-Ueberwachungsverein des Oberbergamtsbezirks Dortmund vorgenommenen Dampfverbrauchsversuche sind in obiger Tabelle aufgezeichnet.

Hierzu muß bemerkt werden, daß die Messung über die verbrauchte Energie bezw. des Kraftmittels in Beziehung gesetzt wurde zu der Leistung in gehobenem Fördergut in der Zeiteinheit, in sogenannten Schachtpferdestärken. Bei Vergleich der verschiedenen Messungsresultate ist jedoch große Vorsicht anzuwenden, da auf die Verbrauchszahlen durchaus nicht allein die Fördermaschine einen Einfluß hat, sondern auch die Schachtteufe, Zustand des Schachtes, Größe der bei einem Zuge gehobenen Nutzlast, Verhältnis zwischen Förderzeit und Sturzpausen, Länge der Förderzeit am Tage überhaupt, Geschicklichkeit des Maschinisten beim Fahren usw.

Der Vergleich ergibt, daß angesichts der bisher gemessenen Resultate die elektrisch betriebene Fördermaschine auf Zollern II mit dem geringsten Dampfverbrauch arbeitet, aber es darf nicht übersehen werden, was miteinander verglichen ist. Die allermodernste Präzisions-Dampfmaschine mit dreifacher Verbundwirkung für hohen Druck gegenüber der einstufigen Dampfmaschine alter Bauart für niedrigen Druck mit großen schädlichen Räumen und daher sehr hohen Kondensationsverlusten. Das Beispiel von

Entwicklung der Dampf-Fördermaschine.

Diagramme	Zyl.-Durchm. und Hub	Steuerung	Dampfdruck absolut	Teufe m	Nutzlast kg	Trommel oder Treibscheibe	Maximale Expansion des Dampfes	1 kg Dampf leistet mkg ind.	Dampfverbrauch f. d. Schacht-P S-Stunde	Ort
	1050/2000 Durchmesser	Kulissen	6 Auspuff	600	4000	7500 Trommeldurchmesser	1,21 fach	16 600	(33,7) errechnet	„Alstaden“
	900/1800 Durchmesser	Kulissen	8,5 Auspuff	680	5600	8000 Treibscheibedurchmesser	1,75 fach	28 600	28,11	„Rhein-Elbe III“
	900/1600 Durchmesser	Knaggen	5,8 Kondensation	277	2320	5700/8200 konische Trommeldurchmesser	2,5 fach	31 600	19	„Emscherschacht“
	1050/2000 Durchmesser	Knaggen	5,4 Auspuff	465×800	4800	8000 Trommeldurchmesser	3,7 fach	26 300	(23,0) errechnet	„Helene Amalie“
	800 × 1250 1600	Knaggen	11,1 Kondensation	730	5600	8000 Treibscheibedurchmesser	14,3 fach 5 fach	62 300 40 500	(9,7) errechnet (14,9)	„Werne“

Zeche Werne zeigt, daß der Betrieb der Fördermaschinen mit sehr hoch gespanntem Dampf und weitgetriebener Expansionswirkung durchaus möglich und praktisch bewiesen ist. Leider konnte der Dampfverbrauch an dieser Maschine noch nicht gemessen werden, doch kann man bei Vergleich mit bisherigen Messungsresultaten auf dem Emscherschacht die für 1 kg Dampf geleistete Arbeit in Kilogramm berechnen und unter Zuhilfenahme des Diagramms von Zeche Werne den Dampfverbrauch für eine derartige Maschine ermitteln. Das Ergebnis dieser Messung ist in vorstehender Tabelle enthalten, wobei sich ein Dampfverbrauch von 9,7 kg für die Schachtpferdestunde ergab. Hierbei sind die Gewinne durch die Ueberhitzung, Teilung des Temperaturgefälles, Trennung der Wege für Einlaß- und Auslaßventil noch nicht berücksichtigt. Anderseits ist die Rechnung für den Vergleich mit dem Beispiel der elektrisch betriebenen Fördermaschine auf Zollern II zu günstig, weil es sich bei dem Versuch auf Emscherschacht nur um eine sechs- bis achtstündige flotte Förderzeit handelte, während bei dem Versuch auf Zollern II durch 24 Stunden hindurch gemessen wurde und dabei die Stillstände sowie die Verluste durch das Einfahren von Material und Menschen Berücksichtigung fanden.

Es soll nun, um dem gerecht zu werden, zu der gerechneten Zahl von Werne von 9,7 ein etwa 30-prozentiger Zuschlag gemacht werden und der folgenden Rentabilitätsrechnung ein Dampfverbrauch von 13 kg f. d. Schachtpferdestärkenstunde zugrunde gelegt werden, während von der Zahl 14,226 für das Beispiel auf Zollern II noch ein Abzug von 2,226 kg für gerecht erachtet wird, damit die in folgender Zusammenstellung angenommene größere Nutzlast und Teufe Berücksichtigung findet.

Die Kostenzusammenstellung der Betriebskosten für die verschiedenen Betriebsarten ergibt einen Mehrverbrauch von etwa 50 000 f. d. Jahr gegenüber dem Betrieb mit eigener Zentrale und einen solchen von etwa 100 000 gegenüber dem Beispiel bei Bezug der elektrischen Energie von auswärts. Die Kosten für die Kesselanlage und die Gebäude sind weggelassen, weil sie für beide Fälle etwa die gleichen bleiben werden; zudem sind in der Annahme, 1000 kg Dampf kosten 1,70 ℳ, die Verzinsungs-, Amortisations- und Bedienungskosten der Kessel enthalten. Der Preis für die Kilowattstunde ist hierbei auf 3 ₰ angenommen; die Annahme des Verbrauches von 1,6 Kilowattstunden auf eine Schachtpferdestärkenstunde ist den Messungen bei dem Versuch auf Zeche Zollern II entnommen.

Die Entscheidung, welche der beiden Betriebsarten der Bedingung 2 am besten genügt, kann hierbei nur lauten: **Der Betrieb mit der Dampffördermaschine ist sowohl in der Anlage als in den Betriebskosten der billigste**, wenn man beiderseits moderne Ausführungen zugrunde legt.

Der Grund liegt zum Teil in den großen Uebertragungsverlusten bei der elektrischen Förderung; diese betragen, gerechnet von der indizierten Leistung der Primäranlage bis zu der im Förderschachte geleisteten Arbeit, 55 bis 58 % im Durchschnitt. Der Grund des hohen Dampfverbrauches der älteren

Kosten des Förderbetriebes.

Förderung im Jahr	900 000 t	
" f. d. Tag	3 000 t	in 2 Schichten zu je 7 Stunden
" f. d. Zug	5 600 kg	
Teufe	800 m	

Dampfdruck . . . 12 Atm.

Arbeitsleistung f. d. Tag $\frac{1000 \cdot 3000 \cdot 800}{75 \cdot 3600} =$ 8900 P. S.-Stunden

Arbeitsleist. i. Jahre (300 Tage) 2 660 000 P. S.-Std.

Anlagekosten (unter Weglassung der Gebäude- und Kesselkosten).

Dampf.

Zwillings-Tandem-Fördermaschine, 850 × 1300 × 1600 mm Hub:

	ℳ
Treibscheibe 7000 mm Durchm., fertig . .	140 000
Fundament	9 000
	149 000

Elektrizität.

Eigene Zentrale.

Leistung an der Zentrale 1870 P. S., gerechnet auf 2 × 7 Stunden:

	ℳ
Fördermaschine m. Anlaßaggregat u. allen Schaltanlagen . . .	350 000
Fundamente	7 000
Anteil an der Zentrale (1870 P. S.)	130 000
	487 000

Bezug der Energie von auswärts.

	ℳ
Fördermaschine m. Anlaßaggregat u. allen Schaltanlagen . . .	350 000
Fundamente	7 000
	357 000

Betriebskosten.

Dampf.

Annahme: 1000 kg Dampf kosten 1,70 ℳ,
Dampfverbrauch: 13 kg f. d. Schacht-P. S.-Stunde.
Eine Schacht-P. S.-Stunde kostet $\frac{1,7 \cdot 13}{1000} = 0,0221$ ℳ.

	ℳ
Dampfkosten 2 660 000 × 0,0221	58 780
2 Maschinist., 1 Putzer	4 000
Verzinsung u. Amortis. 15 % von 149 000 ℳ	22 400
Reparat., Kleinmaterial, Schmiermaterial	7 000
Betriebskosten gesamt	92 180
Kosten für 1 Schacht-P. S.-Stunde	3,46 ₰
	1

Eigene Zentrale.

Annahme: 12 kg Dampfverbrauch f. d. Schacht-P. S.-Stunde,
Eine Schacht-P. S.-Stunde kostet 0,0204 ℳ.

	ℳ
Dampfkosten 2 660 000 × 0,0204	54 260
3 Maschinist., 2 Putzer	6 500
Verzinsung u. Amortis. 15 % von 487 000 ℳ	73 500
Reparaturen, Schmiermaterial	10 000
Betriebskosten gesamt	144 260
Kosten für 1 Schacht-P. S.-Stunde	5,43 ₰
	1,57

Bezug der Energie von auswärts.

Annahme: 1 Schacht-P. S.-Stunde = 1,6 KW.-Stunde,
Preis der KW.-Stunde 3 ₰.

	ℳ
Kosten der Energie 2 660 000 × 1,6 × 0,03	127 500
2 Maschinisten, 1 Elektriker, 1 Putzer . .	5 500
Verzinsung u. Amortis. 15 % von 357 000 ℳ	53 500
Reparaturen, Schmiermaterial	7 000
Betriebskosten gesamt	193 500
Kosten für 1 Schacht-P. S.-Stunde	7,25 ₰
	2,1

82,5 % Füllung: 1 kg Dampf leistet 16 600 mkg

Abbildung 5.

7 % Füllung: 1 kg Dampf leistet 62 300 mkg.

Dampffördermaschinen liegt in der ungenügenden Ausnutzung der Expansionswirkung während der Hauptarbeit der Fördermaschine und nicht, wie vielfach behauptet wird, in den großen Kondensationsverlusten während der Stillstände.

Die nebenstehende Diagramm-Zusammenstellung (Abbild. 5) zeigt sehr deutlich, was durch die richtige Anwendung der modernen Grundsätze gewonnen werden kann.

Es muß nach vorliegenden Ausführungen die Antwort auf die Frage: Dampffördermaschine oder elektrische Fördermaschine, lauten: Keiner von beiden den Vorzug für alle Fälle, doch auf die Zeche mit Dampferzeugungsanlage die weit wirtschaftlicher arbeitende Dampffördermaschine. Ist man in der Lage, aus eigener Hüttenzentrale oder, was zweifellos bald kommen wird, aus eigener Koksofengaszentrale die elektrische Energie sehr billig zu beziehen, so mag die elektrische Fördermaschine ihr Feld behaupten und vermehren. Auch für die Fälle geringer Förderung auf entlegenen Schächten, wo die Aufstellung einer Kesselbatterie vermieden werden soll, sowie bei unterirdisch aufzustellenden Fördermaschinen wird der bequemen Zuführung wegen dem elektrischen Antriebe der Vorzug zu geben sein.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 690.)

Der zweite Tag (11. Mai) begann mit dem vorläufigen Bericht über eine Abhandlung von J. O. Arnold und F. K. Knowles über den

Einfluß von Mangan auf Eisen.

Die Einwirkung von reinem metallischem Mangan auf reines metallisches Eisen ist noch fast unbekannt; die Untersuchungen Hadfields und Guillets gehen auseinander, wohl infolge der Ungleichheit des Materials. Arnold verwendete Legierungen von 0,3 bis 35 % Mangan. Die höchsten Gehalte an Kohlenstoff und Silizium, 0,1 und 0,2 %, enthielten diejenigen mit 35 % Mangan, da das reinste Mangan, das Arnold erhalten konnte, immer noch beträchtliche Mengen dieser Fremdkörper aufwies. Das Material wurde mit schwedischem Stabeisen (99,8 % Eisen) in von Arnold eigens hergestellten Tontiegeln erschmolzen, während das Mangan stets getrennt in einem andern Tiegel aus Magnesia flüssig gemacht wurde. Die Zusammensetzung der Tiegel war folgende:

Tontiegel:

Ungebrannter feuerfester Stourbridge-Ton .	45 %
" " Derby-Ton	21 "
" " Stannington-Ton .	21 "
" Cornwall-Kaolin	10 "
Koksstaub mit geringem Schwefelgehalt .	3 "

Magnesiatiegel:

Im elektrischen Ofen geschmolzene Magnesia	6,8 kg
Ungebrannter feuerfester Stourbridge-Ton .	373 g
Wasser mit 12 Volum-Prozent Natron-Wasserglas	650 ccm

Damit das flüssige Eisen beim Stehen keinen Sauerstoff aufnahm, wurden die Schmelzungen derart vorbereitet, daß beide Metalle gleichzeitig flüssig wurden. Eine halbe Minute nach dem Zusammengießen wurden dann viereckige Blöcke von 50 mm Seitenlänge und annähernd 16 kg Gewicht gegossen. Diese Blöcke wurden unter dem Hammer auf 38 mm starke Stäbe geschmiedet, darauf in zwei Stichen auf 32 mm Vierkantstäbe mit abgerundeten Kanten und schließlich auf 23,8 mm starkes Rundeisen ausgewalzt. Bei dem Hämmern wurden die Blöcke mit höherem Mangangehalt härter, von 13 bis 20 % glichen sie gewöhnlichem Werkzeugstahl, während Legierungen mit 20 bis 35 % Mangan sich wie harter Wolframstahl verhielten. Rotbruch trat nicht auf. Während des Walzens zeigte sich bei Proben über 13 % Mangan nichts Besonderes; bis 20 % nahmen die Stäbe an Härte zu, von da bis 36 % walzten sie sich gleich harten Spezialstählen. Die chemische Untersuchung ergab nachstehende Schwankungen im Mangangehalt, je nachdem Proben aus dem einen oder andern Ende oder der Mitte genommen wurden. Dabei konnte leider nicht mehr festgestellt werden, welches Stabende oben und welches unten gegossen war.

Block-Nr.	Mangangehalt in % der Rundeisenstäbe: ein Ende	in der Mitte	anderes Ende
977	3,07	3,48	3,42
944	16,60	13,85	11,96
966	26,53	28,24	35,14

In der Besprechung ergriff zuerst L. Guillet das Wort, um zunächst einen Widerspruch in den Kohlenstoffgehalten als Druckfehler in seiner Arbeit aufzuklären; andere sich widersprechende Punkte schrieb er der Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung, besonders im Siliziumgehalt, zu. F. W. Harbord tadelte die vorzeitige Veröffentlichung Arnolds und die Unregelmäßigkeit in der Zusammensetzung seiner Probestähle und drückte sein Erstaunen über die Art aus, mit der die Herstellung niedrig gekohlter Stähle, die doch jeder Fabrikant Sheffields auch machen könne, in die Welt gesetzt wurde. Er hoffe, daß sich Arnold neues Material verschaffen werde, bevor er an die weiteren umfassenden Untersuchungen gehen werde.

Die Arbeit von C. von Schwarz befaßte sich mit der bekannten

Verwendung von Sauerstoff zur Entfernung von Hochofenansätzen.*

Edward Laws berichtet über die

Sprödigkeit und Blasenbildung bei dünnen Stahlblechen.

Er faßt seine Resultate in die beiden Sätze zusammen:

1. daß oxydierter Stahl Blasenbildung verursacht und daß dieser Uebelstand eher beim Bessemer- als beim Martinstahl auftritt;
2. daß Schwefel und Phosphor den Stahl spröde machen, besonders dann, wenn die Bleche aus großen und langsam abgekühlten Blöcken gewalzt werden, bei denen ja die Seigerung am stärksten ist.

Wigham sprach dann über

Einwirkung des Kupfers im Stahl.

Man hat angenommen, daß ohne Gefahr bis 2 % Kupfer im niedriggekohlten Eisen vorhanden sein können, während der Prozentgehalt im hochgekohlten Eisen noch weit höher sein dürfe. Auch hat man festgestellt, daß wenn Kupfer schädliche Wirkungen hat, der Uebelstand auf den Schwefel zurückzuführen ist, der im Erz an das Kupfer gebunden war. Wigham hat nun den Schwefeleinfluß und andere zweifelhafte Punkte vollkommen aus der Frage ausgeschaltet, indem er metallisches Kupfer mit bestem Stahl von bekannter Zusammensetzung zusammenschmolz, die erhaltene Legierung bis zum Draht herunterwalzte und den gewöhnlichen Prüfungen unterwarf. 20 t dieser Legierung wurden in den Cradock-Werken zu Wakefield hergestellt und für die Versuche verwendet. Laboratoriumsversuche wurden nicht gemacht. Der Kohlenstoffgehalt der verschiedenen Stähle betrug 0,5, 0,72, 0,76 und 0,78 % und der Kupfergehalt lag zwischen 0,2 und 1 %. Bei den Probestücken mit 0,5 % C war im allgemeinen die Dehnungs- und Bruchfestigkeit besser bei Gegenwart von Kupfer, während bei 0,6 % Cu die Biegefestigkeit durch das Kupfer nicht geändert wurde, und bei Gegenwart von 0,4 % Cu war die Torsionfestigkeit um 50 % besser. Die Drähte mit einem Durchmesser von 1,9 mm zeigten sich in bezug auf Dehnungs- und Bruchfestigkeit mit den Normalproben annähernd gleichwertig. Die Torsionfestigkeit war im allgemeinen geringer, während die Bruchfestigkeit entweder dieselbe oder größer war als die der nicht kupferhaltigen Stäbe. Ein zu Draht von 1,3 mm Durchmesser ausgezogener Stahl mit 0,27 % Cu zeigte eine Dehnungsfestigkeit von 204 kg/qmm. Die Ergebnisse zeigen, daß es nicht vorteilhaft ist, mehr als 0,6 % Kupfer in Stahl mit 0,5 % oder mehr Kohlenstoff zu haben, aber daß 0,25 % Kupfer selbst in dem besten Stahl nicht schädlich wirken.

Ueber die Arbeit von Peter Eyermann:

Die Herstellung von gewalzten Scheibenstahlrädern und Bandagen

gedenken wir in Bälde näheres zu berichten, da uns der Verfasser ein ausführliches Referat seiner Abhandlung in Aussicht gestellt hat.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 10 S. 627.

Bannister berichtet

Über die Beziehung zwischen der Natur des Bruches und der Mikrostruktur von Stahlproben.

Die verschiedenen Arten des Bruches, die er zwischen den äußerst dehnbaren und leicht brüchigen Stählen unterscheidet, sind der Reihe nach behandelt, d. h. die betreffenden Schliffe sind abgebildet und beschrieben. Als Hauptarten unterscheidet er blätterigen, unregelmäßigen, kristallinen und schrägen Bruch. Die mechanische Prüfung, die chemische Analyse und die Mikrostruktur dieser Bruchtypen sind verglichen worden, wobei man fand, daß jeder Bruchart ein charakteristisches, mikroskopisches Bild entspricht. Schalenartiger Bruch wurde bei homogenem, feinkristallinem oder körnigem Stahl erhalten, der, praktisch genommen, frei von Schlackeneinschlüssen und Mangansulfid ist. Je homogener das Eisen, desto tiefer sind die schalenförmigen Bildungen. Stähle mit blätterigem Bruch enthalten linienförmig verlaufende Schlackeneinschlüsse und feine Adern, die man in England mit „ghost lines" bezeichnet und die quer durch die Probe und parallel mit den Blättchen laufen. Die in den Schlackenlinien gestreckten Teile bestehen aus Mangansilikat, das gewöhnlich von Mangansulfid begleitet ist. Stähle, die einen sehr unregelmäßigen Bruch zeigen, sind gewöhnlich von schlechter Qualität und bestehen aus unregelmäßigen Perlit- und Ferritkomplexen, die fast immer von Schlacken oder auch mehr oder weniger von den sogenannten „ghost lines" begleitet sind, die in allen möglichen Richtungen und Windungen durcheinanderlaufen. Die erwähnten feinen Linien (ghost lines) bestehen in einer Ausseigerung von Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor, neben der eine beträchtliche Abscheidung von Silizium und Mangan oder nur eine geringere Absonderung von Silizium und Mangan auftritt. Beim kristallinen Bruch beobachtet man stets eine bestimmte Beziehung zwischen der Größe der Kristalle und der Mikrostruktur des Stahles. Sind Schlacken- und Mangansulfid-Ausscheidungen vorhanden, so liegen diese in dem Ferrit, der den Perlit bandartig umgibt. Schräge Brüche sind häufig nur Abarten des blättrigen Bruches, und wo die Blättchen ganz fehlen, sind oft Anzeichen vorhanden, daß der Bruch in der Richtung auftritt, in welcher die Ferritbänder am besten entwickelt sind. Obgleich blätteriger Bruch immer mit den Schlackenlinien oder den „ghost lines" auftritt, so zeigt doch kristalliner Stahl, der „ghost lines" enthält, nicht immer blätterigen Bruch.

Außer dem Bericht von Emile Lelong:

Die maschinelle Herstellung von Ketten,

lagen noch die Arbeiten* der Carnegie-Stipendiaten vor. Wir behalten uns vor, demnächst auf die eine oder andere derselben zurückzukommen.

* Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 563.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Frankreich. Die „Revue de Métallurgie"* äußert sich zu der zwischen Ledebur und Guillet entstandenen

Streitfrage über das Zementieren

wie folgt: Nach Ansicht des in dem Bericht nicht genannten Verfassers scheint die Meinungsverschiedenheit mehr auf einem allzu ängstlichen Festhalten am Ausdruck als auf Tatsachen zu beruhen. Wenn Ledebur vom Zementieren spricht, so meint er den alten Stahlfabrikationsprozeß, bei dem durch ein vierzehntägiges Erhitzen das Eindringen einer begrenzten Menge von Kohlenstoff in verhältnismäßig große Tiefe der Stücke herbeigeführt wird. Guillet, der hauptsächlich mit der Fabrikation von Motorfahrzeugen zu tun hat, beschäftigt sich ausschließlich mit der oberflächlichen Zementierung von geringer Tiefe (von höchstens 1 und 2 mm), die schnell durch ein nur wenige Stunden dauerndes Erhitzen erzeugt wird. Die flüchtigen Cyanide können bei einem schnelleren Verlauf des Prozesses zur Vermittlung notwendig sein, ohne im gleichen Maße für einen viel langsameren Verlauf des Vorganges unentbehrlich zu werden. Sie können sogar schädlich sein, denn für eine sehr tiefe Zementation könnte eine sehr schnelle oberflächlich stattfindende Zuführung des Kohlenstoffs eine oberflächliche Anreicherung hervorrufen und die Bildung von Graueisen veranlassen, wenn die Temperatur zufällig etwas hoch steigt. Bei der schließlich erreichten Grenze, also wenn der Gleichgewichtszustand eingetreten ist, hängt der Gehalt an eingeführtem Kohlenstoff nur von der Temperatur ab und ist unabhängig von der Natur der als Träger dienenden Gase. Sie haben nur auf die Schnelligkeit der Kohlenstoffübertragung Einfluß. Diese Gase oder Dämpfe treten immer auf, sowohl in den Kisten für langsame als für schnelle Zementierung; nur ihre Menge kann verschieden sein. Ueberall wo eine Spur Alkalien vorhanden ist, bilden sich Cyanide, und überall wo Kohlenstoff ist, entwickelt sich Kohlenoxyd.

Trotz der sehr verbreiteten gegenteiligen Meinung, ist es so gut wie unmöglich zuzugeben, das die zementierende Wirkung des Kohlenoxyds gleich Null ist. Sie wird sich sehr verlangsamen, weil die Zersetzung in Kohlenoxyd und Kohlensäure gleich nach Auftreten der geringsten Spur des letzteren Gases aufhört. Es muß in Berührung mit Kohle wieder reduziert werden, damit der Prozeß wieder einsetzen kann.

Die beiden folgenden Auslegungen kann man für gleich sicher erachten:

1. Zahlreiche gasförmige Körper lassen ein schnelles Uebertreten des Kohlenstoffs in das Eisen zu, ohne direkte Berührung der beiden Körper.
2. Die Zerlegung des Kohlenstoffs in inniger Berührung mit Eisen ist gleichfalls möglich. Das Verschwinden der Temperkohle beim Wiedererhitzen beweist das.

Der einzige Punkt, der strittig sein kann, ist die Frage, ob die zweite Art des Eindringens von Kohlenstoff ins Eisen bei dem industriellen Zementierungsprozeß in Betracht kommt. Die Ledebur'schen Versuche genügen nicht als Beweis dafür. Er hätte im völlig luftleeren Raum operieren müssen und mit Körpern, die durch vorheriges Erhitzen des Kohlenstoffs im Chlorstrom bis zur Weißglut von jeder Spur Alkali befreit waren.

Amerika. In der Schiffahrtsperiode* des Jahres 1905 betrug

die Eisenerzversendung aus dem Gebiete des Oberen Sees

zu Wasser reichlich 33 785 000 t; mit der Bahn wurden etwa 660 000 t versandt. Die Verschiffung aus den einzelnen Häfen betrug für:

* „Revue de Métallurgie", Maiheft.

* „Baumaterialienkunde", 1. April 1906. — „Iron Age", 14. Dezember 1905.

	Metr. Tonnen
Escanaba	5 392 837
Marquette	3 025 473
Ashland	3 541 110
Two Harbours	7 904 328
Gladstone	0
Superior	5 200 279
Duluth	8 945 314
Summe	34 009 341

Seit 1892 hat der Erztransport mit Ausnahme der Jahre 1896, 1903, 1904 beständig zugenommen und betrug:

	Tonnen
1892	9 217 396
1895	10 592 701
1900	19 364 343
1905 (Schätzung)	34 645 600

Die Steigerung des Versandes, auf die wir schon früher* aufmerksam gemacht haben, aus den Gruben ist bedeutender geworden als die Zunahme der Roheisenerzeugung, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, daß vor 10 Jahren noch der Durchschnittsgehalt der Erze an Eisen 59 bis 60 % betrug, im letzten Jahre dagegen nur 54 bis 55 %. Von dem 1905 verfrachteten Erz fallen daher mehr als 3 Millionen Tonnen auf den Ausgleich des Eisengehaltes. Erze mit geringerem Eisengehalt werden erst verschickt, seitdem die Werke selbst den Abbau der Gruben betreiben. Auch der Verlust durch Staubbildung soll eine Rolle spielen, besonders da der Versand an den mehr Staub ergebenden Mesabierzen, der für 1905 etwa 59 % ausmacht (gegen 48 % 1902), zugenommen hat. Der Anteil der United States Steel Corporation an der Verschiffung belief sich auf ungefähr 19 812 t oder 57 % der Gesamtmenge. Zu Beginn der Schiffahrtsperiode 1905/06 sollen 40 bis 41 Millionen t Erze zur Verfügung gestanden haben einschließlich der in den Docks und auf den Hütten noch vorhandenen Bestände. Der Verbrauch wird hinter dieser Menge zurückstehen, jedoch macht der stärkere Betrieb der Hochöfen einen größeren Reservebestand notwendig. Für die Schiffahrtsaison Mai 1906 bis April 1907 sind schon seit Dezember 1905 90 % aller für den freien Markt verfügbaren Erze aufgekauft und alle gesuchteren Sorten völlig vergeben. Die Preissteigerung der Erze auf 50 Cents bei guten Erzen sogar auf 58 Cents f. d. Tonne gegen erwartete 25 Cents konnte dem Abschluß von Lieferungsverträgen keinen Einhalt tun.

Die Erzeugung von Schmied- und Flußeisen in Kanada.

Nach dem Bericht der „American Iron and Steel Association“** war die Gesamterzeugung aller Arten von Stahlblöcken und Stahlguß in Kanada im Jahre 1905 die größte der bisher erreichten und überschritt die von 1902, dem Jahre der nächstgrößten Produktion, um 224 955 t. Die Produktion von 1904 wurde um 171 % überschritten. Die Produktion an Martinstahl betrug mehr als 59 % der Gesamterzeugung. Fast aller Martinstahl wurde 1904 und 1905 durch den basischen Prozeß gewonnen, der Konverterstahl durch den sauren Prozeß. Einige Hundert Tonnen Stahl wurden im Jahre 1905 durch Spezialverfahren hergestellt. Die direkte Stahlformgußerzeugung betrug 1905 9544 t gegen 6609 t 1904. Aus den Ausführungen geht nicht hervor, daß Tiegelstahl erzeugt worden ist. Die folgende Tabelle gibt die Produktion aller Arten Stahlblöcke und Stahlformguß an, die in Kanada von 1894 bis 1905 erzeugt wurden.

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1894	26 085	1898	21 874	1902	184 949
1895	17 272	1999	22 352	1903	184 418
1896	16 256	1900	23 954	1904	151 164
1897	18 694	1901	26 501	1905	409 904

Die Produktion aller Arten gewalzten Fertigmaterials an Schmied- und Flußeisen stellt eine Höchstleistung dar, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1895	67 464	1899	112 412	1903	131 588
1896	76 243	1900	102 301	1904	182 918
1897	78 353	1901	113 799	1905	391 999
1898	91 747	1902	164 068	—	—

Die Erzeugung an Bessemer- und Martinstahlschienen kam im Jahre 1905 auf 181 747 t gegen 36 795 t in 1904; Baumaterial 899 t gegen 454 t in 1904; Nägel und Nagelbleche 4175 t gegen 5110 t in 1904; Platinen und Bleche 5023 t gegen 3151 t in 1904; alle anderen gewalzten Fertigerzeugnisse, ausschließlich Rohschienen aus paketiertem Material, vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen und andere Halbfabrikate, aber einschließlich für 1905 1137 t vorgewalzter Blöcke oder Knüppel aus Schmiedeeisen, 200 154 t gegen 137 406 t in 1904. Die Gesamtmenge aller Arten gewalzten Fertigmaterials an Schmied- und Flußeisen einschließlich Rohschienen und Knüppel betrug im Jahre 1905 391 999 t gegen 182 918 t in 1904. Von diesen 391 999 t wurden 323 499 t aus Flußeisen gewalzt, 68 499 t aus Schmiedeeisen gegen 127 879 t bezw. 54 038 t in 1904. Die Walz- und Stahlwerke in Kanada, welche geschnittene Nägel oder Drahtstifte fabrizierten, stellten annähernd 366 800 Fässer dieses Materials her gegen 324 000 Fässer in 1904. Am 31. Dezember 1905 gab es 21 betriebsfertige Walzwerke und Stahlwerke in Kanada. Hinzu kommen noch eine im Bau begriffene und zwei geplante Anlagen. Unter den in Betrieb befindlichen fertigen Werken waren drei Stahlformgießereien, eine, welche Martinstahlblöcke erzeugte, fünf, die Bessemer- und Martinstahlblöcke sowie Walzprodukte herstellten, und zwölf, die nur gewalztes Material fabrizierten. Die im Bau begriffene Anlage war für die Herstellung von Schwarzblech, Wellblech und Mattbleche bestimmt. Eine der geplanten Anlagen soll Schienen- und Trägereisen, die andere Draht herstellen. Von den 21 fertigen Walz- und Stahlwerken sind vier in Neuschottland, fünf in Quebec, zehn in Ontario, eins in New Brunswick und eins in Manitoba gelegen. Die im Bau begriffene und die beiden geplanten Anlagen liegen in Ontario.

Im Anschluß an die obigen statistischen Nachrichten machen wir darauf aufmerksam, daß in Kanada immer mehr die Frage in den Vordergrund tritt,

eine selbständige kanadische Eisenindustrie

ins Leben zu rufen; so besteht nach dem „Ironmonger“* die Absicht, in Montreal ein Stahlwerk mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 150 000 t Stahl zu errichten und Schienen oder Baukonstruktionsmaterial oder auch beides zu erzeugen. Auf diese Weise soll der außerordentlichen Entwicklung des Eisenbahnnetzes in Kanada Rechnung getragen werden. In Verbindung mit diesem Gedanken haben kanadische Unternehmer in England Schritte getan, das fehlende basische Rohmaterial zu sichern. In England scheint man jedoch auf Schwierigkeiten zu stoßen, da die Käufer Abschlüsse auf große Quanti-

* „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 5 S. 311. Vergl. auch Dr.-Ing. Schrödter: Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie. „Stahl und Eisen“ 1905, Nr. 24 Seite 1411 und ff.

** 15. Mai 1906.

* 26. Mai 1906, S. 327.

täten zu einem festen Preise auf eine Reihe von Jahren machen möchten. Sollten die Kaufversuche in England fehlschlagen, so will man es in Deutschland oder endlich in Alabama versuchen. Die kanadischen Erze sind durchschnittlich zu geringwertig und die Kohle wegen ihres bituminösen Charakters zum Hüttenbetrieb unbrauchbar. Als Fabrikationsprozeß soll das Talbotverfahren oder ein noch nicht näher bezeichnetes deutsches Verfahren eingeführt werden. Die Vertreter des Gedankens einer selbständigen kanadischen Industrie halten es bei der Höhe der Zölle für ausgeschlossen, daß fremde Schienen mit einheimischem Erzeugnis in Wettbewerb treten können, und daß nur der Bedarf auswärtig gedeckt wird, den die kanadischen Walzwerke mangels Leistungsfähigkeit nicht herstellen können.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

betrug nach dem „Iron Age“* im Monat April 1906 2 106 823 t; sie ist somit gegen diejenige im Monat März mit 2 200 282 t um 93 459 t zurückgegangen. Die Produktion der letzten fünf Monate stellte sich wie folgt:

Dezember 1905 t	Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t
2 078 449	2 101 995	1 934 496	2 200 282	2 106 823

Die auf die United States Steel Corporation entfallenden monatlichen Leistungen betrugen im

Dezember 1905 t	Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t
1 378 673	1 379 743	1 246 388	1 422 801	1 354 928

Die Wochenleistung innerhalb der letzten fünf Monate schwankte, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

1. Januar 1906 t	1. Februar 1906 t	1. März 1906 t	1. April 1906 t	1. Mai 1906 t
471 092	489 870	487 412	491 987	491 775

Am 1. Mai standen 296 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer gegen 297 am 1. April.

Die Eisenerzeugung aller Länder.

Das „Engineering and Mining Journal“ bringt in seiner Ausgabe vom 21. Mai d. J. eine statistische Zusammenstellung über die Eisen- und Stahlerzeugung aller Staaten, die, wenn sie auch zum Teil auf Schätzungen beruht, doch ein ungefähres Bild über die Entwicklung der Eisenindustrie im Laufe der beiden letzten Jahre gibt. Danach gestaltete sich die Roheisenerzeugung folgendermaßen:

Namen der Länder	Menge des erblas. Roheisens 1904 t	1905 t	Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—) t
Vereinigte Staaten von Amerika	16760986	23360258	+ 6599272
Deutschland einschl. Luxemburg	10103941	10987623	+ 883682
Großbritannien	8699661	9746221	+ 1046560
Oesterreich-Ungarn	1369500	1372300	+ 2800
Belgien	1307399	1310290	+ 2891
Kanada	274777	475491	+ 200714
Frankreich	2999787	3077000	+ 77213
Italien	27600	31300	+ 3700
Rußland	2978325	2125000	— 853325
Spanien	386000	383100	— 2900
Schweden	528525	537200	+ 8675
Alle übrigen Länder	633000	655000	+ 22000
insgesamt	46069501	54060783	+ 7991282

* 10. Mai 1906.

Die Zunahme für 1905 beläuft sich auf 17,3 v. H.; daran hatten die Vereinigten Staaten den größten Anteil, nach ihnen kommt Großbritannien und an dritter Stelle Deutschland. Die drei Länder zusammen erzeugten 81,6 und die Vereinigten Staaten allein 43,2 v. H. des gesamten Roheisens.

Die Herstellung von Flußeisen wird durch nachstehende Tabelle veranschaulicht:

Namen der Länder	Menge des erzeugten Flußeisens 1904 t	1905 t	Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—) t
Vereinigte Staaten von Amerika	13746051	20354291	+ 6608240
Deutschland einschl. Luxemburg	8930291	10066553	+ 1136262
Großbritannien	5107309	5983691	+ 876382
Oesterreich-Ungarn	1195000	1188000	— 7000
Belgien	1069880	1023500	— 46380
Kanada	151165	403449	+ 252284
Frankreich	2080354	2110000	+ 29646
Italien	113800	117300	+ 3500
Rußland	2811948	1650000	— 1161948
Spanien	193759	237864	+ 44105
Schweden	333522	358100	+ 24578
Alle übrigen Länder	415000	426000	+ 11000
insgesamt	36148079	43918748	+ 7770669

Die Steigerung für das Jahr 1905 macht also im ganzen 21,4 v. H. aus, wobei wiederum die Vereinigten Staaten mit einer Zunahme von 48 v. H. gegen das Vorjahr unbestritten an der Spitze marschieren; die Erzeugung Großbritanniens hat sich um 17 und die Deutschlands um 12 v. H. vermehrt. Von der gesamten Produktion des letzten Jahres entfallen auf die genannten drei Länder vereint 82,9 und auf die Vereinigten Staaten allein 46,4 v. H.

Das Verhältnis zwischen der Menge des erzeugten schmiedbaren Eisens und der des Roheisens wird durch folgende Ziffern ausgedrückt: 91,6 für Deutschland, 87,1 für die Vereinigten Staaten, 60,9 für Großbritannien und 81,2 für sämtliche Staaten zusammengenommen.

Faßt man beide Tabellen gleichzeitig ins Auge, so lassen sie durchweg einen wesentlichen Fortschritt des Eisen- und Stahlgewerbes erkennen, der namentlich in den Vereinigten Staaten und Kanada in großem Umfange hervorgetreten ist, während ein bemerkenswerter Rückgang sich eigentlich nur in Rußland gezeigt hat.

Walzdraht- und Drahtnägelerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905.

Die Erzeugung von Eisen- und Stahlwalzdraht in den Vereinigten Staaten im Jahre 1905 betrug 1 837 627 t gegen 1 726 212 t im Vorjahre, entsprechend einem Zuwachs von 111 415 t oder 6,4 %. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1905 waren 1 836 326 t Stahl- und 1301 t Schweißeisendraht. Der größte Teil der Erzeugung, nämlich 1 054 823 t, entfiel auf Pennsylvanien.

Die Erzeugung von Drahtnägeln stellte sich 1905 auf 10 854 892 Kegs (Fässer zu 100 Pfd.) = 492 346 t gegen 11 926 661 Kegs (540 959 t) im Vorjahr. Der Rückgang in der Erzeugung betrug 48 613 t oder 9 %; auch in der Drahtnägelerzeugung steht Pennsylvanien mit 4 504 376 Kegs (204 305 t) an der Spitze der amerikanischen Staaten.

(Nach „Bulletin“ vom 1. Mai 1906.)

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Mai			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	11 440	16 043	62 791	61 465
Roheisen	51 550	34 556	354 704	548 762
Eisenguß	795	11 68	2 616	3 672
Stahlguß	909	11 68	367	458
Schmiedestücke	167	342	231	473
Stahlschmiedestücke	3 711	5 034	765	1 510
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	33 656	54 009	54 831	59 193
Stahlstäbe, Winkel und Profile	18 301	27 528	54 909	76 321
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	16 635	17 489
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	17 163	20 161
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	245 584	263 873	4 498	2 663
Träger	44 706	71 679	26 215	46 261
Schienen	21 405	6 935	219 377	164 479
Schienenstühle und Schwellen	—	—	26 420	30 527
Radsätze	608	581	10 173	16 560
Radreifen, Achsen	1 374	2 162	4 943	5 339
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	29 250	32 309
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	20 176	39 855	52 836	71 724
Desgleichen unter 1/8 Zoll	7 185	10 269	20 606	27 499
Verzinkte usw. Bleche	—	—	168 035	184 626
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	25 146	24 902
Verzinnte Bleche	—	—	157 242	152 742
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	26 819	14 508	17 436
Drahtfabrikate	—	—	16 042	20 972
Walzdraht	16 772	20 264	—	—
Drahtstifte	15 785	19 093	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	5 259	5 036	10 409	13 194
Schrauben und Muttern	2 034	2 573	7 327	9 429
Bandeisen und Röhrenstreifen	5 730	6 578	13 511	16 159
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	5 374	36 291	49 770
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 332	36 221	67 477
Ketten, Anker, Kabel	—	—	11 610	14 211
Bettstellen	—	—	6 576	7 502
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	43 602	11 406	25 050	28 777
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	550 749	634 037	1 487 404	1 793 978
Im Werte von £	3 421 032	4 072 818	12 628 904	15 627 195

Zur Reform der sozialen Versicherungsgesetze.

Der Verband deutscher Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften hat in seiner Sitzung vom 26. Mai d. J. folgende Erklärung beschlossen: „Der Verband vermag in den bisher bekannt gewordenen Vorschlägen über die Vereinheitlichung der sozialen Versicherungsgesetze eine geeignete Grundlage für eine Reform auf diesem Gebiete nicht zu erblicken.

Er ist auch der Meinung, daß nach der ganzen Entstehung der einschlägigen Gesetze, sowie nach der Verschiedenartigkeit der rechtlichen und praktischen Grundlagen der einzelnen Versicherungszweige eine Vereinheitlichung nicht angebracht erscheint, vielmehr lediglich dazu führen würde, an die Stelle einer gesunden Selbstverwaltung bureaukratische Einrichtungen zu setzen.

Auch von der Schaffung eines sogenannten gemeinsamen Unterbaues für die drei Versicherungsarten kann sich der Verband keinen Vorteil versprechen, weil dieser Unterbau, wenn ihm eine entscheidende Tätigkeit zugewiesen wird, mit dem Prinzip der Selbstverwaltung der Versicherungsträger nicht zu vereinigen wäre; wenn ihm aber nur eine vorbereitende oder ausführende Funktion übertragen wird, keine Vereinfachung, sondern eine Verumständlichung der Verwaltung herbeiführen würde. Zudem haben die Erfahrungen der Berufsgenossenschaften mit dem Institut der Vertrauensmänner und die der Invalidenversicherungsanstalten mit dem Institut der Rentenstellen gezeigt, daß für diese Versicherungen zur Schaffung neuer lokaler Stellen kein Bedürfnis vorliegt, während die Krankenkassen ohnedies lokal organisiert sind. Allenfalls könnten zwischen Invaliden- und Krankenversicherungsorganen engere Beziehungen hergestellt werden, wozu Ansätze schon vorhanden sind.

Jedenfalls liegt nicht der geringste Anlaß dazu vor, den Berufsgenossenschaften die bisherige Selbstverwaltung, die sich bewährt hat, zu entziehen oder dieselbe zu beeinträchtigen.

Eine Reform der Versicherungsgesetze sollte sich nach Ansicht des Verbandes unter Beibehaltung der jetzigen gesetzlichen Grundlagen und Organisationen auf eine Einzelrevision beschränken, für die folgende Gesichtspunkte empfohlen werden:

1. Für die Krankenversicherung möglichste Zusammenlegung kleiner, wenig leistungsfähiger Kassen, jedoch unter Aufrechterhaltung der durch ihre Eigenart und ihre Leistungen besonders wertvollen Kassen, namentlich der Betriebskrankenkassen; ferner Regelung des Verhältnisses zwischen Krankenkassen und Aerzten.
2. Für die Unfallversicherung Errichtung besonderer Handwerks-Berufsgenossenschaften in Anlehnung

an die Organisation der Handwerkskammern unter Ausscheidung aller handwerksmäßigen Betriebe aus den übrigen Berufsgenossenschaften; ferner Beseitigung der durch die Gesetze von 1900 eingeführten Zuschläge zu den Reservefonds, die bei Körperschaften öffentlich rechtlicher Art keine Berechtigung haben.

3. Für die Invalidenversicherung Einziehung der Beiträge durch die Krankenkassen und erweiterte Heranziehung der Gemeinden für die Zwecke der Versicherung.

Endlich ist zu befürworten eine genauere Abgrenzung der Entschädigungsleistungen der drei Versicherungszweige und ihrer gegenseitigen Ersatzverbindlichkeiten, sowie Vereinheitlichung der Rechtsprechung in Streitigkeiten unter den Versicherungsträgern.

Was die geplante Hinterbliebenen-Versicherung betrifft, so hält der Verband es für das Richtigste, diese an die Invalidenversicherung anzugliedern.

Berichtigung.

Wie uns aus Tschiaturi geschrieben wird, bedarf die der „Wochenschrift für die Eisenindustrie" bezw. der „Torgow Promyschl. Gaz." entnommene Schilderung der Verhältnisse des Manganerzbergbaues im Kaukasus* einiger Berichtigungen. Danach beträgt die tägliche Erzeugung 116 000 Pud; die Entfernung von Tschiaturi bis Sharapan beträgt 38 Werst und der Transport kostet $7^1/_2$ Kopeken f. d. Pud. Die Waggons fassen nicht 200, sondern 750 Pud, und die 42 Millionen Pud Manganerze sind in Tschiaturi gelagert. Für den Transport von Tschiaturi nach Poti, einschließlich aller Spesen, Abgaben usw., kann man 12 bis $12^1/_2$ Kopeken f. d. Pud rechnen. Verfasser hat uns eine erschöpfende Beschreibung der dortigen Verhältnisse in Aussicht gestellt.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 10 S. 631.

Bücherschau.

Hollard, Dr. A., Chef du Laboratoire Central des Usines de la Compagnie Française des Métaux, et **Bertiaux, L.**, Essayeur du commerce, Chimiste à la Compagnie Française des Métaux. *Analyse des Métaux par Electrolyse* (Métaux industriels, alliages, minerais, produits d'usines). Paris 1906, H. Dunod & E. Pinat. Geh. 6 Fr., kart. 7 Fr.

Das vorliegende Buch über die Analyse der Metalle mit Hilfe der Elektrolyse weicht weniger in der Anlage als im Stoff von den andern elektroanalytischen Lehr- oder Handbüchern ab, insofern als die Verfasser in dem Buche größtenteils ihre eigenen Untersuchungen, Erfahrungen und Ansichten niederlegen. Im ersten Teil des Buches sind die Apparate für die Elektrolyse, die Stromerzeugung und die Verhältnisse bei der Abscheidung der Metalle besprochen. Der zweite Teil bringt die Methoden zur Abscheidung und Trennung der Metalle, und namentlich hier teilen die Verfasser die von ihnen ausprobierten Methoden und Abänderungen anderer Verfahren mit, zum Teil unter Beigabe von Beleganalysen. Der dritte Teil behandelt die Untersuchung von Handelsmetallen und Legierungen. Der Versuch, die Elektroanalyse in ausgedehnterem Maße bei der Untersuchung von Handelsmetallen heranzuziehen, ist jedenfalls beachtenswert. Da die Verfasser selbst mitten in der Praxis stehen, so ist zweifellos mancher brauchbare Vorschlag darunter. Jedenfalls kann der praktisch tätige Elektroanalytiker aus dem Hollard-Bertiauxschen Buche mancherlei Anregung schöpfen, die er mit Nutzen wieder verwenden kann.

B. Neumann.

Feierstunden. Illustriertes Unterhaltungsblatt für jedermann. Jährlich 52 Hefte. Berlin, Ulrich Meyer, G. m. b. H. Vierteljährlich 1 *M*, Einzelhefte 0,10 *M*.

Die Zeitschrift, die im besten Sinne bemüht ist, dem Volke eine Herz und Geist bildende gediegene Lektüre zu verschaffen, wurde 1893 von ihrem jetzigen Redakteur und Verleger, Ulrich Meyer, mit Unterstützung des im gleichen Jahre begründeten Vereins zur Verbreitung guter volkstümlicher Schriften zu dem ausgesprochenen Zwecke ins Leben gerufen, dem verderblichen Kolportage- und Hintertreppenroman nach Möglichkeit Abbruch zu tun. In erfreulichem Gegensatze zu manchem anderen Vereine mit ähnlicher Tendenz hat der genannte Verein, an dessen Spitze u. a. die HH. Generalleutnant von Schubert als Vorsitzender, Generalsekretär Bueck vom Zentralverbande deutscher Industrieller als zweiter Vorsitzender, Geheimer Kommerzienrat Vorster-Köln, Geheimer Finanzrat Jencke-Dresden u. a. m. stehen, mit wachsendem Erfolge gearbeitet und dem Blatte aus kleinen Anfängen heraus eine sehr große Verbreitung verschafft. Mit seiner Nebenausgabe „Fürs deutsche Haus" erscheinen die „Feierstunden" jetzt in wöchentlich mehr als 200 000 Exemplaren. Gilt bei jenen Hintertreppenromanen, die von der Zeitschrift verdrängt werden sollen, durchweg das Urteil „teuer und schlecht", so müssen die „Feierstunden" als „billig und gut" bezeichnet werden, denn sie bieten für einen geringen Preis wirklich außerordentlich viel.

Da die Verbreitung gesunden Lesestoffes gerade in Arbeiterkreisen, auf die der Verein zur Verbreitung guter volkstümlicher Schriften vorwiegend seine Tätigkeit wendet, besonders wichtig erscheint, so sind ihm namentlich in jüngster Zeit viele Angehörige der Großindustrie beigetreten, und es wäre zu wünschen, daß ihr Beispiel möglichst allgemein Nachahmung fände. Auf diese Weise können die nützlichen Bestrebungen des Vereins, auf die wir schon früher* aufmerksam gemacht haben, am wirksamsten und dauerndsten unterstützt werden. Die Geschäftsstelle des Vereins befindet sich in Berlin W., Mansteinstraße Nr. 6.

Practical Pattern-Making. By **F. W. Barrows.** New York 1906, The Norman W. Henley Publishing Co. Geb. 2 $.

Das Buch, ein hübscher, gut ausgestatteter Kalikoband von 311 Seiten, ist von einem Praktiker nicht ohne Humor geschrieben. Es behandelt in der Einleitung allgemeine Gesichtspunkte, dann Material und Werkzeuge, ferner einige Beispiele von Holzmodellen, sowie Eisenmodelle, im Teil 5 mathematische Regeln für den Modelltischler und im Teil 6 Kosten, Pflege und Inventur der Modelle. In den ersten Teilen bringt der Verfasser eine Menge praktischer Anleitungen, aber kaum etwas, was nicht ein gut ausgebildeter Modelltischler mit einer mehrjährigen Werkstattserfahrung bei uns weiß. Ueber schwierige Fälle, wie Kernkasten zu Schwungradarmen, oder die Teilung

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 23 S. 1315.

komplizierter Zylinder- und Pumpenmodelle oder über Lehmarbeit ist wenig oder nichts gesagt, vielmehr scheint der Verfasser vorwiegend den kleinen Dampfmaschinen- und Armaturenbau im Auge gehabt zu haben. Bei der Anleitung zum Anfertigen von Zahnrädern sehen wir, daß in Amerika dem Modelltischler manche Konstruktionselemente noch überlassen werden, welche bei uns der Konstrukteur bestimmt. Ueber die Kosten, die Registrierung und die Wertverminderung der Modelle sind in ziemlich gedrängter Form mancherlei Angaben gemacht, welche dem Ingenieur und Techniker, wenn er sich speziell mit Tischlerei und Gießerei zu beschäftigen hat, entweder bekannt sind oder wenig Interesse bieten. Das Buch dürfte für praktische Modelltischler, welche in kleineren Werkstücken arbeiten, eine nicht uninteressante Fachlektüre bilden, und diesen Zweck hat der Verfasser nach seiner Erklärung in der Vorrede auch wohl im Auge gehabt.

E. Freytag.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Schimm, C. (Strehlen): *Magnesitbrennerei und Magnesiaziegelherstellung.* Berlin 1906, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. 1 ℳ.

Weigel, Robert, Ingenieur: *Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate.* Erläutert durch Beispiele. Mit zahlreichen Abbildungen im Text, 28 Konstruktionstafeln und 5 Kurventafeln. (Handbuch der Starkstromtechnik. I. Band.) Lieferung 1 und 2. Leipzig 1906, Hachmeister & Thal. Je 1,25 ℳ. (Der Band soll in 12 Lieferungen erscheinen.)

Kataloge:

Ludw. Loewe & Co., Actiengesellschaft, Berlin NW. 87: *Katalog 1906 (I. Werkzeugmaschinen. II. Spezialwerkzeuge. III. Werkstattausrüstungen).*

The Blake Mining & Milling Co., Denver, Colo.: *The Blake-Morscher Electrical Ore Separator.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Auf dem deutschen Roheisenmarkte hält die Knappheit in allen Sorten an; durch die Feiertage und die zum 1. Juli d. J. bevorstehende Inventur, die viele Abnehmer veranlaßt, die Vorräte beigehen zu lassen, wird es indessen dem Roheisensyndikate möglich sein, den außerordentlich starken Abrufen vollständig nachzukommen und einen Teil der Rückstände einzuholen. Das Syndikat hat den Verkauf von Gießereiroheisen für das nächste Jahr in beschränktem Umfange aufgenommen.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 entnehmen wir nachstehende Angaben: Das verflossene Geschäftsjahr war recht wechselvoll. Wir erinnern an den allgemeinen Bergarbeiterausstand, der sich in den beiden ersten Monaten über das gesamte rheinisch-westfälische Kohlenrevier verbreitete und unserem heimischen Erwerbsleben Verluste zufügte, die später nicht mehr ausgeglichen werden konnten. Der durch den Ausstand verursachten Kohlennot haben wir, soweit es in unseren Kräften lag, durch Aushilfslieferungen aus den Zechenlagern und unseren eigenen Beständen sowie denen der Rheinischen Kohlenhandel- und Rhederei-Gesellschaft zu steuern gesucht und dabei die dem Interesse der Allgemeinheit dienenden öffentlichen Anstalten in erster Linie berücksichtigt. Für den östlichen Teil unseres Absatzgebietes gelang es uns, größere Mengen oberschlesischer Kohlen zu kaufen; den übrigen Absatzgebieten führten wir Kohlen belgischen, französischen und englischen Ursprunges in namhaftem Umfange zu. Wie nicht anders zu erwarten war, suchten auch unsere Abnehmer durch unmittelbaren Einkauf fremder Erzeugnisse sich vor einem Erliegen ihrer Betriebe zu schützen. Angesichts der Ungewißheit über die Dauer des Ausstandes sind die Zukäufe fremder Kohlen vielfach über das Maß des augenblicklichen Bedarfes hinaus erfolgt, so daß noch lange Zeit, nachdem die Förderung im hiesigen Reviere wieder voll aufgenommen war, umfangreiche Mengen fremder, besonders englischer Kohlen in unser natürliches Absatzgebiet eingeführt wurden, was den Markt beunruhigte und den regelmäßigen Absatz der Erzeugnisse unserer Beteiligten bis weit in das Jahr hinein beeinflußte. Wie sehr die rheinisch-westfälische Bergwerksindustrie von dem Ausstande betroffen worden ist, beweist die Tatsache, daß der arbeitstägliche rechnungsmäßige Absatz in Kohlen unserer Mitglieder durchschnittlich im Januar 86 327 t und im Februar 62 795 t weniger betragen hat, als in den gleichen Monaten des Jahres 1904. Es ergibt sich daraus in den beiden Monaten ein Ausfall von insgesamt 3 639 740 t. Im Oberbergamtsbezirke Dortmund sind in den Monaten Januar und Februar 1905 gegenüber dem gleichen Zeitraume des Vorjahres 4 951 889 t weniger gefördert, ein Ausfall, dem eine Mehrleistung von 649 851 t Steinkohlen und 909 869 t Braunkohlen der übrigen deutschen Förderbezirke gegenübersteht.

Als eine unmittelbare Folge des Ausstandes ist die Berggesetznovelle anzusehen. Schon während des Ausstandes wurde eine Aenderung des Berggesetzes in Aussicht gestellt, was uns veranlaßte, im wesentlichen nur halbjährige Verkäufe vorzunehmen, da es sich nicht übersehen ließ, ob es erforderlich sein würde, für die dem Bergbau drohende Belastung in höheren Verkaufspreisen Deckung zu suchen. Trotzdem die Novelle durch Kürzung der Arbeitszeit und die damit verbundene Steigerung der Löhne die Interessen unserer Beteiligten stark beeinträchtigt hat, haben wir für den Rest des Geschäftsjahres die gleichen Preise beibehalten und erst, nachdem gegen Jahresende eine allgemeine Besserung der gewerblichen Tätigkeit eingesetzt hatte, die Preise für das folgende Jahr entsprechend erhöht.

Angesichts dieser günstigeren wirtschaftlichen Lage erschien die Hoffnung berechtigt, daß der in den ersten Monaten entstandene Ausfall bis Ende des Jahres zum mindesten vollkommen eingeholt werden würde. Leider wurden diese Aussichten durch den im Herbst eintretenden und das Jahresende überdauernden großen Wagenmangel zunichte gemacht. Wenn auch der Wagenmangel eine im Herbst regelmäßig wiederkehrende Erscheinung ist, und durch die zu dieser Zeit stärker hervortretenden Anforderungen, namentlich der Landwirtschaft, eine gewisse Erklärung findet, so hat er doch im vorigen Jahre einen bisher nicht gekannten Umfang angenommen und sowohl die Interessen der Zechen, als auch der Verbraucher und nicht zuletzt der Arbeiterschaft auf das empfindlichste geschädigt. Im Ruhrreviere ist die Gestellung für die Verladung von Steinkohlen, Koks und Briketts gegen die Anforderungen im September um 6991, im Oktober um 81 931, im November um 37 160 und im Dezember um 29 341 Wagen, zusammen also um 155 423 Wagen zurückgeblieben. Das bedeutet einen Absatzausfall von mehr als 1½ Millionen Tonnen. Die durch den Wagenmangel verursachte

Knappheit in der Kohlenversorgung hat wiederum zu erheblichen Ankäufen fremden Brennmateriales geführt, wodurch, soweit wenigstens unsere einheimische Kundschaft in Frage kommt, dem hiesigen Reviere fortgesetzt weiter Leermaterial entzogen wurde. Zur Erfüllung unserer Auslandsverpflichtungen sind auch wir dazu übergegangen, englische Kohlen zu beschaffen; die hierdurch freigewordenen bedeutenden Mengen konnten wir unseren heimischen Verbrauchern zuführen. Ohne diese Maßnahmen würden die durch den leidigen Wagenmangel geschaffenen Verhältnisse noch viel drückender empfunden worden sein.

In der Zahl unserer Mitglieder ist im Laufe des Jahres insofern eine Aenderung eingetreten, als die Zeche Richradt in Kupferdreh von der Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Herkules“ aufgekauft wurde, und die Beteiligungsziffern der beiden Bergwerksunternehmen nach erfolgter rechtskräftiger Auflassung verschmolzen sind. Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft erwarb die Aktiengesellschaft Bergwerksverein Friedrich Wilhelms-Hütte in Mülheim a. d. Ruhr. Durch diese Angliederung eines Hüttenwerkes, welches bisher zu den regelmäßigen Abnehmern des Syndikates gehörte, an eine Hüttenzeche werden unseren Beteiligten von neuem Opfer auferlegt. Es sind Zweifel entstanden, ob eine Hüttenzeche berechtigt ist, einem von ihr erworbenen Hüttenwerke Brennmaterialien umlagefrei und ohne Anrechnung auf ihre Beteiligungsziffer zu liefern. Zur Klärung der Frage werden die nötigen Schritte eingeleitet werden. In unserem Rechtsstreite mit der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft wegen deren Schachtanlagen Hasenwinkel, Dannenbaum und Friedlicher Nachbar hat das Oberlandesgericht in Hamm entschieden, daß der Gegenpartei nicht das Recht zuerkannt werden könne, aus der Zeche „Friedlicher Nachbar“ umlagefrei und ohne Anrechnung auf ihre Beteiligungsziffer den Selbstverbrauch ihrer Hüttenwerke zu entnehmen, da diese Zeche bei ihrem Uebergang an Deutsch-Luxemburg nicht die Qualität einer Hüttenzeche besessen habe. Der Zeche „Hasenwinkel“ ist diese Berechtigung, da für sie die vorerwähnte Voraussetzung zutrifft, auch in der Berufungsinstanz zugesprochen worden. Beide Parteien haben gegen den für sie ungünstigen Teil des Urteiles Revision eingelegt. Die Entscheidung des Reichsgerichtes steht noch aus.

Die in unserem vorigen Berichte erwähnte Absicht der Regierung auf Verstaatlichung der Bergwerks-Gesellschaft Hibernia hat sich noch nicht verwirklicht, wie auch die damit in Zusammenhang gebrachte Frage, ob der Bergfiskus in das Syndikat eintritt, noch nicht entschieden ist.

Auf eine für das Kohlen-Syndikat wichtige Gründung muß hier hingewiesen werden. Unter der Firma Rheinisch-Westfälische Bergwerks-Gesellschaft m. b. H. hat sich eine Gesellschaft gebildet, welche die unverritzten niederrheinisch-westfälischen Kohlenfelder der Internationalen Bohrgesellschaft zum Preise von 35 Millionen Mark erworben hat. Die Gesellschafter sind ausnahmslos Mitglieder unseres Syndikates; dem Preußischen Fiskus ist der Beitritt vorbehalten worden. Diese Erwerbung bietet eine Gewähr dafür, daß für die Dauer des jetzigen Syndikatsvertrages das Erstehen neuen Wettbewerbes aus den umfangreichen Grubenfeldern außer Frage bleibt.

Die Entwicklung des arbeitstäglichen Gesamtabsatzes in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres zeigt folgendes Bild:

Monat 1905	Arbeitstäglicher Gesamtabsatz t	Davon sind als Kohlen abgesetzt t	Davon sind verkokt t	Davon sind brikettiert t	Arbeitstäglicher Koksabsatz t	Arbeitstäglicher Brikettabsatz t
Januar	131 889	86 927	41 784	3178	32 948	3548
Februar	152 151	107 391	40 674	4086	31 468	4443
März	230 272	174 664	48 395	7213	37 529	7751
April	235 896	179 576	49 323	6997	38 165	7694
Mai	235 613	183 107	45 095	7411	35 099	8031
Juni	242 659	182 345	52 896	7418	41 740	8026
Juli	231 066	177 367	46 195	7504	36 257	8125
August	227 872	175 067	45 885	6920	36 283	7455
September	233 469	178 601	47 925	6943	38 014	7491
Oktober	227 820	171 031	50 006	6783	39 149	7343
November	249 545	185 861	56 202	7482	44 924	8179
Dezember	253 223	183 641	61 920	7662	49 584	8339
Im Jahresdurchschnitt	220 986	165 642	48 703	6641	38 304	7212

Die Summe der Beteiligungsziffern in Kohlen, die am Schlusse des vorhergehenden Jahres 73 576 633 t betragen hatte, stellte sich am 1. Januar 1905 auf 75 525 327 t und am 31. Dezember auf 75 945 327 t; dies bedeutet eine Steigerung von 2 368 694 t oder 3,22 %. Bei Gründung des Syndikates betrug die Gesamtbeteiligung 33 575 976 t, sie hat sich also um 42 369 351 t oder 126,19 % erhöht. Als Voranschlag für die Abnahme wurden die Beteiligungsanteile für Kohlen wie folgt festgesetzt: für Januar bis März auf 80 % der rechnungsmäßigen, d. h. den jeweiligen Zeitpunkt der Erhöhung berücksichtigenden Beteiligung, für April bis September auf 77 %, für Oktober bis November auf 80 % und für Dezember auf 90 %, oder auf zusammen 60 003 199 t netto für das Jahr; der wirkliche Absatz hat jedoch hauptsächlich infolge des Ausstandes und des Wagenmangels nur 55 638 943 t, mithin 4 364 256 t = 7,27 % weniger betragen, während er gegen die rechnungsmäßige Beteiligung von brutto 75 704 219 t um 20 065 276 t = 26,50 % zurückgeblieben ist. Die Kohlenförderung der Syndikatszechen ist von 33 539 230 t im Gründungsjahre auf 65 382 522 t im Berichtsjahre, also um 31 843 292 t = 94,94 % gestiegen. Die Summe der Beteiligungsziffern in Koks betrug Ende 1904 11 484 345 t, sie stieg bis Ende des Jahres 1905 auf 12 137 700 t, nahm somit um 653 355 t = 5,69 % zu. Die Beteiligungsanteile für die Abnahme wurden wie folgt veranschlagt: für das erste Vierteljahr auf 80 % der rechnungsmäßigen Beteiligung, für das zweite und dritte Vierteljahr auf 77 % und für das vierte Vierteljahr auf 80 %, demnach auf insgesamt 9 163 468 t netto für das Jahr. Der wirkliche Absatz hat 9 634 145 t, mithin 470 677 t = 5,14 % mehr als veranschlagt betragen, während er um 2 038 768 t = 17,47 % unter der rechnungsmäßigen Brutto-Beteiligung geblieben ist. Die Summe der Beteiligungsziffern in Briketts erhöhte sich von 2 710 010 t (Stand zu Ende 1904) auf 2 829 560 t (Stand

zu Ende 1905), also um 119 550 t = 4,41 %. Veranschlagt für die Abnahme waren die Beteiligungsanteile wie folgt: für Januar bis März auf 100 % der rechnungsmäßigen Beteiligung, für April bis Juni auf 77 % und für Juli bis Dezember auf 80 %, somit auf zusammen 2 355 551 t netto für das Jahr. Aus den oben erwähnten Gründen hat jedoch der wirkliche Absatz nur 2 100 480 t, d. i. 255 071 t oder 10,83 % weniger betragen; gegen die rechnungsmäßige Brutto-Beteiligung von 2 800 793 t ist er um 700 313 t = 25 % zurückgeblieben.

Die Entwicklung der rechnungsmäßigen Gesamtbeteiligung und der Förderung seit Gründung des Syndikates ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Rechnungsmäßige Beteiligungsziffer			Förderung		
		Steigerung gegen das Vorjahr			gegen das Vorjahr	
	t	t	%	t	t	%
1893	35 371 917	—	—	33 539 230	—	—
1894	36 978 603	1 606 686	4,54	35 044 225	+ 1 504 995	+ 4,49
1895	39 481 398	2 502 795	6,77	35 347 730	+ 303 505	+ 0,87
1896	42 735 589	3 254 191	8,24	38 916 112	+ 3 568 382	+ 10,10
1897	46 106 189	3 370 600	7,89	42 195 352	+ 3 279 240	+ 8,43
1898	49 687 590	3 581 401	7,77	44 865 535	+ 2 670 184	+ 6,33
1899	52 397 758	2 710 168	5,45	48 024 014	+ 3 158 479	+ 7,04
1900	54 444 970	2 047 212	3,91	52 080 898	+ 4 056 884	+ 8,45
1901	57 172 824	2 727 854	5,01	50 411 926	— 1 668 972	— 3,20
1902	60 451 522	3 278 698	5,73	48 609 645	— 1 802 281	— 3,58
1903	63 836 212	3 384 690	5,60	53 822 137	+ 5 212 492	+ 10,72
1904	73 367 334	9 531 122	14,93	67 255 901	+ 13 433 764	+ 24,96
1905	75 704 219	2 336 885	3,19	65 382 522	— 1 873 379	— 2,79

Von den abgesetzten Mengen wurden für Rechnung des Syndikates im Jahre 1905 versandt: an Kohlen 94,15 % (gegen 92,34 % im Jahre 1904), an Koks 92,87 (91,45) % und an Briketts 97,44 (95,50) %. Der Versand ist also durchweg in die Höhe gegangen. Wie sich die arbeitstägliche Lieferung, auf den Durchschnitt berechnet, seit dem Jahre 1894 gestaltet hat, läßt das nachstehende Schaubild S. 764 erkennen.

Der Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke ist, in Kohlen umgerechnet, von 6 936 580 t auf 7 339 998 t, mithin um 403 418 t = 5,82 % gestiegen.

Der Koksabsatz verteilt sich wie folgt:

	im Jahre 1905	gegen 1904
	für Rechnung des Syndikates	
auf Hochofenkoks	mit 6 819 048 t = 76,21 %	6 422 335 t = 76,30 %
„ Gießereikoks	„ 946 908 t = 10,58 „	924 998 t = 10,99 „
„ Brech- und Siebkoks	„ 1 045 465 t = 11,69 „	979 263 t = 11,63 „
„ Koksgrus	„ 136 029 t = 1,52 „	90 353 t = 1,08 „
	8 947 450 t	8 416 949 t

Ueber die Entwicklung der Steinkohlengewinnung in den wichtigsten einheimischen Förderbezirken gibt folgende Gegenüberstellung Aufschluß:

	Preußen	Ruhrbecken*	Prozentualer Anteil an der Gesamtproduktion	Syndikatszechen		Fiskalische Saargruben		Oberschlesien	
	t	t	%	t	%	t	%	t	%
1892	65 442 558	36 969 549	56,80	—	—	6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27
1894	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35
1895	72 621 509	41 277 921	57,47	35 347 730	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88
1896	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83
1897	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48
1898	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11
1899	94 740 829	55 072 422	58,13	48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77
1900	101 966 158	60 119 378	58,96	52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35
1901	101 203 807	59 004 609	58,30	50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95
1902	100 115 315	58 626 580	58,56	48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46
1903	108 780 155	65 433 452	60,15	53 822 137	49,48	10 067 338	9,25	25 265 147	23,23
1904	112 755 622	68 455 778	60,71	67 255 901	59,65	10 364 776	9,19	25 426 493	22,55
1905	112 999 716	66 915 097	59,22	65 382 522	57,86	10 637 502	9,41	27 014 708	23,91

Danach zeigt die gesamte Steinkohlenförderung Preußens im Berichtsjahre gegenüber 1904 eine Zunahme von 244 094 t = 0,22 %. Der Anteil des Ruhrbeckens ist dagegen um 2,25 % zurückgegangen und betrug 59,22 % der Gesamtförderung. Da an letzterer die Syndikatszechen mit 65 382 522 t = 57,86 % gegen 67 255 901 t = 59,65 % beteiligt waren, so entfallen auf Nichtsyndikatszechen 1 532 575 t = 2,29 % gegenüber 1 199 877 t = 1,75 % im Jahre 1904. Die Förderung der fiskalischen Saargruben erfuhr einen Zuwachs von 272 726 t = 2,63 %, die Oberschlesiens einen solchen von 1 588 215 t = 6,25 % gegenüber dem Jahre 1904. Diese Ziffern geben einen sprechenden Beweis für den beträchtlichen Schaden, den Arbeiteraus-

* Bis einschl. 1903 ist unter Ruhrbecken der Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne das Bergrevier Osnabrück, aber einschl. Zeche Rheinpreußen zu verstehen, von 1904 ab der ganze Oberbergamtsbezirk Dortmund mit Zeche Rheinpreußen.

stand und Wagenmangel dem Ruhrkohlenbecken zugefügt haben.

Die Förderung der linksrheinischen Braunkohlengruben und der Absatz an Braunkohlenbriketts hat unter dem Schutze der für den Steinkohlenbergbau so äußerst ungünstig verlaufenen Verhältnisse des vorigen Jahres einen um so bedeutungsvolleren Aufschwung nehmen können, als das Braunkohlenrevier weit weniger unter dem derzeitigen Wagenmangel zu leiden gehabt hat, als unsere Mitglieder; die Braunkohlenförderung ist seit dem Jahre 1893 um 6 914 111 t = 680,32 % und die Braunkohlenbrikettierung um 1 748 070 t = 641,31 % gestiegen.

Auf dem Gebiete des Eisenbahntarifwesens waren im Berichtsjahre wesentliche Veränderungen nicht zu verzeichnen. Die Wünsche der einheimischen Kohlenverbraucher auf Ermäßigung der Frachten für ihre Brennmaterialien harren noch immer der Erfüllung,

——— Kohlen. —·—·— Koks. •——• Briketts.

Arbeitstäglicher Versand für Rechnung des Syndikats.

was angesichts der stetigen Steigerung der Einnahmen der Staatseisenbahnverwaltung, an denen der Kohlenverkehr in erheblichem Umfange beteiligt ist, um so bedauerlicher erscheint, als einerseits die Beförderungskosten den Eisenbahnen für Kohlen und Koks seit der im Jahre 1897 erfolgten Einreihung der Brennmaterialien in den Rohstofftarif, infolge der Einstellung von Wagen mit erhöhtem Ladegewichte, unverkennbar eine nicht unerhebliche Verminderung erfahren haben, andererseits aber den Verfrachtern durch die Benutzung jener Wagen Nachteile und Mehrkosten erwachsen. Der Forderung der Verfrachter, daß ihnen die erzielte Ersparnis an Betriebskosten wenigstens teilweise durch Gewährung einer Frachtermäßigung zugute komme, wird deshalb die Berechtigung nicht versagt werden können. In erster Reihe ist eine Herabsetzung der in den Tarifen enthaltenen Abfertigungsgebühren geboten. Denn während bei Einführung des Rohstofftarifes im Jahre 1890 der 10-t-Wagen als der Normalwagen galt und Wagen mit höherem Ladegewichte nur in geringem Umfange vorhanden waren, hat sich in der Zwischenzeit das Verhältnis vollständig zugunsten der Wagen mit erhöhtem Ladegewichte verschoben. Nach einer von der Königlichen Eisenbahn-Direktion zu Essen mitgeteilten Statistik werden im Bereiche der preußisch-hessischen Staatsbahnen am 1. Oktober 1906 sich unter 100 000 Wagen befinden: 24 642 10-t-Wagen, 22 013 12,5-t-Wagen, 52 561 15-t-Wagen, 750 20-t-Wagen, 26 25-t-Wagen und 8 30-t-Wagen mit zusammen 1 325 882,5 t Ladegewicht. Da bei der Beförderung von Kohlen, Koks und Briketts das Ladegewicht der verwendeten Wagen, namentlich aber bei den Wagen von 15 t und höheren Ladegewichten, durchweg voll ausgenutzt wird, so muß bei weiterer Erhöhung des Ladegewichtes der offenen Güterwagen die auf dem einzelnen Wagen ruhende Abfertigungsgebühr weiter steigen, und die der Eisenbahnverwaltung erwachsenden Vorteile werden in gleichem Maße zunehmen. Daß die Verwaltung die hieraus sich ergebenden Ersparnisse ausschließlich für sich allein in Anspruch nimmt, erscheint nicht gerechtfertigt, vielmehr muß erwartet werden, daß eine alsbaldige allgemeine Ermäßigung der Frachten für Brennmaterialien im Inlandsverkehr, insbesondere aber der Abfertigungsgebühren, eintritt.

Bei der Abwicklung des Verkehrs ist die Eisenbahnverwaltung im verflossenen Jahre durch die befriedigenden Wasserstandsverhältnisse des Rheines in wirksamster Weise unterstützt worden. Der Rheinwasserstand war während des ganzen Jahres fast ausnahmslos gut, so daß die Schiffahrt nach Mannheim nur wenige Tage gesperrt und auch nach den oberhalb Mannheims gelegenen Plätzen fast durchweg für den Verkehr offen war. Leider haben bei zu starkem Andrange der Sendungen nicht selten die Verladeeinrichtungen in den Ruhrhäfen gesperrt werden müssen; wir hoffen aber, in dieser Beziehung nach Vollendung der in Angriff genommenen Erweiterung der vereinigten Duisburg-Ruhrorter Hafenanlage eine Besserung erwarten zu dürfen. Der seit langem vorbereitete Vertrag zwischen der Großherzoglich Badischen Regierung und der Elsässisch-Lothringischen Landesregierung über die Regulierung des Oberrheins zum Zwecke der besseren Nutzbarmachung dieser Stromstrecke ist inzwischen zum Abschluß gekommen. Zu den Kosten sind die in Elsaß-Lothringen besonders beteiligten Kreise mit einer Million Mark herangezogen worden, wovon die Stadt Straßburg für ihren Teil sich für 300 000 *ℳ* verpflichtet hat. Die restlichen 700 000 *ℳ* haben das Kohlen-Syndikat und die Rheinische Kohlenhandel- und Rhederei-Gesellschaft m. b. H. je zur Hälfte übernommen, mit der Maßgabe, daß die Zahlung dieser Summe von den beiden Beteiligten in zehn gleichen Jahresraten von je 35 000 *ℳ* geleistet wird. Die Bahnzufuhr zu den Häfen Duisburg, Hochfeld und Ruhrort hat im letzten Jahre 9 589 554 t gegen 10 542 185 t im Jahre zuvor, mithin 952 631 t weniger betragen. Während auch die Abfuhr von den genannten Häfen um 781 510 t geringer war, konnten von den Zechenhäfen unserer Mitglieder (Gutehoffnungshütte, Gewerkschaft Deutscher Kaiser und Zeche Rheinpreußen) im Berichtsjahre 525 694 t mehr versandt werden, so daß gegen das Jahr 1904 nur 255 816 t weniger abgefahren wurden.

Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal konnte, abgesehen von einer vierwöchigen Unterbrechung, die Reparaturen an verschiedenen Bauwerken des Kanals zwischen km 21,5 und km 164 erforderlich machten, während des Berichtsjahres voll aufrecht erhalten werden. Die erwartete Steigerung des Verkehrs blieb jedoch durch die Kanalsperre und infolge des Bergarbeiterausstandes in der ersten Hälfte des Jahres aus; erst in der zweiten Hälfte machte sich eine erhebliche Verkehrszunahme bemerkbar, bei der wiederholt zu beobachten war, daß die heutigen Kanalanlagen erhöhten Anforderungen nicht genügen, und daß die Erbauung zweiter Schleusen auf der ganzen Strecke erforderlich ist. Die Beförderung auf dem Dortmund-Ems-Kanal gestaltete sich wie folgt:

	zu Berg	zu Tal	zusammen
	t	t	t
1898	55 000	64 500	119 500
1899	102 500	98 000	200 500
1900	292 846	183 593	476 439
1901	427 715	253 199	680 914
1902	528 902	346 954	875 856
1903	754 337	494 833	1 249 170
1904	718 081	467 506	1 185 587
1905	986 198	532 278	1 518 476

Die Westfälische Transport-Aktien-Gesellschaft war an dem Verkehr des letzten Jahres mit 451 976 t, d. h. mit 51 736 t mehr als im Jahre 1904 beteiligt. An Kohlen wurden auf dem Kanal im Jahre 1905 zusammen 221 056,5 t verfrachtet; der Ausfall gegen 1904 beträgt 11 325,6 t = 4,87 %.

Der Kohlenabsatz ins Ausland hatte unter den unstäten Verhältnissen unseres Bezirkes im Berichtsjahre ebenfalls zu leiden und ging von 8 338 390 t im Jahre 1904 auf 7 734 485 t, also um 603 905 t = 7,24 % zurück. Davon wurden nach Belgien und Holland allein 6 036 054 t abgesetzt, gegen 6 885 345 t im Jahre 1904, mithin 849 291 t = 12,33 % weniger. Dagegen konnten wir unsere überseeische Ausfuhr weiter fördern und von 1 215 215 t im Jahre 1904 auf 1 284 142 t, d. i. um 68 927 t = 5,67 % erhöhen. Von den zur Ausfuhr gebrachten 3 319 005 t Koks gingen 407 097 t über See. Im Jahre 1904 gelangten nur 3 088 173 t Koks zur Ausfuhr und davon 318 967 t über See, so daß der Mehrabsatz 7,47 % und 27,63 % betragen hat. Die Brikettausfuhr stieg von 257 840 t auf 291 320 t, also um 33 480 t = 12,98 %; von dieser Menge wurden 94 360 t über See ausgeführt, gegen 89 040 t im Jahre 1904, also 5320 t = 5,97 % mehr. Der Hamburger Markt einschließlich des Umschlagsverkehrs nach der Altona—Kieler und Lübeck—Büchener Bahn und elbaufwärts zeigt eine Steigerung der englischen Einfuhr von 2 953 700 t im Jahre 1904 auf 3 597 960 t im Berichtsjahre, also um 644 260 t = 21,81 %, wogegen der Anteil Westfalens von 1 986 000 t auf 1 976 000 t, somit um 10 000 t = 0,5 % zurückgegangen ist.

Die Beschaffung der für die Brikettfabrikation erforderlichen Bindemittel konnte trotz erhöhter Anforderung im abgelaufenen Geschäftsjahre günstiger erfolgen als im Vorjahre. Gegen 163 312 t im Jahre 1904 brachten wir 190 727 t im Jahre 1905, also 27 416 t = 16,80 % mehr zur Anlieferung. Von England, das früher bekanntlich den Pechmarkt beherrschte, konnten wir uns fast unabhängig machen.

In der Organisation unseres Syndikates sind Aenderungen nicht eingetreten. Die Koksabteilung hat am 1. Juli 1905 ihren Sitz von Bochum nach Essen verlegt. Auch unsere Beteiligung an den verschiedenen Kohlenhandelsgesellschaften ist dieselbe geblieben, doch gesellten sich zu den bereits bestehenden Gesellschaften im Laufe des Berichtsjahres noch die Düsseldorfer Kohlen-Verkaufsstelle Carl Brüggemann, G. m. b. H. in Düsseldorf und die Westfälische Kohlen-Verkaufsgesellschaft m. b. H. in Berlin, an denen wir gleichfalls mit Kapital beteiligt sind. Unsere in Emden errichtete Brikettfabrik ist fertiggestellt und konnte zu Anfang des laufenden Jahres dem Betriebe übergeben werden. Sie soll in erster Linie dem Zwecke dienen, für die bei rückläufiger Marktlage erfahrungsgemäß zuerst notleidenden Feinkohlen eine bessere Absatzmöglichkeit für die Ausfuhr zu schaffen. Die in Berlin zur Versorgung des dortigen Absatzgebietes geplante Aufbereitungsanlage für Anthrazitkohlen dürfte, nachdem die Frage des Eisenbahnanschlusses eine befriedigende Lösung gefunden hat, bis Ende dieses Jahres fertiggestellt sein. Mit der Kokerei Schulz, G. m. b. H. zu Bochum haben wir ein Abkommen wegen Stillegung ihres Betriebs zum 1. April 1906 getroffen; desgleichen mit der Aktien-Gesellschaft für Kohlendestillation in Gelsenkirchen zu einem späteren Zeitpunkte. Mit der Gewerkschaft Alte Haase in Sprockhövel, deren Aufnahme in das Syndikat wegen grundsätzlicher Bedenken nicht erfolgen konnte, ist eine Vereinbarung zustande gekommen, durch die ihr der ungehinderte Wettbewerb mit den Erzeugnissen unserer Beteiligten gesichert und ihre Förderung kontingentiert worden ist.

Die Umlagen, die im ersten Halbjahre 6 % für Kohlen, 8 % für Koks und 3 % für Briketts betragen haben, mußten für das zweite Halbjahr 1905 auf 8 % für Kohlen, 11 % für Koks und 4 % für Briketts erhöht werden.

Zum Schlusse möchten wir noch erwähnen, daß die Verkaufsverhandlungen für das Jahr 1906/07 durch den großen Mangel an billigeren Industriekohlen — Förderkohlen und Fördergrus — sowie an Kokskohlen außerordentlich erschwert wurden, und wir gezwungen waren, statt dieser Sorten teurere Nuß- und Stückkohlen einzuschieben.

Hochofenwerk Lübeck, Akt.-Ges. in Lübeck.

Am 8. Mai d. J. wurde zu dem neuen Hochofenwerke, dessen Erbauung und Betrieb den Zweck der im November 1905 errichteten Gesellschaft bildet, feierlich der Grundstein gelegt. Das Werk hat seinen Platz am unteren Laufe der Trave, gegenüber dem Orte Schlutup, und nimmt ein Gelände ein, das ungefähr so groß ist wie die innere Stadt Lübeck. Zunächst sollen zwei Hochöfen mit den erforderlichen Nebenanlagen für die Herstellung von Koks, Ammoniak, Benzol usw. errichtet werden. Der Eckpfeiler zu einem der Oefen wurde in Gegenwart der geladenen Gäste vermauert, wobei die Direktoren des Werkes, Dr. M. Neumark und Carl Schlömer, Ansprachen hielten. Der lübeckische Bürgermeister, Dr. G. Eschenburg, und der Wortführer der Bürgerschaft, Rechtsanwalt Dr. Görtz, taten die ersten Hammerschläge. Das Werk soll Roheisen, insbesondere Gießereiroheisen, erzeugen und wird die hierzu nötigen Erze aus Schweden und vom Mittelmeere beziehen.

Rheinische Bergbau- und Hüttenwesen-Aktien-Gesellschaft in Duisburg-Hochfeld.

Der Betrieb der Gesellschaft gestaltete sich im letzten Geschäftsjahre wie folgt: Auf den eigenen Gruben im Nassauischen wurden 17 354,8 t phosphorhaltige, manganhaltige Erze und Eisenstein gefördert; die gesamten Eisensteinvorräte betrugen Ende 1905 87 963,38 t gegen 82 320,91 t am Schlusse des vorhergehenden Jahres. Die Hochöfen erzeugten zwar nur 75 897,5 t Roheisen gegen 82 928 t im Jahre 1904, dafür verringerte sich aber auch der Vorrat von 8078,8 auf 1258,8 t. Verschmolzen wurden 273 820,620 (1904: 288 855,854) t Rohmaterialien. Die Gußwarenherstellung belief sich auf 20 634,8 (18 129,6) t, das Ergebnis der Zementfabrik auf 13 050 t und das der Schlackensteinfabrik auf 8 377 500 Steine. Im Stahlwerke wurden 12 196 t Rohbrammen erzeugt. Das seiner Zeit von der Gesellschaft erworbene Oberbilker Blechwalzwerk lieferte an Luppen 5875 t, an Schweißeisen, Flußeisenstreifen und Blechen insgesamt 29 375 t. Die Gesamtzahl der in Hochfeld beschäftigten Arbeiter betrug durchschnittlich 971 gegen 815 im Jahre 1904.

Das Roheisengeschäft besserte sich im letzten Geschäftsjahre derartig, daß es der Gesellschaft trotz größter Anstrengungen nicht gelang, den Anforderungen des Roheisensyndikates zu genügen. Da der geplante neue Hochofen erst verspätet im Januar d. J. fertiggestellt wurde, das in der Zwischenzeit erbaute neue Stahlwerk aber mit Rücksicht auf früher übernommene Verpflichtungen zur Lieferung von Brammen schon im September in Betrieb gesetzt werden mußte, so war das Werk genötigt, von der Verwendung flüssigen Roheisens zur Stahlerzeugung einstweilen abzusehen.

Daneben beeinträchtigten der Bergarbeiterausstand, die zahlreichen Neubauten (Hochofen, Martinstahlwerk, elektrische Zentrale, Gasreinigungsanlage, mechanische Werkstatt, Erweiterung der Gießereien und Eisenbahnanlagen), ferner der Umstand, daß das Kohlensyndikat zeitweise erhebliche Mengen Nuß- anstatt Kokskohlen lieferte, und endlich nötig gewordene besondere Abschreibungen das Betriebsergebnis sehr ungünstig. Die Jahresrechnung zeigt daher nur einen Reingewinn von 59 878,18 ℳ. Diese Tatsache ist besonders deshalb bedauerlich, weil es sich gerade um das 50. Geschäftsjahr der Gesellschaft handelt.

Ein solcher Abschnitt in der Geschichte des Werkes gibt Veranlassung, einige Zahlen anzuführen, die eine Anschauung von der bisherigen gesamten Entwicklung desselben geben. Das Aktienkapital, das 1856 bei Begründung der Gesellschaft auf 1 Million Taler (3 Millionen ℳ) festgesetzt worden war, stieg im folgenden Jahre auf 3 180 000 Mk., ermäßigte sich 10 Jahre später durch Rücknahme von Aktien auf 3 099 000 ℳ und wurde dann 1872 wieder auf 4 419 000 ℳ, 1896 weiter auf 4 500 000 ℳ, 1899 auf 5 400 000 ℳ sowie endlich 1905 auf 6 300 000 ℳ erhöht. Die Anleiheschuld, die zuerst 1858 mit 723 000 ℳ erscheint, hat mancherlei Wandlungen erfahren und beträgt jetzt 3 000 000 ℳ. Als Werte für die Immobilien, Maschinen usw. der Hüttenanlagen wurden, mit 1 138 914,80 ℳ im Gründungsjahre beginnend, bis Ende 1905 7 201 226,20 ℳ verbucht. Die Gruben, die anfangs mit 854 744,02 und 1872 sogar mit 1 996 511,22 ℳ in die Bilanz eingesetzt waren, stehen darin jetzt nur noch mit 355 028,35 ℳ. Die Roheisenproduktion begann im ersten Jahre mit 4553 t, erreichte 1899 mit 107 752 t ihren höchsten Stand und betrug, wie schon erwähnt, zuletzt 75 897 t. Die größte Produktionsziffer für Gußwaren, nämlich 24 887 t, brachte das Jahr 1900; für das erste Jahr belief sie sich auf 225 t. Die Erzförderung setzte anfangs mit etwa 7000 t ein und erreichte 1873 mit 32 428 t ihre höchste Ziffer. Das geldliche Ergebnis war vielfach ungenügend: in 28 Jahren wurde überhaupt keine Dividende verteilt, in je zwei Jahren betrug sie 1 bezw. 2 %, in 4 Jahren je 3 %, in 3 Jahren je 4 %, in 2 Jahren je 4½ %, einmal 5 %, in 4 Jahren je 8 %, in 3 Jahren je 10 % und endlich in einem Jahre (1900) 12 %; der Durchschnitt der letzten 15 Jahre war 5,7 %. Immerhin hat die Gesellschaft vermocht, sich aus eigener Kraft zu ihrer jetzigen Ausdehnung emporzuheben, ohne ihre Aktien zusammenlegen zu müssen, ein Vorzug, dessen sich die wenigsten der größeren rheinisch-westfälischen Hüttenwerke ähnlichen Alters rühmen dürfen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus Anlaß der Verlobung von Fräulein Bertha Krupp mit Herrn Legationsrat Gustav von Bohlen und Halbach hat der nachstehend mitgeteilte Depeschenwechsel stattgefunden:

Frau Krupp, Hügel.

Eurer Exzellenz beehren wir uns im Namen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in dankbarer Erinnerung an Ihren unvergeßlichen Herrn Gemahl herzlichste Glückwünsche auszusprechen und dem Brautpaar ein frohes Glückauf zuzurufen.

Springorum Vorsitzender. *Schrödter* Geschäftsführer.

Herren Springorum und Schrödter,
Verein deutscher Eisenhüttenleute
Düsseldorf.

Die mir und dem Brautpaar namens des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Erinnerung an meinen seligen Gatten freundlichst dargebrachten Glückwünsche haben uns große Freude bereitet, und wir bitten Sie unseres herzlichsten Dankes versichert zu sein.

Frau Krupp.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

Der Empfangsausschuß hat sich inzwischen wie folgt gebildet: Generaldirektor Springorum, Dortmund (Vorsitzender); Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf; Kommerzienrat M. Böker, Remscheid; Kommerzienrat W. Brügmann, Dortmund; Generalsekretär H. A. Bueck, Berlin; Direktor Gisbert Gillhausen, Essen a. d. Ruhr; Direktor Paul Reusch, Sterkrade; Kommerzienrat Heinr. Kamp, Laar b. Ruhrort; Geh. Kommerzienrat A. Kirdorf, Rothe Erde bei Aachen; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, Düsseldorf; Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf; Ingenieur H. Sack, Düsseldorf-Rath; Direktor Schaltenbrand, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Aug. Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr; Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, als Geschäftsführer.

In einer am 6. Juni stattgehabten Sitzung wurde das Programm für die gemeinsamen Veranstaltungen folgendermaßen festgesetzt:

Das Hauptquartier ist im Park-Hotel zu Düsseldorf; auch soll dort ein Bureau eröffnet werden.

13. August: Ankunft der Gäste; zwangloses Beisammensein im Park-Hotel.

14. August: Fahrt mittels Sonderdampfers nach den niederrheinischen Industriehäfen bis Walsum. Abfahrt vormittags gegen 10 Uhr von Düsseldorf; Imbiß auf dem Dampfer während der Talfahrt. Bei der Rückfahrt Unterbrechung in Ruhrort; die Damen steigen aus und unternehmen eine Fahrt durch den Hafen; Imbiß in der Schifferbörse zu Ruhrort. Die Herren fahren bis Rheinhausen; Besichtigung der Friedrich-Alfred Hütte. Während der Rückfahrt gemeinsames Mahl auf dem Dampfer. Am Abend: Begrüßungsfeier mit musikalischer Unterhaltung, gegeben vom Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf.

15. August:

1. Die Damen besichtigen die Sehenswürdigkeiten von Düsseldorf.
2. Die Herren unternehmen gruppenweise Besichtigungen der Werke:
   a) Kohlenzeche Rheinpreußen (Schacht IV),
   b) Akt.-Ges. Phoenix und Rheinische Stahlwerke,
   c) Gutehoffnungshütte.
3. Abends Festessen in der Tonhalle.

16. August: Gemeinschaftlicher Ausflug. Eisenbahnfahrt nach Vohwinkel; Fahrt mit der Schwebebahn durch Elberfeld bis Barmen; Fahrt mit der Bergbahn zum Tölleturm; dann weiter nach Remscheid (Besichtigung der Elektrostahl-Erzeugung von Lindenberg); Talsperre, gemeinschaftliches Essen daselbst; Rückfahrt nach Remscheid und über Solingen nach Düsseldorf. (Die Ausarbeitung eines detaillierten Programms übernimmt Herr Kommerzienrat Böker.)

17. August: Rheinausflug. Eisenbahnfahrt nach Koblenz um 8⁰⁰ Uhr vormittags; Besichtigung der Kellerei von Deinhard & Co., daselbst Frühstück; Dampferfahrt rheinaufwärts bis St. Goar und Rückfahrt bis Köln.

Der Unterzeichnete erfüllt hierdurch die traurige Pflicht, den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute von dem Ableben unseres Ehrenmitgliedes, des Herrn

Geheimen Bergrat A. Ledebur,

sowie der Vorstandsmitglieder Zivilingenieur E. Blass-Essen und Direktor F. J. Müller-Meiderich gebührend Kenntnis zu geben. Dr.-Ing. E. Schrödter.

Kommerzienrat Fritz Baum †.

Unser am 19. Mai heimgegangenes Mitglied Kommerzienrat Fritz Baum kam im Jahre 1875 nach Herne als Maschineningenieur der Bergwerksgesellschaft Hibernia, in welcher Stellung er acht Jahre tätig war. Im Jahre 1883 begründete er seine Selbständigkeit, indem er Anlagen für die Kohlenaufbereitung nach eigenen Entwürfen ausführte; seine Tätigkeit begann er als bauleitender Ingenieur, da er während der ersten Zeit etwa 1½ Jahre lang ohne eigene Werkstätte war und die für die Ausführung seiner Anlagen erforderlichen Maschinen, Geräte und sonstigen Vorrichtungen nach eigenen Plänen in fremden Werken herstellen ließ.

Gegen Ende des Jahres 1884 begann er in einer kleinen Werkstatt auf dem Zechenplatze der Zeche Recklinghausen I die eigene Fabrikation mit drei Arbeitern. Von der Zeche Recklinghausen I hatte er die erste größere Anlage nach seinem neuen Aufbereitungsverfahren in Auftrag erhalten, nachdem er bis dahin nur kleinere Anlagen ausgeführt und Umänderungen älterer Anlagen vorgenommen hatte. Der stetig und merklich wachsende Betrieb mußte Platzmangels halber bald den Zechenplatz verlassen und wurde in die während der Jahre 1886 und 1887 auf eigenem Grund und Boden eingerichteten größeren Werkstätten verlegt.

Der Grundbesitz umfaßt ein Areal von 21 ha, davon sind 18000 qm bedeckte Fläche. Das Werk beschäftigt zurzeit 75 Beamte und 900 Arbeiter. Es befaßt sich mit der Ausführung von Aufbereitungsanlagen für Kohlenbergwerke, das sind Separationen und Wäschen; daneben werden auch Brikettierungsanlagen gebaut. Die Aufbereitungsanlagen werden vollständig vom ersten Strich an den Einzelzeichnungen bis zur Inbetriebsetzung der fertigen Anlage in eigenem Werke hergestellt, das durch eine umfangreiche, modern eingerichtete Eisengießerei und eine Perforieranstalt (zur Herstellung von Lochblechen) ergänzt und unterstützt wird.

Die Kohlenaufbereitung ist von Beginn seiner Tätigkeit an das ganz besondere und ausschließlich bearbeitete Gebiet des Verstorbenen gewesen. Er hat durch seine unermüdlichen Forschungen, seine rastlose Tätigkeit und seine unausgesetzten Versuche die Kohlenaufbereitung zu einer Höhe der Vervollkommnung gebracht, die vor einem Menschenalter noch nicht geahnt werden konnte; sein besonderes, durch viele Patente geschütztes, unter seinem Namen bekanntes System wird von allen Fachleuten hochgeschätzt, sowohl wegen der Zweckmäßigkeit der Einrichtungen, als auch wegen der Wirtschaftlichkeit in der Ausführung, in der Arbeitsweise und in den Betriebsergebnissen.

Auf der Düsseldorfer Kunst- und Gewerbe-Ausstellung des Jahres 1902 war das Werk durch ein naturgetreues Modell der Kohlenwäsche, welche es auf den Emscherschächten des Kölner Bergwerks-Vereins errichtet hatte, und durch ein Modell der auf der, der Bergwerksgesellschaft Hibernia gehörenden Zeche Shamrock 3/4 errichteten Kohlenwäsche vertreten.

Die Kohlenaufbereitungsanlagen des Baumschen Systems haben in mehreren hundert Ausführungen in allen Kohlenbergbau betreibenden Gegenden Europas Verbreitung gefunden, nämlich in dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk, in den Kohlengebieten an der Saar, des Aachener Beckens, Oberschlesiens, Sachsens, Böhmens, Oesterreichisch-Schlesiens, Ungarns, Englands, Frankreichs, Belgiens, Hollands, Spaniens und Indiens.

Der Hingeschiedene hat neben seiner unausgesetzten und erfolgreichen praktischen Tätigkeit auch an dem Interesse des öffentlichen Lebens reichen Anteil genommen. Neben den vielen wirtschaftlichen, fachlichen und wohltätigen Stiftungen und Vereinen, denen er seit langen Jahren angehörte, bekleidete er die Aemter als Stadtverordneter in Herne, als Handelsrichter und Mitglied der Handelskammer Bochum und als Vertreter bei der Unfall-Berufsgenossenschaft sowie bei dem Haftpflichtverbande der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften.

Gegen Ende des vergangenen Jahres wurde das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, die den Namen „Maschinenfabrik Baum Actiengesellschaft" führt und deren Aufsichtsrate der Verstorbene als Vorsitzender angehörte. Er war der Typ eines Industriellen, der das hohe Ansehen und die glänzende Stellung, die er bei seinem frühzeitig erfolgten Tode einnahm, seiner eigenen Kraft, seiner unablässigen Arbeit und seinem technischen Können verdankte.

R. I. P.

C. Blauel †.

Am 15. Oktober 1840 wurde Blauel als zweiter Sohn des Realschuldirektors Blauel in Osterode am Harz geboren. Nach Besuch der Realschule widmete er sich dem Studium der Berg- und insbesondere der Hüttenkunde, studierte in Clausthal und Hannover, arbeitete praktisch auf der „Roten Hütte“ im Harz und wurde 1865 Hochofenassistent auf der Georgs-Marienhütte in Osnabrück. Vom Jahre 1866 bis 1875 war er technischer Leiter des Meppener Hochofenwerkes (Buisman, Heyl und Vorster) und von 1875 bis 1888 technischer Direktor der Gewerkschaft „Carl-Otto“ zu Adelenhütte bei Köln. Bis zum Oktober 1891 lebte Blauel dann als Zivilingenieur in Mülheim am Rhein bezw. Düsseldorf. Um jene Zeit trat er in nähere Beziehung zur Redaktion unserer Zeitschrift, der er bis zu seiner Rückkehr in den Hüttenbetrieb ein treuer Mitarbeiter war. Sie verdankt ihm neben einigen größeren Arbeiten aus dem Gebiete der Roheisen- und Koksgewinnung auch noch mancherlei Bearbeitungen und technische Mitteilungen. Im Jahre 1891 wurde dem Heimgegangenen die Stelle eines Hochofenbetriebschefs auf der damals zur A.-G. Union in Dortmund gehörenden Henrichshütte bei Hattingen a. d. Ruhr übertragen. Dort traf ihn am 24. März 1900 das Unglück, durch eine Gasexplosion am Hochofen schwer verletzt zu werden. An den erlittenen Brandwunden lag er ein halbes Jahr darnieder. Der Unfall hatte eine ständige Abnahme seiner Kräfte zufolge, so daß er im Jahre 1904 seine Tätigkeit völlig aufgeben mußte; er siedelte nach Obercassel bei Düsseldorf über und verlebte dort, wenn auch meist ans Zimmer gefesselt, noch ein paar glückliche Jahre unter der treuen Pflege seiner Gattin, bis ihn am 29. Mai d. J. ein sanfter Tod ereilte. Sein Andenken wird bei uns immerdar in Ehren stehen.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

von Bechen, G., Ingenieur bei L. Mannstaedt & Co., Formeisen-Walzwerk, Kalk, Josefstr. 6.
Brandenburg, L., Bergingenieur, Katharinahütte, Sosnowice, Russ.-Polen.
Brandt, Alexander, Düsseldorf, Deichstr. 7.
Forchmann, Erich, Dipl.-Ing., Technischer Direktor der Eisen- und Draht-Industrie-Genossenschaft, Krakau (Galizien), Ringplatz Nr. 12.
Graefe, Holm, Chemiker der Werkzeugmaschinen- und Werkzeugfabrik von Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin NW., Calvinstr. 21 p.
Hirzel, Hermann, Dr., Mercatale di Cortona, Prov. Arezzo, Italien.
Kollmann, Adolf, c/o H. Borner & Co. Ltd., 14 St. Mary Axe, London E. C.
Kylberg, Folke, Oberingenieur, Köckums Jernverks Aktiebolag, Ronneby, Schweden.
Lippert, J. P., Dipl.-Ingenieur, Chef de service, Sté des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries du Chili, Valdivia (Lista Correo), Chili, via Magellan.
Mach, W., Hütteningenieur und Direktor, Hüttenwerke Kramatorskaja, Kramatorskaja, K. Ch. S. E., Gouv. Cherkow, Rußl.
von Nostitz und Jänkendorf, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rh., Kasino.
Peters, Ulrich A., Mechanical Engineer, Kenwood Street and Beechwood Boulevard, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Schröder, Dr., Betriebschef des Martinstahlwerks der Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Zweigniederlassung d. Rhein. Stahlwerke, Duisburg, Augustastr. 9.
Schwartz, G., Direktor der Rendsburger Stahl- und Walzwerke, Rendsburg.
Stolle, Paul, Ingenieur, Rath b. Düsseldorf, Steinerstraße 68.
Tunik, D., Chef der Stahl- und Eisengießerei der Lokomotivfabrik „Hartmann“, Lugansk, Süd-Rußl.
Windisch, Adolf, Ingenieur-Technolog, Betriebsleiter des Martinwerks und der Stahlgießerei des Ekaterinoslawer Gußstahlwerks, Ekaterinoslaw, Süd-Rußland.
Zetzsche, Paul, Hüttendirektor, Nishne-Serginsk, Gouv. Perm, Rußland.
Zimmermann, H., Ingenieur, Hösel, Rheinl.

Neue Mitglieder.

Lencauchez, J. A., Zivilingenieur, Boulevard Magenta 156, Paris.
Rosendahl, Friedr., Fabrikant, Haspe i. W., Tillmannstraße 11.
Schenk, Carl, Ingenieur, Chemnitz, Kaiserplatz 8.
Schwietzke, Gottl., jr., Fabrikant, Düsseldorf, Münsterstraße 112.
Siebel, Walter, Fabrikbesitzer, Teilhaber der Bauartikel-Fabrik A. Siebel, Düsseldorf-Rath, Bruchstraße.

Verstorben.

Blass, Ed., Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr.
Blauel, Carl, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf-Oberkassel.
Ledebur, A., Geh. Bergrat, Professor, Freiberg i. S.
Müller, Franz, J., Direktor, Meiderich.
Remy, Heinrich, Gußstahlfabrikant, Godesberg.

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

26. Jahrgang 1906.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

2. Halbjahr. Heft 13—24.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXVI. Jahrgang „Stahl und Eisen".

Zweites Halbjahr 1906, Nr. 13 bis 24.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

A.

B.

C.

D.

E.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

II. Autorenverzeichnis.

III. Bücherschau.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Klasse 1. Aufbereitung.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

168 344. Société Anonyme Métallurgique „Procédés de Laval". Verfahren, Rauch oder fein verteilten Staub enthaltendes Gas unter Verwendung von gepulvertem Material zu reinigen. XIX 1205.

169 817. Julius Albert Elsner. Verfahren zur Abscheidung der in Hochofengasen und dergleichen enthaltenen festen magnetisierbaren Bestandteile (z. B. Eisenstaub) mittels Durchleitens der Gase durch mit Stäben oder Platten ausgestattete Kammern. XXI 1332.

169 818. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G. Verfahren zum Reinigen von Gasen. XX 1265.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

166 776. Wwe. Dorothea Troeller, Katharina Anna Groß, Johann Theodor Troeller, Dr. Georg Emil Troeller, Heinrich Emil Troeller, Wilhelm Gustav Troeller. Aus einem Parryschen Kegelverschluß und einem nach Art der Langenschen Glocke wirkenden Glockenverschluß bestehender doppelter Gichtverschluß. XIII 817.

167 034. Gustav Reininger. Verfahren zum Zementieren und Härten von Gegenständen aus Eisen und weichem Stahl. XIV 882.

167 109. Hugo Schulte-Steinberg. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus eisenhaltigen Abfallstoffen, mulmigen Erzen usw. mit Hochofenschlacke als Bindemittel. XIX 1205.

167 256. J. Pohlig, Akt.-Ges. Schrägaufzug für Hochöfen. XIII 816.

167 378. Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe (Baden). Elektrisch betriebene Blockeinschiebevorrichtung für Vorstoßöfen. XIII 816.

167 932. Frank Emery Young. Verfahren zum Frischen von Roheisen mittels auf die Oberfläche des Bades gerichteter Windstrahlen. XVIII 1140.

168 738. Léon Geuze. Vorrichtung zum gleichmäßigen Beschicken des Schütttrichters bei Hochöfen mit zentralem oder seitlichem Gasabzugsrohr und selbsttätigem Schrägaufzug. XXI 1334.

169 445. Charles Henry Chapman. Düse zum teilweisen Härten von Lagerkegeln für Kugellager. XXIV 1512.

170 111. Bernhard Geßner. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und dergleichen mit an einer Kranbrücke dreh- und hebbar angeordnetem Schwengel. XXII 1396.

170 128. Fritz Schruff. Ausgleichgrube für Blöcke. XX 1264.

170 129. Fritz Schruff. Fahrbare Ausgleichkammer für Blöcke. XX 1264.

170 232. Franz Dahl. Deckel für senkrechte Oefen, Durchweichungsgruben u. dergl. XXIII 1453.

171 366. Gebr. Scholten. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und Blockwärmöfen mit senkrecht verstellbarem und im Kreise schwenkbarem Schwengel XXIII 1454.

171 837. Carlo Lamargese. Verfahren zur Zementierung von Metallen. XXIV 1512.

171 838. Carlo Lamargese. Zementierverfahren für Eisen und Stahl mittels Kohle. XXIV 1512.

Klasse 19. Eisenbahnbau.

171 358. (Zusatz zu Patent Nr. 152 176; vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 24 S. 1449.) Heinrich Thevis. Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Laschenschenkel ruhenden Doppelkeil nach Patent 152 176. XXIV 1513.

Klasse 21. Elektrische Apparate.

170 304. Paul Girod. Widerstandsmasse für elektrische Oefen. XXII 1396.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

167 469. A. Blezinger. Ausfahrbare Roste. XVII 1071.

167 711. Adalbert Kurzwernhart. Einrichtung zum Hinaufdrängen des bei Siemens-Regenerativöfen vor dem Umschalten in der einen Regeneratorkammer stehenden brennbaren Gases durch Rauchgas in den Ofen. XVI 1014.

167 774. Edmund Pirsch. Vorrichtung zur ununterbrochenen Beheizung kippbarer Martinöfen, Roheisenmischer u. dergl. XV 949.

167 806. Paul Esch. Umschaltventil für Gase mit durch eine Scheidewand in zwei Kammern geteiltem Gehäuse. XVII 1071.

168 306. Paul Schmidt & Desgraz. Schräger oder senkrechter Rost für Feuerungen aller Art. XX 1266.

168 390. Moritz Hille. Gaserzeuger mit schräg oder senkrecht gestelltem Füllschacht mit seitlichen Einlaßöffnungen für Luft und Dampf. XX 1266.

168 517. Max Kalt. Gaserzeuger mit einem in den Schacht eingebauten Wassererhitzer. XXI 1333.

168 684. Paul Schmidt & Desgraz. Verfahren zur Zuführung von Gasgemischen zu Schmelz-, Schweiß-, Wärmeöfen und dergl. XXI 1333.

168 858. Paul Schmidt & Desgraz. Gaserzeuger mit Absaugung der in die Verbrennungszone zurückzuführenden Schwelgase an mehreren Stellen des oberen Schachtteiles. XX 1265.

168 874. Anton von Kerpely. Pyramidenartiger Drehrost für Gaserzeuger. XXI 1333.

169 088. Gasmotoren-Fabrik Deutz. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung, bei welchem die Abzugsstelle für das Gebrauchsgas wie auch diejenige für das Abgas zwischen den beiden Feuerungen liegt. XXII 1396.

169 127. Richard Freund. Kraftgaserzeuger. XXIII 1455.

169 377. Fritz Dürr. Gaserzeuger mit innerhalb der Ummantelung liegenden Gasabzugskanälen und von den Gasen beheiztem Dampfentwickler. XX 1265.

169 378. Gasmotoren-Fabrik Deutz. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung nnd dazwischenliegender Gasentnahmestelle. XIX 1204.

169 580. Pierre Aladyne. Hohler Roststab mit Luftkühlung. XXIII 1455.

169 684. Scheben & Krudewig. Sauggaserzeuger. XIX 1204.

169 998. Friedrich Jahns. Verfahren zur Erzeugung teerarmer Generatorgase aus teerhaltigen Brennstoffen in zwei oder mehreren Gaserzeugern, bei denen Verbindungskanäle angeordnet sind, die stets vom oberen Teil des einen Gaserzeugers znm unteren Teil des anderen Gaserzeugers führen. XIX 1206.

170 050. Dr. Emil Fleischer. Verfahren zur Herstellung von Kraftgas aus bituminösem Brennstoff und dergl. mit Eintritt der Luft in den Gaserzeuger von oben und von unten und mit Absaugung des Gases in mittlerer Höhe des Schachtes. XX 1264.

171 052. Walther Stremme. Einrichtung zur Beseitigung und Verbrennung der bituminösen Bestandteile von festen Brennstoffen in Gasgeneratoren mit von oben nach unten geführter Verbrennung. XXIII 1455.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

166 907. Waldemar Samuel, Carl Henning. Verfahren zur Herstellung von Fräsern. XVI 1014.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

Klasse 82. Trocknerei.

Patente der Vereinigten Staaten.

V. Industrielle Rundschau.

(Hier sind nur Firmen aufgeführt; die Sachtitel finden sich im Sachverzeichnis.)

VI. Tafelverzeichnis.

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 13. 1. Juli 1906. 26. Jahrgang.

Adolf Ledebur †.

Nun haben sich die Schatten des Todes auch über das Auge des Mannes gebreitet, der schon seit langem ein Stolz der deutschen Eisenhüttenleute war. Mit dem Heimgang des Geheimen Bergrats Adolf Ledebur ist zugleich der letzte Stern des Dreigestirns erloschen, das die Namen Ledebur, Winkler und Weißbach in sich vereinigte und in den letzten Jahrzehnten des verwichenen Jahrhunderts den alten Glanz der Freiberger Bergakademie leuchtend erhielt.

Im Jahre 1837 zu Blankenburg im Herzogtum Braunschweig geboren, genoß Ledebur von seinem Eintritt in das schulpflichtige Alter an den Schulunterricht in seiner Heimat und verließ 17 Jahre alt die Prima des dortigen Gymnasiums. Nachdem er sich noch ein Jahr lang durch Privatunterricht in Mathematik, Maschinenzeichnen und Naturwissenschaft fortgebildet hatte, erhielt er auf seinen Wunsch, sich als Eisenhüttenmann dem Staatsdienste zu widmen, von der Herzoglichen Regierung den Auftrag, seinen Lehrkursus auf dem damals fiskalischen Eisenwerk Zorge am Harz zu beginnen, wo mit der eigentlichen praktischen Ausbildung des Eleven gleichzeitig eine vollständige Unterweisung in der Eisen-

hüttenkunde verbunden war. Nach zurückgelegter praktischer Lehrzeit besuchte er zur Erwerbung der theoretisch-wissenschaftlichen Ausbildung das Collegium Carolinum zu Braunschweig. Neben dem Studium der übrigen für den Eisenhüttenmann erforderlichen Hilfswissenschaften interessierten ihn hier besonders die Vorträge des Professors Dr. J. Otto über Chemie und die Arbeiten in dessen Laboratorium, denen er seine ganze freie Zeit widmete. Nachdem er noch eine öffentliche Belobung für eine größere chemische Arbeit erhalten hatte, verließ er das Carolinum und ging wieder nach den Eisenwerken des Harzes, um die Verwaltungsgeschäfte zu erlernen und sich auf die Staatsbeamtenprüfung vorzubereiten. Im Jahre 1862 legte er das Staatsexamen ab, verließ dann aber sofort den Staatsdienst, wo seine Fortbildung immer nur eine einseitige geblieben wäre, und nahm auf dem durch seine Leistungen in der Eisengießerei bekannten Gräflich-Stolbergschen Eisenwerke zu Jlsenburg eine Stellung als Assistent für den Hochofen- und Gießereibetrieb an. Nach siebenjährigem Aufenthalt in Jlsenburg, wo er auch seine spätere Gemahlin, die Tochter seines Chefs, des Oberhütteninspektors Schott, kennen lernte, folgte er im Jahre 1869 einer an ihn ergangenen Aufforderung zur Uebernahme der Leitung der Berliner Eisengießerei von Schwartzkopff. Mißliche dienstliche Verhältnisse veranlaßten ihn, nach zweijähriger Wirksamkeit die Berliner Stellung aufzugeben und im Frühjahr 1871 als Hüttenbeamter bei dem damals Gräflich-Einsiedelschen Werke Gröditz einzutreten, um zunächst als Assistent, später als Betriebschef des Hochofen- und Eisengießereibetriebes tätig zu sein.

Wie er in einem selbst verfaßten Lebenslauf sagt, war er seit seiner Studienzeit mit besonderer Vorliebe bemüht gewesen, Vorkommnisse der Praxis wissenschaftlich zu begründen, hieraus neue Schlüsse zu ziehen und auf solche Weise Theorie und Praxis in möglichst nutzbringender Weise zu vereinigen. „Daß ich in der glücklichen Lage war, als Grundstein wissenschaftlicher Forschung eine längere praktische Erfahrung und als Prüfstein für gegebene Schlüsse den tatsächlichen Versuch benutzen zu können, glaube ich den günstigen Erfolg meiner literarischen Arbeiten danken zu müssen.“ Diese Erfolge seiner ersten Veröffentlichungen hatten auch im Jahre 1875 die Aufmerksamkeit des damaligen Rektors der Bergakademie in Freiberg Dr. Gustav Zeuner auf ihn gelenkt und seine Berufung als Professor der Eisenhüttenkunde dorthin zur Folge. Hier hat Ledebur als Professor der Eisenhüttenkunde, Salinenkunde und mechanisch-metallurgischen Technologie bis an sein Lebensende äußerst segensreich gewirkt und hat sein Schaffen auch vielfach äußere Anerkennung gefunden. Er war Komtur II. Klasse des Königl. Sächs. Albrechtsordens, Ritter I. Klasse des Königl. Sächs. Verdienstordens, Kommandeur des Kaiserl. Japan. Ordens des heiligen Schatzes und des Kaiserl. Russ. St. Stanislausordens II. Klasse; seit Einführung des Wahlrektorates ist er zweimal zum Rektor der Bergakademie gewählt worden.

Die letzte Zeit seines arbeitsreichen Lebens war durch Krankheit getrübt, die sich dann derart verschlimmerte, daß er nur notgedrungen seiner gewohnten Tätigkeit entsagen und in den Ruhestand treten mußte; im Februar dieses Jahres hielt er seine letzte Vorlesung. Sein Lebensabend, der ihm die erhoffte Genesung nicht mehr bringen sollte, war nur von kurzer Dauer. Am Abend des 7. Juni schloß er die Augen für immer, nachdem seinem Tode Tage schweren Leidens vorangegangen waren. Die Beisetzung der sterblichen Ueberreste des Verblichenen gestaltete sich zu einer imposanten Kundgebung der Trauer. Aus aller Welt waren Kranzspenden eingelaufen; der akademische Senat, Vertreter der Schwesterhochschulen, der Regierung, der Berg- und Hüttenbehörde, viele ehemalige Schüler des allseitig beliebten Meisters, die Studierenden der Bergakademie, gaben dem Heimgegangenen das Ehrengeleit zur letzten Schicht. —

Es ist nicht möglich, auf so engem Raume der unvergänglichen Verdienste zu gedenken, die sich der Verewigte als praktischer Ingenieur, als Forscher, Lehrer und Schriftsteller erworben hat, zu schildern, wie stark sich sein Einfluß auf den Ausbau und die Verbreitung des von ihm vertretenen Zweiges der technischen Wissenschaft geltend gemacht hat. Als Ergebnis seines schriftstellerischen Wirkens sind besonders zu nennen: „Das Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie“, „Die Metallverarbeitung auf chemisch-physikalischem Wege“, „Die Verarbeitung des Holzes auf mechanischem Wege“, „Das Roheisen“, „Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien“, „Das Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei“, „Die Gasfeuerungen für metallurgische Zwecke“ und endlich „Das Handbuch der Eisenhüttenkunde“. Seit Begründung dieser Zeitschrift ist kein Jahrgang von „Stahl und Eisen“ in die Welt hinausgegangen, der nicht eine größere Anzahl wertvoller und bedeutender Beiträge Ledeburs aus allen Gebieten des Eisenhüttenwesens aufweist denn zu allen wichtigen Problemen der chemischen Eisenuntersuchung, des chemischen Verlaufs der verschiedenen Prozesse, insbesondere der verschiedenen Kohlenstofformen im Eisen usw. hat er Stellung genommen und in allen diesen Fragen im Lauf der Jahre den Ruf einer Autorität erlangt. So hat sich der Verstorbene auch als treuer Mitarbeiter von „Stahl und Eisen“ bewährt. „In hoher und ungeteilter Anerkennung seiner Verdienste um die wissenschaftlichen Fortschritte

der deutschen Eisenindustrie", so heißt es in dem Bericht der letzten Hauptversammlung, hat ihn der Verein zu seinem Ehrenmitglied ernannt und seinen tiefgefühlten Dank ausgesprochen. Das äußere Zeichen dieser Anerkennung sollte jedoch nicht mehr sein Auge erfreuen; als die künstlerisch ausgeführte Ehrenurkunde fertiggestellt war und an ihn abgesandt wurde, stand bereits der Todesengel hinter seinem Lager.

Müssen wir uns auch, seiner Schöpfungen gedenkend, Beschränkung auferlegen, so gebührt doch dem in die verschiedensten Sprachen übersetzten Hauptwerk seines Lebens, seiner „Eisenhüttenkunde", an dieser Stelle eine allgemeinere Würdigung, denn dieses Buch legt Zeugnis davon ab, wie sich auch der spröde Stoff unter der Hand eines Meisters zum Kunstwerk formen läßt. Die überaus durchsichtige Einteilung des Stoffes, die mit der Knappheit verbundene Klarheit des Ausdruckes stempeln das Werk nicht allein zu einem vollendeten Lehr- und Handbuch für den studierenden und forschenden Eisenhüttenmann, sondern geben ihm nach Form und Inhalt die Bedeutung eines klassischen Werkes technischen Schriftstellertums. Was dieses Meisterwerk so wertvoll macht, ist nicht nur die Summe des dort niedergelegten Sammlerfleißes, die unbedingte Verlässigkeit des Zahlenmaterials, es ist vor allem die künstlerische Art, wie hier das gewaltige Material verarbeitet und in weitschauendem Blick in die Gesamtheit des vielgestaltigen Arbeitsgebietes alles, auch das Unbedeutende, an den richtigen Platz gestellt ist, die weise Beschränkung in der Auswahl des Stoffes, die Sichtung des Wesentlichen vom Unwesentlichen und nicht zuletzt das Vermögen, selbst die verwickeltsten Dinge mit wenigen und einfachen Worten darzulegen. Jeder, der Gelegenheit nahm, dieses Buch Seite für Seite durchzuarbeiten, wird sich immer wieder davon überzeugt haben und oftmals freudig überrascht gewesen sein, wenn es Auskunft gab über wichtige Dinge, die man vergeblich in der weit zerstreuten Literatur gesucht hätte. Kein Wunder, daß ein solches Werk unter den Fachgenossen allgemeine Verbreitung gefunden hat und weder in dem Bücherschatz des gereiften Ingenieurs noch des jungen Akademikers fehlt.

Wie das geschriebene Wort, so war auch sein Vortrag äußerlich einfach, aber seinem Inhalte nach immer eindrucksvoll und fesselnd. Allen, die zu seinen Füßen gesessen haben, wird immer die Meisterschaft seiner Rede im Gedächtnis bleiben, die zwar leise eben den Raum des Hörsaals ausfüllend, und frei von rhetorischem Schwung war, aber ohne Stocken in wohlgeformten Sätzen dahinfloß, immer anschaulich, deutlich und kurz.

Gleichwie man die Eigenart des Künstlers an seinen Schöpfungen zu erkennen vermag, so spiegelt sich auch in dem gesprochenen und geschriebenen Wort dieses Mannes eine abgeschlossene, achtunggebietende Persönlichkeit. Mit scharfem Blick lag sein Auge auf den Dingen und Menschen, mit denen er zu tun hatte. Den Grundzug seines Charakters, der allem Aufdringlichen, Aufgeblasenen und Oberflächlichen abhold war, bildeten Festigkeit, Offenheit und Gerechtigkeit. Wiewohl daher ein treffendes und zuweilen mit einem Tropfen sarkastischen Humors durchmischtes Wort Schwächen und Halbheit zu kennzeichnen vermochte, so war doch der Hauptzug seines Wesens Freundlichkeit und Entgegenkommen. Und wie er volles Verständnis für die Unbeholfenheit des Anfängers zeigte, so erfreute ihn jede vollkommene und tüchtige Leistung, der er seine Anerkennung nie versagte. Treu und hilfbereit war er gegen alle, die sich bewährten. Gegen sich selbst streng und gewissenhaft, überließ er lieber andern das Wort und achtete er fremde Meinung. Ganz durchdrungen von wissenschaftlichem Streben, bei dem er jedoch nicht gern als Gelehrter gelten mochte, war fast der ganze Tag seinem Beruf und seinen Schülern gewidmet. Der Verstorbene war ein schlichter, anspruchsloser und ernster Mann, der im gesellschaftlichen Leben wenig hervortrat, aber unter seinen Schülern und in seinem Heim fröhlich und aufgeräumt war.

Alle diese seine Eigenschaften als Lehrer und Mensch haben ihm bei seinen Schülern treue Anhänglichkeit und aufrichtige Verehrung eingetragen. Durch die immer größer werdende Zahl seiner Schüler im Verein mit seinen Veröffentlichungen wurde der Name Ledebur in die Welt hinausgetragen, selbst in die entlegensten Winkel der Erde, wo Eisen und Stahl bereitet wird.

Trauernd stehen wir vor der Lücke, die der Tod gerissen hat und die uns wohl eine Weile ratlos macht, sie gleichwertig auszufüllen; denn wieviel gegenwärtiges und tiefgründiges Wissen, wieviel praktische Erfahrung, wieviel schöpferische und fruchtbare Kraft wurde zu Grabe getragen!

Aber all das Persönliche, seine glänzenden Vorzüge als Mensch, bleiben am wertvollsten für die, die ihn kannten und beklagen. Sie treten zurück und müssen verblassen im Laufe der Zeit, die im Leben der Technik hinfliegt wie die Wolken vor der Sonne. Das geistiggeschichtliche Leben kennt nur immanente Kräfte, die sich auslösen und treiben, um zu dauern und sich zu verlieren. Was daher in all diesem Wechsel bleibt, das sind die Wirkungen, die von ihm ausgegangen sind und dauern werden, solange der Mensch das Eisen reckt. Uns aber wird sein Andenken unvergeßlich sein.

Franz J. Müller †.

Am 7. Juni d. J. wurde das Mitglied des Vorstandes der Rheinischen Stahlwerke, Direktor Franz J. Müller in Meiderich, bei einer Wagenfahrt durch einen Unglücksfall jäh und unvermittelt aus diesem Dasein abberufen. Der Verstorbene wurde am 6. Juni 1863 in Soerabaja auf der Insel Java geboren. Nach dem Tode seines Vaters siedelte er im 7. Lebensjahre mit seiner Familie nach Köln a. Rh. über, besuchte dort das Apostel-Gymnasium und bestand 1882 an derselben Anstalt sein Abiturientenexamen. Dann bezog er die Technische Hochschule zu Karlsruhe in Baden, um sich während einer dreijährigen Studienzeit für seinen Beruf vorzubilden, und erhielt 1885 seine erste Stelle als Ingenieur bei der heutigen Union in Essen. Im folgenden Jahre kam er zur Gutehoffnungshütte nach Sterkrade, wo er zuerst im Maschinenbau und später im Brückenbau tätig war, bis er 1888 als Konstrukteur in die Dienste des Bochumer Vereins trat. In diesem Wirkungskreise, dem er längere Zeit hindurch angehörte, fand Müller Gelegenheit, seine großen Kenntnisse bei verschiedenen umfangreichen Neueinrichtungen in hervorragendem Maße zu verwerten und die besondere Aufmerksamkeit seiner Fachgenossen auf sich zu lenken. Die Folge davon war, daß der technische Leiter der Rheinischen Stahlwerke, Hr. Otto Helmholtz, der Müller in Bochum kennen gelernt hatte, diesem im Jahre 1896 den Posten eines Oberingenieurs auf den genannten Werken übertrug. Hier fiel ihm die wichtige Aufgabe zu, die Pläne für das neue Stahlwerk und die neuen Walzwerke zu entwerfen, an deren Bau er dann ebenfalls bedeutenden Anteil nahm. Als Helmholtz sieben Jahre später sein Amt als Direktor der Rheinischen Stahlwerke niederlegte, erwählte der Aufsichtsrat Müller zu seinem Nachfolger. Kurz vorher hatte letzterer eine viermonatige Reise durch die Vereinigten Staaten unternommen, um sich von den Fortschritten in der dortigen Eisen- und Stahlindustrie zu unterrichten. Die dabei gewonnenen Kenntnisse konnte Müller nicht nur bei weiteren Neubauten auf den Rheinischen Stahlwerken mit Erfolg verwerten, sondern er wußte auch während seiner leider nur dreijährigen Tätigkeit als technischer Leiter dieses großen Unternehmens sich wesentliche und bleibende Verdienste um dessen ganze Entwicklung zu erwerben. Die Grundlage seines Wirkens bildete sein umfassendes allgemeines und besonderes Wissen auf dem Gebiete der modernen Technik. Dieser Vorzug machte ihn auch im Vorstande und in verschiedenen Kommissionen des Stahlwerks-Verbandes, an dessen Gründung er regen Anteil genommen hatte, zu einem außerordentlich geschätzten Mitarbeiter. Daneben bekleidete er seit langen Jahren im Bezirksverein deutscher Ingenieure an der niederen Ruhr das Amt des Schriftführers und gehörte ferner dem Stadtverordneten-Kollegium von Meiderich und später, nachdem diese Stadt nach Duisburg eingemeindet worden war, der erweiterten Körperschaft als Stadtverordneter an; vor allem beklagt auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute bei seinem Heimgange den Verlust eines eifrigen Vorstandsmitgliedes. Franz Müller war bei aller Bescheidenheit seines Wesens ein Mann, der für das einmal als richtig Erkannte mit voller Ueberzeugung eintrat, und beliebt bei jedem, der ihn persönlich kennen lernen durfte. Besonders hervorgehoben zu werden verdient das gute Verhältnis, in dem der Verstorbene zu den Beamten und Arbeitern der Rheinischen Stahlwerke stand. Das gelangte nicht nur in schönster Weise durch die innige Teilnahme zum Ausdruck, die ihm die anwesenden Arbeiter bei der Trauerfeier am Grabe erwiesen, es zeigte sich auch in den schier unzähligen Kranzspenden, die — von den Arbeitern des Werkes aus eigenem Antriebe gestiftet — dem Leichenzuge vorangetragen wurden. Ein hervorstechender Zug in dem Charakter Franz J. Müllers war ferner das innige Band, das ihn in gemeinsamer Häuslichkeit mit seiner Mutter und seinen Schwestern verknüpfte; bildete doch die Pflege dieses herzlichen Verkehrs mit den Seinen eine der Hauptaufgaben, denen er seine freie Zeit gern und freudig widmete. Daß er aus einem Leben, dessen bisheriger Verlauf für die Zukunft zu den größten Hoffnungen berechtigte, so plötzlich hinweggerissen wurde, läßt alle, die ihm nahestanden, sein Scheiden doppelt schmerzlich empfinden.

Eduard Blass †.

Am Abend des 29. Mai entschlief sanft das langjährige Mitglied des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Ingenieur Eduard Blass.

Der Verstorbene wurde am 18. Juli 1837 in Osnabrück geboren. Seine technische Ausbildung erhielt er auf dem Polytechnikum zu Hannover; nach ihrer Vollendung war er zunächst mehrere Jahre auf größeren Werken zum Bau für Schiffsmaschinen in England tätig, gründete dann anfangs der 60er Jahre die Baroper Maschinenfabrik und leitete sie, bis er im Jahre 1866 als technischer Direktor der Essener Maschinenfabrik, einem Teil der jetzigen Union in Essen, angestellt wurde. 1869 trat er in die Dienste des bekannten Dr. Strousberg, indem er als Nachfolger von Denis Betz die Leitung der Dortmunder Hütte übernahm. Diese bestand, als Dr. Strousberg sie im Jahre 1867 von Gustav Arndt & Co. kaufte, wesentlich nur aus ziemlich veralteten Puddel- und Walzwerken für Herstellung von Profil- u. Handelseisen. Sie war von Blass' Vorgänger ausgedehnt worden durch Errichtung eines neuen Puddelwerks und einer Räderfabrik. Blass projektierte nach Ideen seines genialen Auftraggebers eine Anlage von einer Ausdehnung und Mannigfaltigkeit, wie sie in Deutschland, aus einem Guß hergestellt, bisher nicht bekannt war. Die Hütte war zu ergänzen durch ein Hochofenwerk, Bessemerstahl-, Hammer- und Walzwerke, Bandagen- und Achsenfabrik, Brückenbau-Anstalt und Konstruktionswerkstätten aller Art. Die Pläne wurden entworfen von Hermann Gmelin und Hans Lüders; die Ausführung der Bauten übernahm für das Hochofenwerk E. Holz, für das Stahlwerk Carl Malz. Dabei sollte nach dem Wunsche des Auftraggebers in keiner Weise in dem Sinne gespart werden, daß nicht die neuesten und besten Einrichtungen gewählt würden. Auf die Ausführung der Arbeiten hatte zwar Strousbergs Bevollmächtigter, der damalige Regierungsbaumeister Siemsen, Einfluß, in der Hauptsache aber waltete Eduard Blass, ausgerüstet mit größter Vollmacht. Er war der Mann, vor keiner Schwierigkeit zurückzuschrecken und die Kritik der Fachgenossen und Konkurrenten über seine weitausgedehnten Pläne, zu denen man „ungezähltes Geld“ haben müsse, ruhig über sich ergehen zu lassen.

Leider wurde die ganze Arbeit durch die Kriegsereignisse des Jahres 1870 sehr gestört. Dr. Strousberg hatte in einer Art und Weise industrielle Verpflichtungen und Arbeiten übernommen, wie sie für einen einzelnen Mann, der ohne große Bankverbindungen arbeitete, wohl einzig dastehen; er hatte den Bau der rumänischen Eisenbahnen, der Hannover - Altenbekener, der Halle-Sorau-Gubener Eisenbahn, der Ungarischen Nordostbahn gleichzeitig in Arbeit, dazu kam die Erwerbung der Antwerpener Zitadelle, an welche er mit dem Betrage von 11 000 000 Fr. herangetreten war, der Ankauf der fiskalischen Herrschaften und Industrialien in Zbirow in Böhmen zum Preise von 11 Millionen Gulden, der Ankauf und die Ausgestaltung der Lokomotivfabrik in Linden bei Hannover, die Erwerbung der Neustädter Hütte, der Bau der Hochofenwerke Othfresen a. Harz und eine Anzahl kleinerer Unternehmungen. Es wurde dem großen Unternehmer unendlich schwer, die Kriegszeit zu überstehen und seinen Verpflichtungen gerecht zu werden und somit die zahlreichen Existenzen zu erhalten, welche von ihm abhängig waren. Den größten Teil seines Vermögens hat der geniale Mann darüber auch eingebüßt, denn die Bedingungen, zu welchen er sich bare Mittel verschaffen mußte, waren der Natur der Dinge nach sehr harte.

Blass verlor in der schwierigen Finanzlage, in die auch das von ihm geleitete Unternehmen kommen mußte, keinen Augenblick das Vertrauen zu seinem Patron und zu sich selbst; alle Sorgen dieser Zeit hinderten ihn nicht, selbst den technischen Einzelheiten alle Aufmerksamkeit zu schenken, mit seinem Hochofendirektor eine Reise nach England zu machen, um die dort neu aufkommenden Regenerativ-Winderhitzungsapparate zu studieren. Man stellte in Dortmund nach reif-

ichen Erwägungen mit Rücksicht auf die größeren Heizflächen nicht Whitwell-, sondern Cowper-Apparate auf. Es waren das die ersten großen Regenerativapparate, welche auf dem Kontinent errichtet wurden, wenn man absieht von verfehlten unbedeutenden Versuchen in Hörde und einer Whitwell-Anlage in kleinstem Maßstab in Luxemburg. Im ganzen blieb man standhaft bei dem großen Entwurf, ohne irgendwelche Verkürzungen mit Rücksicht auf die schwierigen Zeitverhältnisse.

Als ein Beweis des unentwegten und systematischen Vorgehens sei erwähnt, daß Blass während der Kriegszeit die Zeche Glückauf Tiefbau bei Marten erwarb; er bezahlte hierfür den damals hoch erscheinenden Preis von 1³/₄ Mill. Talern, gelangte aber dafür auch mit einer Anzahlung von nur 50 000 Talern in den Besitz dieser wichtigen Grundlage seiner Eisen- und Stahlindustrie.

Leider war es ihm nicht vergönnt, das große Werk zu Ende und zu Ergebnissen zu führen. Sowohl Strousberg als Blass kämpften in der Voraussicht der großen Eisenkonjunktur, welche nach dem Friedensschluß sich einstellen würde, gegen die schwierigen Finanzverhältnisse an. Diese arteten zu einer Krisis durch die in Rumänien von seiten der Regierung erfolgten Angriffe aus. Strousberg war genötigt, auf die Vorschläge der Berliner Banken einzugehen, welche ihm einen Teil seiner Unternehmungen, insbesondere die rumänischen Bahnen, abnahmen und gewissermaßen als Dreingabe die Ueberlassung der Dortmunder Hütte nebst dem Hochofenwerk Othfresen und der Zeche Glückauf Tiefbau verlangten. Er bekam für diese sämtlichen Industrialien nicht die Hälfte von dem, was er in barem Gelde hineingesteckt hatte. Nach der Auseinandersetzung mit den Bevollmächtigten der Käufer trat Blass von seiner Stellung zurück, so daß er den Ausbau und die Inbetriebsetzung der neuen Werke seinen Nachfolgern überlassen mußte. Trotzdem blieb er seinem Chef auch später, als dieser in traurigen Verhältnissen lebte, treu ergeben.

Nachdem Blass dann noch in den Jahren 1875/76 Direktor der Eisenhütte „Prinz Rudolph“ in Dülmen gewesen war, beschäftigte er sich für die Folgezeit ununterbrochen als Zivilingenieur. Als solcher betätigte er sich praktisch in hervorragender Weise bei dem Walzwerk von Schulz-Knaudt in Essen, in dessen Aufsichtsrat er später eintrat, sowie ferner bei der Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, wo er ebenfalls Mitglied des Aufsichtsrats war. Seine bedeutendsten schriftstellerischen Werke sind die Mitteilungen über die Bestimmung der Kraftleistung der Walzenzugdampfmaschine und des Kraftverbrauchs beim Walzen von Eisen und Stahl, die er in Verbindung mit Dr. Kollmann und dem inzwischen heimgegangenen R. M. Daelen im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ausführte und im Mai 1881 veröffentlichte, ferner eine Abhandlung über Indikatoren, Druckmesser und Velocimeter, die er im Anschluß an die obigen Walzwerksversuche zum Drucke gab, weiter ein Beitrag zur Theorie der Abnahmekoeffizienten bei der Walzenkalibrierung und endlich Bemerkungen über einige beim Walzen auftretende Erscheinungen und zur Theorie des Walzprozesses. Im Jahre 1886 erfreute er den Verein deutscher Eisenhüttenleute mit einem bedeutungsvollen Vortrage über Wassergas, dem er später noch die interessante Berechnung der Flammentemperaturen folgen ließ.* Im Jahre 1879 war Blass im Blechwalzwerk von Schulz-Knaudt bei dem Bau des Wellrohrwalzwerks tätig; dabei mußte dieses ganz neu entworfen werden, da jedes brauchbare Vorbild fehlte. Nachdem Blass und der verstorbene Ad. Knaudt im November 1881 in England einen Wassergasofen gesehen hatten, der indessen so mangelhaft ausgeführt war, daß er bald darauf stillgelegt werden mußte, brachten beide im Oktober 1882 einen Wassergasofen bei Schulz-Knaudt in Betrieb; der wassergekühlte Muschelschieber zur Steuerung der heißen Gase des Ofens war eine Erfindung von Blass. Die eigentliche Schweißstraße kam erst etwa vier Monate später, im Januar 1883, in regelmäßigen Betrieb. Die wesentlichen Teile der Schweißstraße, also der maschinell bewegte Dampfhammer und der maschinell bewegte Wagen, haben ihre Formen bei allen späteren Ausführungen kaum geändert. An dem Bau des Wellrohrwalzwerks, des Wassergasofens und der Schweißstraße hat Blass ganz wesentlich mitgeholfen und, wie sein Freund Ad. Knaudt zu sagen pflegte, konnte man Blass nicht in Verlegenheit bringen. Stellte sich irgendwo eine konstruktive Schwierigkeit heraus, so fand er in kürzester Zeit Wege, um sie zu umgehen.

Man muß dem Verstorbenen nachrühmen, daß er ein geistvoller Ingenieur und reich an originellen Gedanken war. Nimmt man hinzu, daß er sich gleichzeitig nicht nur durch die edle Lauterkeit und Biederkeit seines Charakters, sondern auch als stets liebenswürdiger und angenehmer Gesellschafter auszeichnete, so wird man das hohe Ansehen verstehen, dessen er sich sowohl in Deutschland, als auch in den Kreisen englischer und amerikanischer Fachgenossen erfreuen durfte.

Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute hat E. Blass seit dessen Neugründung angehört und ihm lange Jahre hindurch als Mitglied des Vorstandes noch in besonderem Maße seinen Rat und seine Kraft gewidmet. R. i. p.

---

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1881 S. 57 und 231; 1882 S. 189, 233 und 288; 1886 S. 3, und 1892 S. 893.

Vorgänge beim Stahlschmelzen.

Die Ansicht, daß die Blasenbildung im Martinstahl mit der Beschaffenheit des verwendeten Generatorgases im Zusammenhang steht, wird vielfach vertreten. Meinen Beobachtungen nach kann eine Aufnahme von Generatorgas während der Schmelz- und der Kochperiode, wenn eine solche überhaupt stattfindet, nur von untergeordneter Bedeutung sein. In „Stahl und Eisen"* habe ich seiner Zeit eine Anzahl Gasanalysen aus Stahlchargen veröffentlicht. Ein Teil der Proben dieser Gasanalysen war Thomasstahlblöcken, ein Teil Martinstahlblöcken entnommen. Es konnte festgestellt werden, daß ein Unterschied hinsichtlich der Zusammensetzung der Gase beider Stahlsorten nicht bestand. Je weiter das Flußeisen entkohlt war, desto weniger Kohlenoxydgas und desto mehr Wasserstoffgas enthielten sowohl die Gase aus Thomas- wie aus Martinflußeisen. Da beim Thomasprozeß nur die zugeführte Luft und die mittels dieser zur Verbrennung gelangenden Elemente Silizium, Kohlenstoff, Mangan und Phosphor in Betracht kommen können, so müssen die Gase einmal durch die zugeführte Luft und ferner durch Oxydation obiger Elemente entstanden sein. Das Vorhandensein von Wasserstoffgas muß beim Thomasprozeß als Zersetzungsprodukt des mit dem Gebläsewind eingeführten Wassers erklärt werden.

Ein Kubikmeter Luft enthält bei mittlerer Temperatur 12 g Wasser. Zur Umwandlung von 10 t Roheisen in Stahl werden etwa 3000 cbm Luft erforderlich sein. Es wird mithin ein Quantum von 36 kg Wasser durch eine 10 t-Charge geblasen. Der größere Teil des Wassers geht jedenfalls als Wasserdampf in die Luft. Der Wärmeverlust wird, wenn auch nur ein geringer Teil des Wassers zu Wasserstoff reduziert werden sollte, immerhin ein sehr großer sein.

Mehr noch als beim Hochofenprozeß würde es von Interesse für die Klarstellung der Vorgänge beim Stahlschmelzen sein, wenn sich eine Hütte dazu verstände, den Gebläsewind nach dem Verfahren von James Gayley zu trocknen. Jedenfalls dürfte das Auftreten von Wasserstoffgasen bei Anwendung des Gefrierverfahrens auf ein Minimum reduziert werden. Die Stahlqualität würde ohne Zweifel eine bessere.

Der Höchstgehalt an Wasserstoff, den ich konstatiert habe, betrug 27,46 % bei 52 % CO und 7,4 % CO_2. Die Gasproben wurden direkt dem flüssigen Stahl entnommen. Es ist also dadurch zugleich erwiesen, daß Wasserstoff auch bei sehr hohen Temperaturen, die, da es sich um Flußeisen mit geringem Kohlenstoff handelt, auf mindestens 1400° C. geschätzt werden kann,* im flüssigen Stahl vorhanden ist. Von den oben angeführten Elementen gehen Silizium, Mangan und Phosphor flüssige Verbindungen mit dem zugeführten Sauerstoff des Gebläsewindes und dem zugeschlagenen Kalk ein. Nur der Kohlenstoff verbrennt gasförmig. Es bilden sich also neben Kieselsäure, Manganoxyd und phosphorsaurem Kalk Kohlenoxyd und Kohlensäure. Die Gasbildung und die Ausscheidung in die Luft erreichen ihren Höhepunkt in der Kochperiode während der Verbrennung des Kohlenstoffes, sie nehmen mit der Entkohlung ab. Nicht nur die flüssigen, sondern auch die gasförmigen Verbindungen sind zum Teil nach Beendigung des Prozesses mit dem flüssigen Stahl legiert und haben das Bestreben, auszuseigern, solange der Stahl flüssig bleibt.

Der chemische Prozeß im Martinofen verläuft, nachdem der Einsatz (Roheisen und Schrott) durch Verbrennung der Generatorgase so weit erhitzt ist, daß Silizium, Kohlenstoff, Mangan und Phosphor anfangen zu verbrennen, in derselben Weise wie beim Thomasprozeß. Die Dauer dieses Prozesses ist abhängig von der Menge des im Roheisen enthaltenen Siliziums, Kohlenstoffs, Mangans, Phosphors und des zugeführten Sauerstoffs der Luft oder von Erzen. Der Martinprozeß kann nicht zu Ende geführt werden auch bei Benutzung des besten Generatorgases, wenn das Bad nicht einen bestimmten Prozentsatz von diesen Elementen enthält, die mit der zugeführten Luft verbrennen und dadurch dem Stahl die zum Gießen erforderliche Temperatur verleihen. Ein großer Vorteil, durch den der Martinofen dem Konverter vielleicht noch einmal den Rang ablaufen wird, ist der, daß der Martinofenprozeß nicht an ein Roheisen bestimmter Zusammensetzung gebunden ist. Wenn das Roheisen genügend Kohlenstoff besitzt, ist die übrige Zusammensetzung von untergeordneter Bedeutung.

Der Verlauf des Martinofenprozesses ist ein langsamer, einmal weil die Verbrennungsluft nur die Oberfläche des Bades berührt und weil beim weiteren Verlauf die sich bildende Schlacke eine direkte Berührung des Bades mit der Luft erschwert. Beim Konverterprozeß ist die Berührung der durchgepreßten Luft mit dem Roheisenbade eine weit innigere. Die Verbrennung des Kohlenstoffs geht mithin weit schneller vor sich. Wenn bisher noch ein Unterschied zwischen Herd- und Konverterprozeß hinsichtlich der

* 1897 Nr. 2 S. 43.

* Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde. II. Aufl. S. 657.

Phosphorverbrennung zu bestehen schien, so ist dieser durch die Erfolge, die in den letzten Jahren mit dem Bertrand-Thielprozeß erzielt sind, nicht mehr als vorhanden anzusehen. Die Oxydation des Phosphors geht nach Zuführung von Sauerstoff in Form von geeigneten Eisenoxyden und nach Entfernung der eine weitere Oxydation erschwerenden und unwirksam gewordenen Schlacke glatt vor sich.

Abbildung 1. Nach dem Loskochen genommen.

Abbildung 2. 15 Minuten später genommen.

Abbildung 3. 30 Minuten später.

Abbildung 4. 45 Minuten später.

Das Vorhandensein von Gasen im Stahl ist in erster Linie von der chemischen Zusammensetzung des zur Verarbeitung kommenden Roheisens abhängig und dementsprechend von der chemischen Zusammensetzung des fertigen Stahles. Der Konverterprozeß verläuft so schnell, daß die zur Verbrennung kommenden Elemente fast gleichzeitig verbrennen. Wird der Prozeß unterbrochen oder ist er beendet, so tritt ein Ausgleich ein.* Ist z. B. noch Mangan vorhanden, so wird etwa entstandenes Eisenoxyd reduziert; ist Silizium vorhanden, so werden Kohlenoxyd und Kohlensäure reduziert. Der Kohlenstoff der gasförmigen Kohlenoxydverbindungen wird frei, während der Sauerstoff mit dem Silizium flüssig als Kieselsäure in die Schlacke geht. Daß für das Vorhandensein von Gasen fast ausschließlich der Siliziumgehalt in Betracht kommt, ist bekannt. Je mehr Silizium ein Roheisen enthält, desto geringer ist die Gasentwicklung beim Stahl-

* Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde, II. Aufl. S. 800.

prozeß. Wenn man z. B. beim sauren Konverterprozeß bis auf 0,4 % Kohlenstoff entkohlt und dann den Prozeß unterbricht, erhält man einen Stahl von dichter Beschaffenheit ohne Gasblasen. Es ist dabei Voraussetzung, daß das Roheisen genügend Silizium enthält und der Stahl die zum Gießen erforderliche Temperatur besitzt. Ein Stahl mit 0,25 % Silizium, einerlei ob nach basischem oder saurem Verfahren gewonnen, ist frei von Gaseinschlüssen. Mit abnehmendem Siliziumgehalt nimmt der Gasgehalt im Stahlbade zu. Die größte Gasentwicklung findet deshalb bei dem siliziumfreien basischen Flußeisen statt. Der Stahlwerker hat es in der Hand, die Kohlensäure und Kohlenoxydgase durch nachträglichen Zusatz von Silizium oder Aluminium zu reduzieren, mit anderen Worten, die Gase zu entfernen. Je wärmer und flüssiger ein Stahl, desto schneller geht die Ausscheidung oder nach Zusatz von Silizium oder Aluminium die Zersetzung der Kohlenoxyd- und Kohlensäuregase vor sich. Auffallend ist, daß mit der Reduktion der Kohlenoxydgase auch die Wasserstoffausscheidung aufhört. Die Wasserstoffgase scheinen vom flüssigen Stahl demnach sehr leicht absorbiert zu werden, während umgekehrt das Vorhandensein von Kohlenoxydgasen die Ausscheidung des Wasserstoffes befördert. Der Beweis, daß der Stahl die vorerwähnten Gase enthalten kann, ist leicht zu führen; man braucht zu dem Zweck einen Flußeisenblock sofort nach dem Gießen nur mit einem gußeisernen Deckel zu schließen. Das Kopfende des Blockes erstarrt dann sehr bald. Die Gasausscheidung, die bei anderen Blöcken derselben Charge noch länger anhalten wird, hört auf. Der Vorgang ist dann ein ähnlicher wie bei einer Flasche mit kohlensaurem Wasser, bei der der Austritt der Kohlensäure durch Schließen des Stopfens verhindert wird. Wenn genügend Gase vorhanden sind, kommt es vor, daß die Gase expandieren und explosionsartig austreten.

Abbildung 5. Fertigprobe.

In den ersten Jahren nach Aufnahme des basischen Verfahrens konnte die Erscheinung beobachtet werden, daß flußeiserne Träger oder Winkel beim Abladen durchbrachen. Die Flußeisenblöcke dieser Träger dürften jedenfalls von Chargen herrühren, die aus Roheisen fehlerhafter Zusammensetzung erblasen wurden und die infolgedessen größere Gasmengen mechanisch beigemengt enthielten. Derartige Fehler konnten früher um so leichter vorkommen, weil im Anfang des Thomasprozesses das Thomasroheisen fast durchweg zu viel Phosphor besaß. Das Nachblasen nahm eine verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch und damit war ein Ueberblasen der Chargen häufig verbunden. Manche Betriebe haben erst gelernt, Thomasstahl zu blasen, als infolge der Abnahme der Puddelschlacke und der damit verbundenen Verteuerung des Phosphors der Phosphorgehalt des Thomasroheisens von den Hochofenwerken heruntergesetzt wurde.

Flußeisenblöcke von 1500 bis 2000 kg Gewicht scheiden während des Erkaltens so viel Gase aus, daß man hinreichend Zeit hat, aus einem Block verschiedene Proben in Mengen von 250 ccm aufzufangen. Die Analysen von solchen Proben haben infolgedessen Anspruch auf Richtigkeit. Ob dieses hinsichtlich der quantitativen Analysen bei den aus Stahlblöcken durch Anbohren entnommenen Proben immer der Fall gewesen ist, möchte ich bezweifeln.

Je kleiner die Stahlblöcke und je schneller die Abkühlung, desto mehr Gase werden im Stahlblock festgehalten, sofern überhaupt solche vorhanden sind. Um zu zeigen, wie große Mengen von Gasen sich während der Kochperiode in einer Martinflußeisencharge befinden, wurden nach dem Loskochen in Zwischenräumen von je 15 Minuten Schöpfproben genommen. Die Proben wurden mit einem Löffel aus dem Ofen geschöpft und in kleine dickwandige Kokillen mit 120 mm Durchmesser gegossen, um eine rasche Abkühlung herbeizuführen und möglichst viele Gase festzuhalten. Die Querschnitte der beigefügten Proben (Abbild. 1 bis 5) zeigen deutlich, daß mit zunehmender Temperatur und dementsprechend Flüssigerwerden der Charge die Gaseinschlüsse sich zur Mitte konzentrieren und allmählich abnehmen, bis sie in der letzten Fertigprobe schließlich ganz ausgeschieden sind.

A. Ruhfus.

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Beiträge zur Aufklärung über das Wesen der Gefügebestandteile Troostit und Sorbit.

Von E. Heyn und O. Bauer.*

Das Bestreben, Mittel zu finden, um den ungefähren Grad des Anlassens gehärteter Kohlenstoffstähle nachträglich zu ermitteln, führte zu den im folgenden beschriebenen Versuchen. Sie lassen erkennen, daß das angestrebte Ziel erreichbar sein wird; sie leiten aber außerdem auch zu einer Anschauungsweise über das Wesen der Gefügebestandteile im angelassenen Stahl über, die von der bisherigen in einem wesentlichen Punkte abweicht. Auch die Kenntnis vom Troostit wird durch das Ergebnis der Versuche um einen Schritt weiter gebracht.

Zur Verwendung gelangte ausschließlich ein Werkzeugstahl S_{744} von folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,95	%
Silizium	0,35	„
Mangan	0,17	„
Phosphor	0,012	„
Schwefel	0,024	„

Er lag vor in Form einer geschmiedeten Stange von quadratischem Querschnitt 25 × 25 mm. Das Gefüge besteht im geschmiedeten und geglühten Zustande ausschließlich aus Perlit. Nach dem Abschrecken von Scheiben von 6 bis 10 mm Dicke bei 900 ° C. in Wasser von Zimmerwärme oder von 0 ° war das Gefüge im wesentlichen aus reinem Martensit gebildet, zu dem je nach den bei der Abschreckung obwaltenden Umständen Troostit hinzutrat oder nicht. Die oben genannte Zusammensetzung des Stahls wurde gewählt, um die gleichzeitige Anwesenheit von freiem Ferrit oder freiem Zementit auszuschließen, und es nur mit den Gefügebestandteilen Perlit, Martensit, Troostit bezw. Sorbit zu tun zu haben. Dadurch wurden die Versuchsverhältnisse einfacher.

Versuchsreihe I.

Scheiben des Stahls S_{744} von 25 × 25 mm Querschnittsfläche und 6 bis 7 mm Dicke wurden im elektrisch geheizten Heräusofen auf 900 ° C. erhitzt und dann in Wasser von Zimmerwärme abgeschreckt. Sie gelangten teils im abgeschreckten Zustand, teils nach dem Anlassen bei verschiedenen Wärmegraden zur Untersuchung. Ueber die dabei angewendeten Versuchsbedingungen gibt die Tabelle I unter A und B Auskunft. Zum Vergleich wurden außerdem noch Scheiben im ursprünglichen geschmiedeten Zustand und Scheiben, die auf 900 ° C. erhitzt und darauf langsam abgekühlt worden waren, herangezogen. Die hohe Abschreckhitze von 900 ° C. wurde gewählt, weil sie bei Abschreckung in kaltem Wasser und Einhaltung der nötigen Vorsichtsmaßregeln reinen Martensit liefert. Bei niederen Abschreckhitzen treten außer Martensit noch troostitartige Uebergangsbestandteile auf, die den Ueberblick über die Gesetzmäßigkeit der beobachteten Erscheinungen erschweren.

* Auszugsweise Wiedergabe des mit seiner Veröffentlichung gleichzeitig bei uns eingegangenen gleichnamigen Aufsatzes in den „Mitteilungen a. d. Kgl. Materialprüfungsamt“ 1906, Heft 1.

Abbildung 1. Proben a 17 und 18.

Um ein Bild zu erhalten über die Art der Erhitzung vor dem Abschrecken, ist in Abbildung 1 die Erhitzungskurve für die Proben a 17 und 18 gezeichnet. Sie gilt mit kleinen Abänderungen auch für die übrigen Abschreckproben.

Abbildung 2. Proben b 31 und 32.

Der Verlauf der Wärmebehandlung der Proben b 31 und 32 ist in Abbildung 2 wiedergegeben.

Die 3 Stunden lang bei den verschiedenen Wärmegraden angelassenen Proben c 15, c 1, c 11, c 3, c 5, c 7, c 9 sowie die Probe c 17 im ursprünglichen geschmiedeten Zustand (vergleiche Tabelle I) wurden zunächst mit Hilfe des Ritzhärteprüfers Bauart A. Martens auf Ritzhärte

Tabelle I.

Nummer der Probe	A	B			C			D			
	Abschrecken	Anlassen			Gewichtsabnahme infolge Aetzung mit 1 prozentiger Schwefelsäure			Verhalten des Kohlenstoffs beim Lösen des Stahls in 10 prozentiger Schwefelsäure unter Luftabschluß			
	Hitzegrad des Ofens bei der Entnahme der Proben zum Zwecke des Abschreckens ° C.	1 Stunde	2 Stunden	3 Stunden **	nach 24 Stunden	nach 48 Stunden	nach 72 Stunden	Cr Gesamter Kohlenstoff, der im Rückstand verbleibt	Cc Anteil von Cr, der dem im Lösungsrückstand enthalt. Eisen mit Bezug auf die Formel Fe3C äquivalent ist	Cf Freier, nicht an Eisen gebundener Kohlenstoff	Ch Beim Lösen gasförmig entweichend. Anteil d. Kohlenstoffs
		Art des Anlassens			Mittelwerte in g ***						
a 1 u. 2	900	In kochendem* Wasser b. 100° C.	—	—	0,1694	0,3011	0,4528	—	—	—	—
b 3 „ 4	900	—	In kochendem* Wasser b. 100° C.	—	0,1467	0,3310	0,6223	0,097	—	0,097	0,863
c 1 „ 2	900	—	—	In kochendem** Wasser b. 100° C.	0,2315	0,3345	0,5378	—	—	—	—
a 5 „ 6	900	In Rüböl* von 200° C.	—	—	0,2028	0,5019	1,0434	—	—	—	—
b 7 „ 8	900	—	In Rüböl* von 200° C.	—	0,2623	0,5867	1,0911	0,140	—	0,140	0,820
c 11 „ 12	900	—	—	In Rüböl** von 200° C.	0,3706	0,7989	1,6589	—	—	—	—
a 9 „ 10	900	305° C.*	—	—	0,4208	1,4294	2,9696	—	—	—	—
b 11 „ 12	900	—	305° C.*	—	0,4212	1,1875	2,6398	0,18	—	0,18	0,78
c 3 „ 4	900	—	—	Im Heräusofen** bei 275° C.	0,6446	1,4571	3,2239	—	—	—	—
a 13 „ 14	900	Im Heräusofen* bei 415° C.	—	—	1,0582	3,4676	5,6516	—	—	—	—
b 15 „ 16	900	—	Im Heräusofen* bei 415° C.	—	1,0384	2,9338	5,5189	—	—	—	—
c 5 „ 6	900	—	—	Im Heräusofen** bei 405° C.	1,1318	4,0456	6,4726	—	—	—	—
c 13 „ 14	900	Im Heräusofen** bei 400° C.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d 1	900	—	Im Heräusofen* bei 400° C.	—	—	—	—	0,20	—	0,20	0,76
a 17 „ 18	900	Im Heräusofen* bei 500° C.	—	—	0,6113	1,5969	3,7152	—	—	—	—
b 19 „ 20	900	—	Im Heräusofen* bei 500° C.	—	0,6485	1,7004	3,5557	—	—	—	—
c 7 „ 8	900	—	—	Im Heräusofen** bei 500° C.	0,8991	2,0681	4,4793	—	—	—	—
d 2	900	—	Im Heräusofen* bei 500° C.	—	—	—	—	0,54	0,37	0,17	0,42
a 21 „ 22	900	Im Heräusofen* bei 600° C.	—	—	0,5383	1,0996	1,9389	—	—	—	—
b 23 „ 24	900	—	Im Heräusofen* bei 600° C.	—	0,5682	1,2026	2,0754	—	—	—	—
c 9 „ 10	900	—	—	Im Heräusofen** bei 640° C.	0,9307	1,8221	2,9026	—	—	—	—
d 3	900	—	Im Heräusofen* bei 600° C.	—	—	—	—	0,96	0,79	0,17	—
d 4	900	—	Im Heräusofen* bei 700° C.	—	—	—	—	0,95	0,82	0,13	—
a 25 „ 26	900	nicht angelassen			0,1644	0,3169	0,5796	—	—	—	—
b 27 „ 28	900	nicht angelassen			0,2255	0,4580	0,8236	—	—	0,10	0,86
c 15 „ 16	900	nicht angelassen			0,3572	0,6275	1,2172	—	—	—	—
a 29 „ 30	900	Wieder auf 900° C. erhitzt und im Ofen der langsamen Abkühlung überlassen			0,3556	0,6793	1,1263	—	—	—	—
b 31 „ 32	—	Auf 900° C. erhitzt und im Ofen der langsamen Abkühlung überlassen			0,5927	1,0926	1,7491	0,96	0,90	0,96	—
c 17 „ 18	—	Im ursprünglichen geschmiedeten Zustand			0,4745	0,9007	1,8706	—	—	—	—

* Nach dem Anlassen wurden die Proben in Wasser von Zimmerwärme abgekühlt. ** Nach dem Anlassen ließ man die Proben langsam an der Luft erkalten. *** Die Einzelwerte sind in den Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt, Gr.-Lichterfelde W., Tabelle 4 Seite 35 Heft 1 Jahrgang 1906, niedergelegt.

geprüft.* Die Belastung der Diamantspitze betrug hierbei 20 g. Die Ritzbreiten wurden bei 580facher Vergrößerung in Millimetern gemessen. Die Ergebnisse sind im Schaubild Abbildung 3 dargestellt. Die Abszissen geben hierin die Anlaßhitzen, die Ordinaten von oben her gemessen die Ritzbreiten in Millimetern an. Die letzteren schwanken zwischen den Grenzen 4 mm für den bei 900 ° C. abgeschreckten, nicht angelassenen Stahl, und 8 mm für den Stahl im geschmiedeten Zustand. Durch das Anlassen wird, wie bereits bekannt, die Härte vermindert, und zwar um so mehr, je höher die Anlaßhitze. Bei 100 ° C. ist die Härteverminderung sehr gering, kaum merkbar; bei steigenden Anlaßhitzen nimmt die Härte schnell ab und erreicht bei etwa 640 ° C. Anlaßhitze nach 3 Stunden ungefähr den gleichen Grad, den der geschmiedete, nicht gehärtete Stahl besitzt. Zum Vergleich ist in Abbildung 3 noch die Ritzbreite für den Ferrit eingetragen, die unter den gleichen Bedingungen wie oben an einer Probe sehr kohlenstoffarmen Flußeisens (K_2) ermittelt wurde.

Ueber die Bearbeitungsfähigkeit des bei 900 ° C. abgeschreckten Stahls in den verschiedenen Zuständen des Anlassens gibt folgende Uebersicht Aufschluß:

Angelassen 1 bis 3 Stunden bei ° C.	Bearbeitbarkeit mit Werkzeug aus gewöhnlichem Kohlenstoffstahl	Verhalten unter dem Handhammer im Stahlmörser
Nicht angelassen	Nicht angreifbar	Sehr spröde. Konnte leicht zu grobem Pulver zerschlagen werden.
Bei 100 °	desgl.	Sehr spröde. Pulvern war bereits weniger leicht.
„ 200 °	desgl.	Nur schwer zu pulvern.
„ 300 °	Mit sehr schwachem Span und sehr geringer Schnittgeschwindigkeit hobelbar	Nicht mehr zu pulvern.
„ 400 °	Hobelbar	desgl.
„ 500 °	Gut hobelbar	desgl.
„ 600 °	Sehr gut hobelbar	desgl.
Im geschmied. Zustand	desgl.	desgl.

Während die Aenderung der Ritzhärte vom abgeschreckten, nicht angelassenen Stahl über die verschieden stark angelassenen Proben bis zum Material im geschmiedeten Zustand ganz stetig verläuft und damit dem Bild entspricht, das man sich bisher von dem Uebergang des Martensits über Troostit, Sorbit in den Perlit infolge des Anlassens bei gesteigerter Hitze machte, zeigt die Aetzprobe mit alkoholischer Salzsäure bereits sehr deutliche Abweichung von diesem stetigen Uebergang. Sämtliche Proben, die zu den Ritzhärteversuchen verwendet waren, wurden 10 Minuten lang mit alkoholischer Salzsäure (1 ccm Salzsäure in 100 ccm absol. Alkohol) geätzt. Die geätzten Schliffe sind in etwa natürlicher Größe in Abbildung 6 S. 783 abgebildet. Da im Bild die Farben verschieden starke Wirkung ausüben, werden einige Abweichungen gegen die Beschreibung der Farbtiefen bemerkbar werden. Man erkennt aber deutlich, daß die Dunkelfärbung des Schliffes bei einer Anlaßhitze von 405 ° C. ihren Höchstwert erreicht, und daß von da aus sowohl nach unten wie nach oben Abnahme der Dunkelfärbung eintritt; nach unten ist die Abnahme allmählicher als nach oben; die unteren Endglieder der Reihe sind heller als die oberen. Die folgende Uebersicht (Seite 781) gibt die mit bloßem Auge an den geätzten Schliffen beobachteten Farbtöne wieder.

Abgeschreckt bei 900° C. in Wasser. 3 Stunden angelassen bei t a ° C.

Abbildung 3. Ritzhärten des Werkzeugstahles S_{744} in verschiedenen Zuständen der Wärmebehandlung. Ermittelt mit Ritzhärteprüfer (Bauart A. Martens) bei 20 g Belastung.

Noch deutlicher als bei der Aetzung mit alkoholischer Salzsäure kommt die Unstetigkeit des Uebergangs von Martensit über die verschiedenen Anlaßgrade zum Perlit in dem Grade der Löslichkeit gegenüber 1 prozentiger Schwefelsäure zum Ausdruck. Diese Löslichkeit erreicht in den bei etwa 400° C. angelassenen Proben einen scharf ausgeprägten

* Siehe „Mitteilungen aus den Königlichen Technischen Versuchsanstalten“ 1890 Heft 5: A. Martens: Untersuchung dreier Härteprüfer (System Martens).

Probe Nr.	Wärmebehandlung	Farbton, Farbtiefe
c 15	Abgeschreckt bei 900 ° C.; nicht angelassen	Am hellsten und glänzendsten von allen Proben. Scheinbar gar nicht angeätzt.
c 1	desgl. Angelassen 3 Stunden bei 100° C.	Etwas weniger hell und glänzend, stärker angegriffen erscheinend als c 15.
c 11	desgl. „ „ „ 200° C.	Schwach gelbbraun, matt.
c 3	desgl. „ „ „ 275° C.	Braun, matt.
c 5	desgl. „ „ „ 405° C.	Dunkelblau, matt.
c 7	desgl. „ „ „ 500° C.	Hellblau, schillernd.
c 9	desgl. „ „ „ 640° C.	Noch heller blau als c 7, schillernd.
c 17	Geschmiedeter Zustand	Hellblau schillernd, gekörnt erscheinend.

Höchstwert und nimmt sowohl mit abnehmender, wie auch mit zunehmender Anlaßtemperatur ab, wie dies Abbildung 4 veranschaulicht. Jeder Punkt dieses Schaubildes gibt den Mittelwert aus zwei Lösungsversuchen wieder. Die genaueren Angaben hierüber sind in Tabelle I unter C niedergelegt. Die Probeplatten hatten die Abmessungen 25 × 25 × 6 mm. Sie wurden auf einer Fläche 25 × 25 geschliffen und mit d i e s e r S c h l i f f f l ä c h e n a c h o b e n in 1 prozentige Schwefelsäure untergetaucht. Das Gewicht vor dem Eintauchen wurde festgestellt, ebenso die Gewichtsverluste nach 24, 48 und 72 Stunden. Diese sind als Ordinaten aufgetragen. Die Abszissen stellen die Anlaßhitzen dar; die Abszisse Null entspricht dem abgeschreckten, aber nicht angelassenen Stahl, also dem martensitischen Zustande. Auf die Abszisse 700° C. wurde der Stahl im geschmiedeten (perlitischen) Zustande bezogen. Der nach dem Schmieden auf 900° C. erhitzte und langsam abgekühlte (ebenfalls perlitische) Stahl wurde der Abszisse 900° C. zugewiesen. Je nachdem die Anlaßdauer 1, 2 oder 3 Stunden betrug, sind verschiedene Stricharten gewählt, und zwar •———a———• für die Anlaßdauer von 1 Stunde, ×———b———× für die von 2 Stunden und ○– – –c– – –○ für eine solche von 3 Stunden. Das Schaubild zeigt zunächst, daß die Löslichkeitsgrade wenig davon beeinflußt wurden, ob das Anlassen während einer oder drei Stunden erfolgte. Die Unterschiede zwischen einstündigem und zweistündigem Anlassen sind fast verschwindend. Die Werte für dreistündiges Anlassen liegen dagegen fast ausnahmslos etwas höher; dies hängt aber nicht mit der größeren Anlaßdauer, sondern damit zusammen, daß bei den hierbei verwendeten Proben c die Schliffläche vor der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure mit alkoholischer Salzsäure geätzt wurde, was Einfluß auf die darauffolgende Lösungsgeschwindigkeit ausübt. Dies ergibt sich schon daraus, daß im nicht angelassenen, nur abgeschreckten Stahl bei den Proben c auch stärkere Löslichkeit in Schwefelsäure ermittelt wurde, als bei den Proben a und b, die ohne vorherige Aetzung mit alkoholischer Salzsäure sofort in die Schwefelsäure kamen.

Abbildung 4.

Anlaßdauer 1 Stunde, Probe a
„ 2 „ „ b
„ 3 „ „ c

Kurven 72: Aetzdauer 72 Stunden. Kurven 48: Aetzdauer 48 Stunden. Kurven 24: Aetzdauer 24 Stunden.

Werkzeugstahl in verschiedenen Zuständen der Wärmebehandlung. Löslichkeit in 1 prozentiger Schwefelsäure.

Die Kurven in Abbildung 4 beweisen, daß der Uebergang aus der labilen Phase Martensit in die stabile des Perlits infolge des Anlassens nicht unmittelbar erfolgt, sondern daß zwischen beiden eine metastabile Zwischenstufe mit der höchsten Löslichkeit liegt. Wurde diese der Kürze halber mit Z_{ms} bezeichnet, so erfolgt bei dem gewählten Werkzeugstahl und unter den gewählten Bedingungen für das Abschrecken und Anlassen bei Erwärmung des Martensits zunächst stetige Umwandlung desselben in die weniger labile Zwischenform Z_{ms}; diese wandelt sich bei weiterer Erhitzung stetig um in den stabilen

Perlit. Nach der bisherigen Anschauung würde der Martensit, der einer mehr oder weniger vollkommen unterkühlten, also labilen Lösung des Karbids in Eisen entspricht, bei Erwärmung das Bestreben haben, sich dem stabilen Gleichgewichtszustand zu nähern, d. h. in die beiden Phasen Ferrit und Karbid zu zerfallen. Mit diesem Zerfall ist aber eine Diffusion des Karbids über ziemlich große Weglängen verknüpft, und dieser Diffusion stellt sich ein um so größerer Reibungswiderstand entgegen, je niedriger die Anlaßwärme. Bei steigender Anlaßwärme müßte der Reibungswiderstand stetig abnehmen, das Gefüge müßte sich somit auch immer weiter dem stabilen Perlit nähern. Zu erwarten wäre, daß Ferrit und Karbid bereits gebildet sind, aber sich räumlich noch so wenig voneinander entfernt haben, daß das Gemenge ultramikroskopisch fein ist. Für die Löslichkeit in verdünnter Schwefelsäure müßte sich aber aus dieser Anschauung heraus der Schluß ergeben, daß sie sich stetig von derjenigen des Martensits bis zu der des Perlits ändert. Nach den vorliegenden Versuchen ist dies nicht der Fall. Die genannte Anschauung von den Gefügebestandteilen des angelassenen Stahles kann somit in dieser Allgemeinheit nicht aufrecht erhalten werden. Der Martensit sucht sich beim Erwärmen nicht ohne weiteres dem Perlit zu nähern, sondern zunächst der leicht löslichen Zwischenstufe Z_{ms}, und diese wiederum nähert sich jenseits einer bestimmten Wärmegradsgrenze (im vorliegenden Fall 400° C.) allmählich der stabilen Endform des Perlits. Man hat also im Sinne der Phasenlehre die Zwischenstufe Z_{ms} als gesonderte Phase zu betrachten, wobei der Begriff Phase auch auf labile und metastabile Erscheinungsformen ausgedehnt wird.

Auffällig ist noch der Mindestwert der Löslichkeit, der bei einer Anlaßhitze von 100° C. beobachtet wurde (vergl. Abbildung 4). Dieser Mindestwert weicht aber nur wenig ab von der Löslichkeit des unangelassenen Stahles; die Abweichung liegt jedenfalls innerhalb der Fehlergrenzen des Verfahrens, so daß also der Beweis für eine weitere dort auftretende metastabile Zwischenform nicht erbracht ist.

Der früheren Auffassung von dem stetigen Uebergang des labilen Martensits durch Anlassen bei wachsenden Wärmegraden in den stabilen Perlit entsprach auch die Anschauung, daß der Martensit den Kohlenstoff im wesentlichen als Härtungskohle, der Perlit als Karbidkohle enthalte, und daß die durch Anlassen erzeugten Zwischenstufen um so mehr Karbid und um so weniger Härtungskohle aufwiesen, je höher die Anlaßhitze lag. Der Gehalt an Karbidkohle müßte sich somit, in bezug auf die Anlaßhitzen als Abszissen, als eine stetig von Null bis zu einem bestimmten Höchstwert (im vorliegenden Falle 0,95 %) aufsteigende Kurve darstellen lassen. Der aus den Löslichkeitsversuchen gezogene Schluß von dem Bestehen der metastabilen Zwischenphase Z_{ms} müßte im Gegensatz hierzu auch in der **Kurve für Karbidkohle** eine Unstetigkeit erkennen lassen. Dies ist durch die Versuche bestätigt worden, deren Ergebnisse in Tabelle I unter D und in Abbildung 5 enthalten sind. Die Stahlproben wurden in verschiedenen Zuständen des Anlassens in zehnprozentiger Schwefelsäure unter Luftabschluß gelöst und der Lösungsrückstand wurde ebenfalls unter Luftausschluß in einer Leuchtgas-

Abbildung 5. Werkzeugstahl S_{774} in verschiedenen Zuständen der Wärmebehandlung. Verhalten des Kohlenstoffs beim Lösen des Stahls in 10 prozentiger Schwefelsäure unter Luftabschluß.

C_h: Beim Lösen gasförmig entweichender Anteil des Kohlenstoffs. C_f: Freier, nicht an Eisen gebundener Anteil des Kohlenstoffs im Rückstand. C_r: Gesamter Kohlenstoff, der im Lösungsrückstand verbleibt. C_c: Anteil von C_r, der dem im Lösungsrückstand enthaltenen Eisen mit Bezug auf die Formel Fe_3C äquivalent ist (Karbidkohle).

umgebung filtriert. Im Rückstand wurde der Kohlenstoffgehalt durch Verbrennen in Chromschwefelsäure und der Eisengehalt titrimetrisch festgestellt. Der gesamte im Rückstand enthaltene Kohlenstoff ist mit C_r bezeichnet. Ein Teil dieses Kohlenstoffes C_f war als nicht an Eisen gebundene Kohle im Rückstand zugegen. Für einen andern Teil C_c dagegen war die der Formel Fe_3C entsprechende Eisenmenge im Rückstand vorhanden. Mit C_h wurde die gasförmig entweichende Kohle bezeichnet, deren Menge sich aus dem Gewichtsunterschied der Gesamtkohle 0,95 % und dem Werte von C_r ergibt.

Zunächst ist die Gegenwart freier Kohle C_f in den Rückständen auffällig. In den bei 900° abgeschreckten, aber nicht angelassenen

Proben b 27 und 28 betrug ihre Menge 0,1 %. Eisen war im Rückstand nur in Spuren zugegen. Die Menge dieser Kohle C_f wächst zunächst mit steigender Anlaßhitze (Kurve A B in Abbildung 5), bis sie bei etwa 400 ° ihren Höchstwert erreicht. Im entsprechenden Maße nimmt die Menge der gasförmig entweichenden Kohle C_h (Härtungskohle) ab. Bei 400 ° Anlaßhitze treten zuerst kleine Mengen Eisen im Rückstand auf, so daß von da ab die Gegenwart von Karbidkohle möglich ist. Die Menge dieser Kohlenart wächst mit steigender Anlaßhitze schnell wegen des raschen Anstiegs der Kurve B C für die Kohle C_r und des von 400° C. wieder eintretenden Abfalls der C_f - Kurve B E. Die bei 900 ° C. ausgeglühte Probe enthält den Höchstwert an C_c = 0,88 %, neben noch 0,07 % C_f. Um sicher zu gehen, daß dieser letztere kleine Betrag tatsächlich vorhanden und nicht etwa auf Kosten von Ungenauigkeiten in der Eisenbestimmung im Rückstand zu schreiben war, wurde in Probe b 31 der Rückstand nach der Lösung mit verdünnter Schwefelsäure, Filtrieren und Auswaschen im Leuchtgasstrom mit starker HCl bis zur Auflösung alles Löslichen gekocht. Das Karbid wird hierbei zersetzt unter Entweichen des Kohlenstoffs in Gasform. In dem so erhaltenen Rückstand ergab die Verbrennung 0,07 % C_f. Der Beweis für das Vorhandensein freier Kohle neben Karbidrückstand ist somit erbracht. Gleichzeitig wurden die im Karbidrückstand enthaltenen Fremdkörper ermittelt; es wurde gefunden: Silizium: 0,02 %, Mangan: 0,03 %, Phosphor: Spur.

Abgeschreckt bei 900° C. in Wasser.

1387 V = 1

Geschmiedeter Zustand (Perlit) — c 17

Abgeschreckt bei 900° C. in Wasser von Zimmerwärme, 3 Stunden angelassen bei Anlaßhitze ta:

ta

640° C. — c 9

500° C. — c 7

405° C. — c 5

275° C. — c 3

200° C. — c 11

100° C. — c 1

Nicht angelassen (Martensit) — c 15

Abbildung 6.

Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (10 Minuten).

Das Ergebnis der Untersuchung ist dahin zusammenzufassen, daß Karbidkohle in dem angelassenen Stahl erst bei etwa 400 ° C. auftritt, also bei der gleichen Anlaßhitze, bei der früher der höchste Löslichkeitsgrad in verdünnter Schwefelsäure festgestellt wurde. Durch diesen Umstand ist für das Auftreten der Zwischenphase Z_{ms} bei 400 ° C. eine neue Stütze gewonnen. Die frühere Anschauung von dem stetig mit der Anlaßhitze steigenden Karbidkohlegehalt ist somit nicht haltbar.

Das Auftreten von freier Kohle beim Lösen in verdünnter Säure erklärt die Dunkelfärbung der angelassenen Stahlschliffe bei Aetzung mit Salzsäure - Alkohol. Die abgeschiedene Kohle ist das färbende Element. Je mehr von ihr vorhanden ist, um so dunkler färbt sich der Schliff, wie dies in Abbildung 6 der bei 400 ° C. angelassene Schliff zeigt. Bei fallender sowie bei steigender Anlaßhitze muß dann, entsprechend dem Verlauf der Kurven A B E in Abbildung 5, die Dunkelfärbung der Schliffe abnehmen, wie dies bereits oben festgestellt wurde. Ein Vergleich mit den Löslichkeitskurven in Abbildung 4 lehrt, daß die Löslichkeit in unmittelbarem Zusammenhang mit der Menge der bei der Karbidbestimmung ausgeschiedenen Kohle C_f steht. Dem Höchstwert von C_f entspricht der Höchstwert der Löslichkeit bei 400 ° C. Martensit sowohl wie Ferrit besitzen wegen ihres geringen Gehaltes an C_f die geringsten Löslichkeitswerte. Für die Kohlenstofform C_f wird man einen besonderen Namen suchen müssen. Sie ist als das Zersetzungserzeugnis eines der Uebergangsbestandteile zwischen Martensit und Perlit unter dem Einfluß der Säure zu denken. Als freie Kohle ist sie natürlich nicht im Stahl enthalten, sonst müßte sie im Schliff sichtbar sein und bei der Lösung mit Salpetersäure als Kohlenstoff zurückbleiben, was nicht zutrifft.

Da neuerdings* die Uebereinstimmung zwischen Karbidkohlebestimmung und Kleingefüge, wenigstens für Roheisensorten, in Zweifel gezogen worden ist, wurde ein weißes Roheisen mit 2,95 % Gesamtkohle und frei von Graphit dieser Bestimmung unterworfen. Nach der mikroskopischen Beobachtung war nur Zementit und Perlit vorhanden; es konnte deshalb im wesentlichen

* F. Wüst: »Beitrag zur Kenntnis der Eisenkohlenstofflegierungen höheren Kohlenstoffgehaltes«. „Metallurgie“ 1906 Heft 1 Seite 13.

nur Karbidkohle erwartet werden. Es wurde gefunden:

	%	
Karbidrückstand . . .	43,53	(mit kleinen Mengen SiO_2)
darin: Eisen	39,85	
Kohlenstoff . . .	2,89	
	42,74	

Somit ist das Verhältnis von Eisenatomen zu Kohlenstoffatomen 2,96 : 1; also genügend angenähert an 3 : 1. Im Karbidrückstand wurde bis auf 0,06 % sämtlicher Kohlenstoff wiedergefunden. Die 0,06 % entsprechen voraussichtlich einem geringen Anteil von Härtungskohle. Der an der angegebenen Quelle ausgesprochene Zweifel muß sonach wohl auf besondere Umstände zurückgeführt werden; möglicherweise liegen diese in der Art der Karbidbestimmung selbst. Für die im Vorliegenden ausgeführten Versuche kommen sie nicht in Betracht.

Das Kleingefüge der angelassenen Stahlproben steht mit den Ergebnissen der Löslichkeitsversuche und der Bestimmung der Kohlenstofformen in voller Uebereinstimmung. Die Abbildungen 7 bis 17 entsprechen den bereits in Abbildung 6 in natürlicher Größe nach Aetzung mit Salzsäure-Alkohol dargestellten Stahlproben c15, c1, c11, c3, c5, c7, c9, c17 (vergleiche Tabelle I). — Die bei 900° C. abgeschreckte, nicht angelassene Probe c15 zeigt nadlig ausgebildeten, rein weiß erscheinenden Martensit (Abbildung 7 in 350facher Vergr.). Nach dem Anlassen bei 100° C. behält der Martensit seinen nadligen Aufbau unverändert bei, er ist aber gleichmäßig schwach gelblich gefärbt (Abbild. 8 in 350facher Vergr.). Nach Anlassen bei 200° C. ist die Färbung gleichmäßig gelblichbraun geworden, sonstige Veränderungen sind nicht eingetreten (Abbild. 9 in 350facher Vergr.). Bei 275° C. Anlaßhitze ist jedoch eine durchgreifende Aenderung vorgekommen (Abbild. 10 in 350facher und Abbildung 16 in 900facher Vergr.). Zwei verschieden gefärbte Körper, ein hellerer und ein dunklerer, sind nadelförmig gemengt. Die Nadelbildung ist gröber als beim ursprünglichen Martensit. Die Probe c5, die bei 405° C. angelassen worden war, erschien ganz dunkel unter dem Mikroskop. Nadelaufbau ist völlig verschwunden. Ein etwas hellerer, bräunlich gefärbter und ein fast schwarzer Körper bilden ein kaum unterscheidbares, inniges Gemisch. Der dunkle Bestandteil überwiegt bei weitem, der helle tritt fast ganz zurück (s. Abbild. 11 in 350facher Vergr. und Abbild. 17 in 1650facher Vergr.). Das Gefüge entspricht völlig dem des Troostits. Es ist übrigens möglich, daß die verschiedene Färbung des Gemisches auf verschieden dicke Kohlenstoffauflagerung infolge der Aetzung zurückzuführen ist. Wird die Anlaßhitze weiter bis zu 500° C. getrieben, so nimmt der hellere der beiden Gemengteile etwas an Menge zu (Abbildung 12 in 350facher Vergr.). Nach dem Anlassen bei 640° C. (Probe c8) ist eine durchgreifende Umwandlung des Gefüges sichtbar. In einer hellen Grundmasse liegen winzige rundliche Inselchen eines erhaben erscheinenden Körpers eingesprengt (vergl. Abb. 13 in 350facher Vergr.). In Probe d4, die bei 700° C. angelassen und dann wieder in Wasser schnell abgekühlt war, ist die Zahl der aus der Grundmasse ausgeschiedenen Inselchen wesentlich vergrößert. Die Inselchen sind erhaben. Das Ganze ist als ein körniger Perlit zu betrachten (Abbildung 14 in 350facher Vergr.). Zum Vergleich ist noch das Gefüge der Stahlprobe im geschmiedeten ursprünglichen Zustand in Abbild. 15 in 350facher und in Abbildung 18 in 900facher Vergr. dargestellt. Es besteht aus gut ausgebildetem blättrigem Perlit. (Schluß folgt.)

Zur Frage der Windtrocknung.

Von Professor B. Osann-Clausthal.

I. Neuere Ergebnisse des Gayleyschen Verfahrens.*

Wir verdanken Hrn. Meißner in New York einen Bericht über die Betriebsergebnisse der mit getrocknetem Gebläsewinde geführten Isabella-Hochöfen in Pittsburg. Da dieser Bericht längere Zeiträume einbegreift, und er ausdrücklich dem Einwande entgegentreten soll, den man seinerzeit berechtigterweise erhob, als Gayley bereits nach wenigen Betriebswochen mit seinen bekannten Veröffentlichungen hervortrat, so wird er gewiß das Interesse der Leser finden.

Die von Meißner gegebenen Zahlenwerte folgen hierunter in drei Tabellen, die wörtlich wiedergegeben sind, bis auf die beiden Schlußzeilen der Tabelle I, betreffend das Erzeugungsverhältnis und das Koksverbrauchsverhältnis, die von dem vorstehenden Berichterstatter herrühren. Diese letzteren lassen erkennen, daß Ofen III bei weitem nicht so vorteilhaft in der Periode des getrockneten Windes gearbeitet hat wie Ofen I. Meißner gibt folgende Erklärung: Während eines Zeitraums von vier Monaten des Jahres 1905 traten Störungen ein infolge von

* Nach einem Vortrage auf einer Versammlung des „American Institute of Mining Engineers" in Bethlehem („Iron Age" 1906 Vol. 77 S. 872); vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 423.

Bei 900° C. in Wasser abgeschreckt.

4532 V = 350

c 15

Abbildung 7.
Nicht angelassen.

4535 V = 350

c 3

Abbildung 10.
3 Stunden bei 275° C. angelassen.

4533 V = 350

c 1

Abbildung 8.
3 Stunden bei 100° C. angelassen.

4538 V = 350

c 5

Abbildung 11.
3 Stunden bei 405° C. angelassen.

4534 V = 350

c 11

Abbildung 9.
3 Stunden bei 200° C. angelassen.

4550 V = 350

c 7

Abbildung 12.
3 Stunden bei 500° C. angelassen.

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Bei 900° C. in Wasser abgeschreckt.

4554 V = 350

c 9

Abbildung 13.
3 Stunden bei 640° C. angelassen.

4558 V = 900

c 5

Abbildung 16.
Einzelbild zu Abbildung 10.

4461 V = 350

d 4

Abbildung 14.
3 Stunden bei 700° C. angelassen.

4539 V = 1650

c 5

Abbildung 17.
Einzelbild zu Abbildung 11.

4544 V = 350

c 17

Abbildung 15.
Nicht abgeschreckt. Geschmiedeter Zustand.

4553 V = 900

c 17

Abbildung 18.
nzelbild zu Abbildung 15.

Tabelle I.

			Ofen I			Ofen III	
			Blasperioden			Blasperioden	
			Luft ungetrockn.	Luft getrockn.	Luft ungetrockn.	Luft ungetrocknet	Luft getrockn.
			Juli bis 15. Okt. 1903 Neu zugestellt Januar bis August 1904	August 1904 bis Januar 1905 und Monat August 1905	Januar bis August 1905	Januar bis September 1903 Neu zugestellt Februar bis Mai 1904 Neu zugestellt Sept. bis Nov. 1904	Januar bis August 1905
Zahl der Tage		—	314	164	205	478	203
Roheisen täglich		t = 1000 kg	363	444	390	377	408
Koks auf 1000 kg Roheisen		kg	1015	813	1006	1008	874
Windtemperatur		° C.	430	460	460	415	440
Gastemperatur		„	270	205	260	?	230
Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit der natürlichen Luft	Tag	„	+ 11,8°	+ 13,3°	+ 9,5°	+ 10,1°	+ 9,5°
	Nacht	„	+ 15,1°	+ 11,7°	+ 12,9°	+ 10,0°	+ 12,9°
	Tag	g im cbm	9,0 g	8,0 g	7,9 g	7,4 g	7,9 g
	Nacht	„	9,0 g	8,2 g	8,3 g	7,7 g	8,3 g
Luftemperatur und Luftfeuchtigkeit der getrockneten Luft	Tag	° C.	—	— 6,7°	—	—	— 7,8°
	Nacht	„		— 6,7°	—	—	— 7,8°
	Tag	g im cbm	—	3,1 g	—	—	2,9 g
	Nacht	„	—	2,8 g	—	—	2,7 g
Umdrehungszahl der Gebläsemaschine	minutlich	—	113	96	108	108	93
Verhältnis: Koks zu Erz		—	1 : 1,96	1 : 2,30	1 : 1,89	1 : 1,90	1 : 2,11
Tonnen Erz auf 1 t Roheisen		—	1,96	1,90	1,91	1,90	1,85
Kalkstein auf 1000 kg Roheisen		kg	480	470	440	550	460
Ausbringen aus dem Erz	wirklich	%	49,4	52,9	51,1	51,9	54,38
	theoretisch	„	55,9	54,9	56,3	55,2	56,30
Gichten täglich		—	72,3	78,0	83,0	82,0	75,0
Winddruck		kg/qcm	1,04	0,99	0,97	1,18	0,97
Gichtstaub täglich		t = 1000 kg	33	19	21	28	12
Erzeugungsverhältnis		—	82	100	88	92	100
Koksverbrauchsverhältnis		—	125	100	124	115	100

notwendigen Reparaturen am Hochofen und dem Leckwerden von Kühlkästen in der Rast. Außerdem wurde die Wirksamkeit der Kältemaschine dadurch beeinträchtigt, daß das Ammoniak auf dem Wege durch die Schmierbüchsen hindurch entwich, was insofern überraschte, als die Maschinen sieben Monate hindurch zu voller Zufriedenheit gearbeitet hatten. Außerdem wurde ein Roheisen erblasen, dessen Siliziumgehalt 0,5 % höher war, und es wurden sehr viel Feinerze verschmolzen (50 % Mesabi). Dies mag alles zutreffen, man vermißt nur dieselben eingehenden Erörterungen in bezug auf die Blasperioden mit ungetrocknetem Winde. Diese sind nach Ausweis der Tabelle dreimal durch Kaltlegen und Neuzustellen (der Bericht sagt: „The furnace was banked three [four] months") unterbrochen. Was diesem Ausblasen vorangegangen ist, welche Störungen es veranlaßt haben, und wieviel Koks als Anblasekoks in Ansatz zu bringen ist, davon wird nichts gesagt.

Die erreichte Wirkung ist die, daß aus dem Gebläsewinde ungefähr 5 g Wasserdampf im Kubikmeter ausgeschieden sind, bei einer gleichzeitigen Kühlung um ungefähr 19 ° C. Die Gleichförmigkeit der Temperatur und Feuchtigkeit der getrockneten Luft besteht ja ganz gut, wenn man größere Perioden wie die in Tabelle I in Betracht zieht. Prüft man aber Tabelle II und III, so bemerkt man Schwankungen, auch innerhalb der einzelnen Monate, die durchaus nicht unerheblich sind (bis zu 3,5 g Wasserdampf und 11 ° C. in der Lufttemperatur). Diese Schwankungen sind nach der Ansicht des Berichterstatters nicht besonders nachteilig. Wenn aber Meißner diese Zahlen mitteilt und gleichzeitig ausspricht, daß nur die Beständigkeit der Luftbeschaffenheit eine Erklärung für die von Gayley erzielte Koksersparnis ermögliche, so ist dies ein offenbarer Widerspruch.

Aufzuklären ist auch noch, wie es kommt, daß diese großen Schwankungen, die doch offenbar den Ansichten und Zielen Gayleys zuwiderlaufen, entstehen. Sollte die Kältemaschine nicht zuverlässig arbeiten? Für den Kältetechniker werden zweifellos die Tabellen II und III von besonderem Interesse sein, wenn auch ein wichtiger Faktor, die Kühlwassertemperatur, nicht angegeben ist.

Ueber die Deutung der hohen Koksersparnis weiß Meißner nichts Neues zu bringen. Wenn er sagt, daß die Natur ja auch zuweilen in

Tabelle II. Ergebnisse der Blasperioden mit getrocknetem Wind. Ofen I und III.

	Tägliche Roheisenerzeugung t = 1000 kg	Koksverbrauch für 1000 kg Roheisen kg	Feuchtigkeit der getrockneten Luft g im cbm	Feuchtigkeit der natürlichen Luft g im cbm	Temperatur der getrockneten Luft ° C.	Temperatur der natürlichen Luft ° C.
1. Ofen I:						
August 1904	455	782	4,1	12,9	— 2,8	+ 22
September	449	782	3,6	11,8	— 5,6	+ 22
Oktober	423	832	2,7	7,2	— 7,8	+ 13
November	449	811	2,3	4,6	— 7,2	+ 7
Dezember	462	814	2,4	3,3	— 8,3	+ 1
Januar 1905	435	813	4,0	3,4	— 10,0	— 1,1
August	417	817	3,9	13,7	— 5,0	+ 24
2. Ofen III:						
Februar 1905	425	826	1,4	2,7	— 9,4	— 4,4
März	414	820	2,2	5,2	— 10,0	+ 7
April	404	935	2,4	5,9	— 8,9	+ 9
Mai	443	904	3,4	9,4	— 5,0	+ 17
Juni	422	877	3,9	13,3	— 4,4	+ 22

Tabelle III. Ergebnisse der Blasperioden mit getrocknetem Wind. Ofen III und Ofen I.

	Koksverbrauch für 1 t Roheisen kg	Luftfeuchtigkeit Grenzfälle g im cbm	Luftfeuchtigkeit Durchschnitt g im cbm	Luftfeuchtigkeit Größter Unterschied g im cbm	Temperatur des Gebläsewindes Grenzfälle ° C.	Temperatur des Gebläsewindes Durchschnitt ° C.	Temperatur des Gebläsewindes Größter Unterschied ° C.
Ofen III:							
Januar 1905	814						
Februar „	810	1,1 bis 2,3	—	1,2	— 15 bis — 9	— 12	6
März „	797						
April „	930	1,1 „ 4,0	—	2,9	— 12 „ — 4	— 8	8
Mai „	908	1,7 „ 5,2	—	3,5	— 9 „ — 1	— 4	8
Juni „	881	2,9 „ 5,7	—	2,8	— 7 „ — 1	— 1?	6
Juli „	930	2,3 „ 5,2	—	2,9	— 9 „ — 1	— 5	8
Ofen I:							
August 1904 (20 Tage)	782	3,4 „ 4,6	—	1,2	— 9 „ — 1	— 5,6	8
September 1904	783	2,3 „ 4,6	—	2,3	— 15 „ — 4	— 9	11
Oktober „	832	2,3 „ 3,4	—	1,1	— 12 „ — 7	— 8	5
November „	811	1,7 „ 2,9	—	1,2	— 9 „ — 7	— 8	2
Dezember „	814	1,7 „ 2,3	—	0,6	— 12 „ — 7	— 8	5

einer Kälteperiode eine Lufttrocknung erzielen könne, diese aber nur eine Erzeugungssteigerung, jedoch keine Koksersparnis zur Folge hätte, so wird man wohl allgemein in den Kreisen erfahrener Hochofenleute den Kopf schütteln. Dasselbe wird auch geschehen, wenn man liest, daß Meißner die Beziehungen zwischen Koksersparnis und Mehrerzeugung noch ungeklärt nennt. Sie stehen in geradem Verhältnis zueinander, wie jedermann weiß, wenn die Umdrehungszahl der Gebläsemaschine vor und nach dem Koksabzuge bestehen bleibt. Dies letztere trifft nicht bei den Isabella-Hochöfen zu. Die Umdrehungszahl ist um etwa 15 % herabgesetzt einfach aus dem Grunde, weil sonst die Motoren der Kältemaschine nicht genug Dampf erhalten würden.*

* Abgesehen davon kommt zur Geltung, daß infolge der Luftkühlung bei sonst gleichen Verhältnissen 10 % mehr (an Gewicht) Wind in den Ofen fließen und hieraus eine Mehrerzeugung von 10 %, außer der durch Koksersparnis bewirkten, hervorgeht.

Die Windtemperatur steigt bekanntlich bei Anwendung des getrockneten Windes, aber nicht ganz regelmäßig und zuweilen auch nur im geringen Maße.

Von ganz besonderem Interesse sind die Angaben über das Ausbringen aus dem Erze. Diese zeigen große Abweichungen in den einzelnen Perioden. Demnach scheinen die Perioden mit getrocknetem Winde bevorzugt zu sein; denn sie haben bis zu 3,5 % (Ofen I) höheres Ausbringen, das naturgemäß auch einen großen Einfluß auf den Koksverbrauch haben muß. Berechnet man nämlich den Kokssatz für 100 kg Roheisen 1. aus Erz mit 50,5 % Eisen und 2. aus Erz von 54 % Eisen erblasen, um den Unterschied von 3,5 % Ausbringen zum Ausdruck zu bringen, so ermittelt man ad 1 102,3 kg und ad 2 93,4 kg Koks,* im letzteren Falle also 9 % weniger.

* Vergl. die Ausführungen des Berichterstatters unter „Bewertung von Eisenerzen“ („Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 19 S. 1033 und Nr. 20 S. 1101).

bei einem Unterschiede von 2,5 % im Ausbringen also 6,4 %.

Setzen wir die Betrachtung fort, um die Koksersparnis gerade in der Blasperiode des Ofens I zu beleuchten (2,5 % Unterschied im Ausbringen), so müssen wir bei einer durchschnittlichen Wasserdampfentziehung von etwa 6 g im Kubikmeter Luft mit 3 % Koksersparnis rechnen, zugezählt zu obigen 6,4 % also 9,4 % gegenüber einer tatsächlich erreichten Ersparnis von 15 %. Es bleiben dann nur noch 5,6 % als Unterschied zu erklären. Ein Teil dieses Unterschiedes kommt möglicherweise noch auf das Konto der Windtrocknung, insofern als der Hochofengang regelmäßiger gestaltet wird; im übrigen ist er in anderen Verhältnissen zu suchen, auch gerade in den Verhältnissen des Ofens in der Blasperiode mit ungetrocknetem Winde. Etwas anderes anzunehmen, ist vorläufig nicht zulässig; denn auch der Meißnersche Bericht wirkt nicht so aufklärend, wie es der Fall sein müßte, um die auffallend großen Koksersparniszahlen, die Gayley in Anspruch nimmt, überzeugend zu begründen.

Im übrigen sei auf die weiter unten folgenden Ausführungen des Verfassers hingewiesen, denen zufolge der Wert des Gayleyschen Verfahrens in abgeänderter Form bei höheren Koks- und Kohlenpreisen voll besteht, auch wenn nur die tatsächlich als verbürgt anzusetzende Koksersparnis von 2 bis 4 % in Betracht gezogen wird.

II. Der Steinbartsche Kühlapparat für Hochofengebläsewind.*

Der amerikanische Ingenieur Steinbart geht von den Vorschlägen und Erfahrungen Gayleys aus und will den Gebläsewind kühlen, aber nicht unter Anwendung der Kältemaschine, weil diese zu hohes Anlage- und Betriebskapital erfordert, sondern unter Anwendung eines großen Kühlzylinders aus Blech mit Flußwasser als Kühlflüssigkeit. Abbildung 1 stellt schematisch den Apparat dar. Es sind zwei Rohrbündel vorhanden, die je 1000 senkrechte schmiedeiserne Rohre von 6,86 m Länge und durchschnittlich 54 mm Durchmesser enthalten. Durch diese Rohre wird eine Gesamtkühlfläche von rund 2300 qm gebildet. Die Gebläseluft durchfließt von oben nach unten die Rohre, das Flußwasser tritt unten ein und oben aus, bewegt sich also im Sinne des Gegenstromprinzips. Im Gegensatze zu Gayley will Steinbart den Gebläsewind nicht vor Eintritt in die Gebläsezylinder, sondern nach dem Austritte aus den Gebläsezylindern kühlen. Warum er dies tun will, werden wir gleich erfahren.

* Auf Grund eines von Steinbart im März d. J. vor dem „Technischen Verein" in Pittsburg gehaltenen Vortrags.

Unterhalb der unteren Rohrmündungen werden Tröge aufgehängt, um im Sinne der Abbildung 2 das durch Kühlung ausgeschiedene Wasser aufzunehmen, das nach außen abgeführt wird, ohne

Abbildung 1. Kühlapparat für Gebläseluft.

A = Eintritt der gepreßten Luft. B = Austritt der gepreßten Luft. C = Luftraum. D = Eintritt des Kühlwassers. E = Austritt des Kühlwassers.

der Gebläseluft dabei die Gelegenheit zu geben, aus dem Zylinder zu entweichen. Steinbart veranschlagt den Apparat auf 84 000 ℳ. Die Betriebskosten sollen gleich Null sein, weil dasselbe Wasser, das zum Windkühlen Verwendung findet, hernach zum Kühlen des Hochofens dienen soll.

Die Kurve der Luftfeuchtigkeit, die nach Steinbart entsteht, ist in Abbildung 3 wiedergegeben. Demnach sollen im Sommer höchstens 9,2 g, im Winter höchstens 3,4 g Wasserdampf im Kubikmeter Gebläseluft enthalten sein, im Durchschnitt also etwa 6,3 g gegenüber etwa 8,6 g, die in Luft von natürlicher Beschaffenheit im dortigen Klima enthalten sein werden. Stein-

Abbildung 2. Trog zur Aufnahme der niederfließenden Wassertropfen a.

A = Kühlwasser. B = Sperrwasser.

bart hat seinen Entwurf den großen Pittsburger Hochofenwerken am Monongahelaflusse angepaßt. Dieser große Fluß zieht im trägen Laufe dahin, er ist kein Gebirgsfluß, der die Kälte der Bergeshöhen in seiner Wassertemperatur zum Ausdruck bringt, sondern ein regelrechter Tieflandstrom.

Steinbart will die gepreßte Luft kühlen, weil er fälschlich annimmt, daß ein Kubikmeter gepreßte Luft und ein Kubikmeter Luft von natürlicher Beschaffenheit die gleiche Kühlarbeit erfordern, um ein und dasselbe Temperaturgefälle zu erreichen. Dies ist aus dem Grunde falsch, weil lediglich die Gewichtsmenge der Luft und nicht die Raummenge für die Kühlarbeit maßgebend ist. Ein Kubikmeter Luft von 2 Atm. (absolut) wiegt aber doppelt so viel wie ein Kubikmeter Luft von 1 Atm. und erfordert deshalb die Temperatur der Luft in natürlichem Zustande ist. Beträgt der Unterschied z. B. 5°, so kommt man stündlich mit etwa 300 cbm Kühlwasser aus, beträgt er nur 4°, so muß man mit 450 cbm rechnen, d. i. 2- bis 3 mal so viel, als der Hochofen an Kühlwasser verlangt.

Außerdem bedingt die Verwendung gepreßter Luft Mehrkosten und nicht unerhebliche Konstruktionsschwierigkeiten im Hinblick auf den Röhrenkühler. Sehen wir von diesem Fehler im Entwurf ab, so könnte ja der Apparat seinen Wert behalten; man müßte ihn nur den Gebläsezylindern vorschalten, also Wind von natürlicher Beschaffenheit einführen, wie es Gayley tut. Aber auch in dieser Form bietet der Apparat so geringe Vorteile, daß seine nicht unbedeutenden Anlagekosten ohne entsprechenden Gegen-

Abbildung 3.

Kurve A zeigt die Schwankungen der Luftfeuchtigkeit im Gebläsemaschinenraum. Kurve B zeigt die Beständigkeit der Luftfeuchtigkeit bei Kühlung durch Monongahela-Wasser.

die Entziehung der doppelten Zahl von Wärmeeinheiten. Steinbart hat aber auch die Kompressionswärme ganz übersehen. Dies ist durchaus nicht unbedeutend. Komprimiert man im Gebläsezylinder auf 0,5 Atm. Ueberdruck, so erwärmt sich die Luft auf 34°, komprimiert man auf 1 Atm., sogar auf 60°. Legen wir den letztgenannten Winddruck als ungefähr zutreffend für die Pennsylvanischen Hochöfen zugrunde, so erhalten wir stündlich bei 48000 cbm Wind (Isabella-Hochöfen bei 364 t Roheisen täglich) eine Kompressionswärmemenge = 48000 . 1,29 . 0,24 . 60 = 893000 W.-E.

Diese Wärmemenge muß erst durch Kühlung entfernt werden, ehe der eigentliche Zweck des Apparates in Betracht kommt. Um die Temperatursteigerung im Zusammenhange mit der Kompression wieder zu beseitigen, müßten solche Kühlwassermengen aufgewendet werden, daß dieser Weg auf den ersten Blick als völlig ungangbar erscheint. Die vollständige Beseitigung der Kompressionswärme gelingt überdies nur, wenn die Flußwassertemperatur erheblich niedriger als wert bleiben; um so mehr, als die Betriebskosten sich doch nicht einfach mit dem Hinweis abtun lassen, daß das Kühlwasser noch weitere Verwendung zum Hochofenkühlen finden könne. Es ist immer gut, wenn man bei solchen Entwürfen mit getrennter Buchführung arbeitet und in diesem Falle das Kühlwasser regelrecht mit einem Geldbetrage belastet, auch gerade weil wahrscheinlich viel mehr Kühlwasser zum Windkühlen als zum Hochofenkühlen gebraucht wird. Immerhin sind die Betriebsausgaben, wenn man einen großen Fluß zur Verfügung hat, gering. Daran würde das Vorhaben kaum scheitern, aber wie sieht es mit dem Erfolge aus?

Das Flußwasser nimmt die Temperatur der Luft an, und beide, die Flußwasser- und Lufttemperatur, müssen im Jahresdurchschnitt übereinstimmen. Dies wird auch bestätigt, wenn man die in Abbildung 3 mitgeteilten Zahlen zusammenstellt. Es ergibt sich eine durchschnittliche Flußwassertemperatur von 12,9° C. im Jahre. Die durchschnittliche Lufttemperatur kann man den Veröffentlichungen über Gayleys

Verfahren entnehmen,* sie beträgt 12,5°, also ungefähr dasselbe. Daraus folgt, daß zeitweise im Jahre das Wasser wärmer ist als die Luft, also überhaupt nicht kühlen kann. Dies ist natürlich ein großer Uebelstand, aber sehen wir auch darüber hinweg, so müssen wir bald die Entdeckung machen, daß die erzielten Kühlwirkungen nur sehr geringe sein werden, weil die Temperaturunterschiede zwischen Luft und Kühlwasser gering sind. Die Hauptsache ist, daß die Kühlung durch Flußwasser ganz unzuverlässig ist. Was will Steinbart machen, wenn gerade die Luftfeuchtigkeit sehr hoch ist, aber das Flußwasser annähernd dieselbe Temperatur hat, wie die Luft?

Daß die Kühlwirkung aus dem eben genannten Grunde nur gering sein kann, lehrt folgende Betrachtung: Nehmen wir eine Lufttemperatur von 30° und eine Flußwassertemperatur von 20° an, ein Fall, der verhältnismäßig sehr günstig liegt und nicht oft eintreten wird, so läßt sich theoretisch folgender Kühlvorgang denken: die Luft wird von 30° auf 22° gekühlt, während das Wasser von 20° auf 22° erwärmt wird. In praktischer Ausführung wird man die Luftkühlung nur bis 24° treiben können, weil der Wärmeaustausch bei Temperaturunterschieden unterhalb 2° außerordentlich gering ist. Es würden dann stündlich bei 48000 cbm Luft und einer Wasserdampfausscheidung von etwa 0,6 g im Kubikmeter Luft** 109000 W.-E. entzogen. Es ist dies eine recht kleine Kühlleistung. Die Kühlwassermenge würde stündlich 55 cbm sein, etwa halb so viel, wie der Hochofen an Kühlwasser beansprucht. Sinkt nun die Lufttemperatur, so wird der Unterschied zwischen ihr und der Kühlflächentemperatur immer kleiner, bis bei 22° bis 23° die Kühlwirkung auch bei sehr großen Kühlwassermengen nahezu gleich Null wird. Es tritt dann der Zustand ein, der in der Kühltechnik gebieterisch die Kältemaschine fordert.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 22 S. 1290.

** 75 % } Sättigung angenommen, { 30° 22,6 g
volle } ergibt bei { 24° 22,0
Demnach ausgeschieden 0,6

Der oben gedachte Fall ist, wie gesagt, außerordentlich günstig gedacht; er wird nur selten eintreten und es wird überhaupt nur in einem recht kleinen Teil des Jahres möglich sein, aus dem Kühlapparat Nutzen zu ziehen. Das Schlimmste ist aber, daß man weder die Flußwassertemperatur regeln noch mit Sicherheit voraussagen kann. Man muß ruhig zuschauen, wenn sie steigt, und auf Besserung hoffen genau so, wie man es beim Steigen der Lufttemperatur und Feuchtigkeit zu tun gewohnt ist. Man hätte also durch den Einbau des Steinbartschen Kühlapparates sehr wenig gewonnen, so wenig, daß das Anlagekapital keine ausreichende Verzinsung finden kann.

Nach diesen Ausführungen bedarf es keiner Begründung, wenn ich behaupte, daß die in Abbildung 3 wiedergegebene Feuchtigkeitskurve falsch ist, sowohl hinsichtlich ihrer Höhenlage als auch ihrer Gleichförmigkeit.

Steinbart spricht in seinem Vortrage auch über die Gayleysche Windtrocknung. Er nennt eine „Johnsonsche Theorie“, die mit Hilfe der Wärmelehre versucht, die hohen Koksersparniszahlen Gayleys zu begründen. Es wird in dieser Theorie u. a. weitläufig auseinandergesetzt, daß jede Koksersparnis, sei es durch Erhöhung der Windtemperatur, sei es durch Trocknung des Windes, ein schnelles Sinken der Temperaturen im Hochofen nach der Gicht zu mit sich bringe. Es gewinnt dadurch, daß die Kohlensäure in geringerem Maße dissoziiert, die indirekte Reduktion an Umfang und dies bedingt eine weitere Koksersparnis.

Alles dies ist längst bekannt und in jedem Lehrbuche über Eisenhüttenkunde nachzulesen. Man weiß aber, daß die auf diesem Wege hinzukommende Koksersparnis nur sehr gering ist. Dies weiß man deshalb, weil Veränderungen in der Windtemperatur und ihre Begleiterscheinungen tagtäglich vorkommen und in den Betriebsberichten zum Ausdruck gelangen.

Die mit dem Ausdruck „verfügbare Wärmemenge“ von Johnson eingeleitete Betrachtung des Wärmehaushalts im Ofen ist durchaus irrig und kann einfach übergangen werden.

(Schluß [III. Teil] folgt.)

Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen.

Von Professor M. Buhle-Dresden.

(Fortsetzung von Seite 722.)

Die Schnecken werden neuerdings vielfach zum Beladen gedeckter Eisenbahnwagen mit körnigen und mehligen Stoffen verwendet; z. B. von der Maschinenfabrik G. Sauerbrey in Staßfurt zur Verladung von gemahlenem Steinsalz, Hartsalz, Kainit, Schamotte, Gips, Soda, Sulfat, Zement, Kohle, Spat, Glas usw. (Abbildung 35).* Das Beladen eines 10 t-Wagens mittels dieser ohne weiteres verständlichen Einrichtung beansprucht bei feinem Mahlgut etwa acht Minuten.

* D. R. P. 88835.

Abbildung 35. Verladeschnecke von G. Sauerbrey, Staßfurt.

diesem System Rinnen ausgeführt hat, deren jede 15000 kg schwingende Massen in Bewegung setzt. Es sind dies wohl die größten Rinnen, die bis heute gebaut wurden. Auch die Gebr. Commichau in Magdeburg haben Schwingtransportrinnen mit einem Antrieb bis zu 82 m ausgeführt. Abbildung 37 veranschaulicht eine derartige für die Kohlensilos der bereits erwähnten Kaiserlichen Stahlwerke zu Yawatamachi (Chikuzen) in Japan in 10 Exemplaren gelieferte Schüttelrinne von 40 m Länge, 600 mm Breite und je 590 t/24 Stunden-Leistung.

Wirtschaftlich bemerkenswert ist die nachfolgende Zahlentafel, weil sie nach Anlage- und Unterhaltungskosten einen Vergleich der soeben besprochenen Maschinen unter sich bezw. mit den im Anfang der nächsten („senkrechten") Gruppe zu behandelnden Elevatoren gestattet.

Hauptsächlich von Bedeutung unter den senkrecht oder stark geneigt stetig fördernden Maschinen sind die Becherwerke oder Elevatoren, deren Rentabilität für Massengüterbewegung

Die Umkehrung der Schnecke ergibt das sogenannte „Förderrohr" (Abbildung 36 [Bauart der Link Belt Engineering Co., Philadelphia]), bei dem im Innern an den Wandungen angebrachte Schraubengänge den überaus reinlichen und staubfreien Transport von Erzen, Zement, Soda usw. vornehmen; die Stoffe können zugleich unterwegs noch gekühlt, getrocknet oder gemischt werden.

Endlich gehören hierher auch noch die bekannten Kratzer, Schleppketten, Förderrinnen usw. Unter Hinweis auf das darüber vom Verfasser in „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 18 S. 1046 u. f. Ausgeführte sei über die Marcus-Propellerrinnen noch ergänzend bemerkt, daß inzwischen die Firma „Carlshütte" A.-G., Altwasser in Schlesien, für die Glückhilf-Friedenshoffnungsgrube bei Waldenburg nach

Abbildung 36. Förderrohr der Link Belt Engineering Co., Philadelphia.

Zahlentafel:* Anlage- und Instandhaltungskosten.

Förderer	Anlagekosten Gesamt	Anlagekosten für d. lfd. m		Gefördertes Gut	Förderweg	Kosten für Instandsetzung und Erneuerung Gesamt		für 1 t	f. 1 t × 30 m Förderweg	Fördergut	Bemerkungen
	ℳ	ℳ	₰	t	m	ℳ	₰	₰	₰		
Elevator . . .	31 748	274	56	335 237	22,6	1 758	51	0,52	0,70	Kohle	
„ . . .	16 732	411	84	178 541	17,7—21,9	13 878	77	7,76	11,94	Koks	(Heiß)
„ . . .	8 744	349	73	37 685	12,2	147	09	0,39	0,98	Eisenerz (Hämatit)	
Kratzer	296	161	22	149 350	9,1	1 436	22	0,96	3,20	Kohle	
„	1 486	339	68	29 769	27,4—32,3	2 258	78	7,57	7,97	Koks	(Heiß)
Eisenförderband	2 026	236	93	149 350	4 mal 38,1 18,3	47 213	73	31,57	17,60	„	„
Gurtförderer . .	443	294	14	10 000	29,9	817	20	8,50	8,50	Kleiner Koks und Grus	
„ . .	296	161	21	149 350	9,1	1 436	22	0,96	3,20	Kohle	
„ . .	172	102	11	2 180	33,5	859	17	39,36	35,79	Ammoniumsulfat	
Förderrinne . .	1 767	67	01	250 000	525 [1]	306	45	0,97	0,00255	Kohle	[1]) 21 Rinnen von zusammen 525 m Länge (Gasanstalt Zürich).

Abbildung 37. Schwingtransportrinne von Gebr. Commichau, Magdeburg.

durch folgendes Beispiel** erläutert sein möge:

In 10 Stunden seien 1000 t Kohlen aus einem Schiff zu verladen:

a) Handarbeit mit ∼ 80 Mann: Lohnkosten ∼ $80 \cdot 10 \cdot 1 = 800$ ℳ, Unternehmergewinn ∼ 200 ℳ, ergibt zusammen 1000 ℳ.

b) 6 bis 8 Dampfwinden an Bord und 40 Mann: Lohnkosten ∼ $40 \cdot 10 \cdot 1 = 400$ ℳ, Zinsen und Amortisation $\frac{50\,000}{50} \cdot \frac{1}{10} = 100$ ℳ (10 % und nach 50 Reisen), Unternehmergewinn ∼ 100 ℳ, ergibt zusammen 600 ℳ.

c) Elevator und 20 Mann: Lohnkosten $20 \cdot 10 \cdot 1 = 200$ ℳ, Zinsen und Amortisation $\frac{100\,000}{50} \cdot \frac{1}{10} = 200$ (wie unter b), Unternehmergewinn ∼ 50 ℳ, ergibt zusammen 450 ℳ.

Abbildung 38 zeigt eine neuartige fahrbare Ausführung von W. Fredenhagen in Offenbach, die bei 2 bis 2,5 P.S. etwa 10 cbm Std. leistet. Werden die Becher bei größeren Ausführungen und für schwere Arbeiten zu Eimern, so gehen die Elevatoren in Bagger bezw. Exkavatoren über.

Von den Baggern, welche zum größten Teil zu den stetig in beliebiger Richtung fördernden Hebewerken gehören, werden insbesondere die Trockenbagger voraussichtlich in der nächsten Zeit von ganz hervorragender Bedeutung sein. Während in den Vereinigten Staaten

* Nach Zimmer, Excerpt. Minutes of Proc. Inst. Civ. Eng. 1902/03.

** Aus des Verfassers Bearbeitungen über Massentransport in Luegers „Lexikon der gesamten Technik".

Abbildung 38. Elevator von W. Fredenhagen, Offenbach.

für Erztransport* bei Aufnahme vom Haufenlager vornehmlich mit Dampflöffelbaggern** gearbeitet wird, kommt die Verwendung dieser Bauart in Deutschland nur langsam in Aufnahme; allerdings soll nicht unerwähnt bleiben, daß ebenfalls Menck & Hambrock in Altona schon seit längerer Zeit auch auf Schlackenhalden solche Bagger verwenden.

Bei uns sind im Bergbau für Trockenbagger meist Typen gebräuchlich wie z. B. die von der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft ausgeführten Konstruktionen; Abbild. 39 zeigt einen Hochbagger im Abraum eines Braunkohlenbergwerkes.

Auch bei der Erdförderung hat sich vielfach das Bedürfnis herausgestellt, große Massen an verschiedenen Stellen gleichzeitig in Arbeitsangriff zu nehmen, ähnlich wie man im Maschinenbau große Werkstücke mit mehreren Stählen zugleich bearbeitet. So hat die Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft besondere Maschinen entworfen (eine wird zurzeit gebaut für die Gruhlschen Braunkohlen- und Brikettwerke in Brühl bei Köln) für hohe Abtragsmassen bei eventuell gesonderter Förderung der einzelnen Schächte. Dazu sollen die Bagger mit verschiebbaren Becherwerken dienen (Abbildung 40), die für das Abtragen hoher Halden bis zu 35 m Höhe und zur direkten Braunkohlenförderung bestimmt sind. Bei starker Unebenheit der Sohle (des „Liegenden") ist eine Kombination mit Tiefbaggern unschwer durchzuführen. Die Leistung kann der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Transportmittel angepaßt werden und 100 bis 250 cbm Std. betragen.

Wegen ihrer, meines Erachtens, in Zukunft für derartige Arbeiten besonderen Bedeutung seien hier die Betriebskosten einer solchen aus zwei Baggern bestehenden Exkavator-Anlage von Vollhering & Bernhardt (Type B der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft [vergleiche Hütte, 19. Aufl., I. Teil, S. 1263] nach Professor Dr. Ph. Forchheimer) eingeschaltet; die angegebenen Zahlen können als gute, aus vielen Förderstellen erhaltene Mittelwerte betrachtet werden.

Abbildung 39.
Hochbagger der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft.

* Vergl. des Verfassers Buch „Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern (Massengütern)". Berlin 1901, I. Teil, S. 79, Abbild. 163.

** Siehe „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 2 S. 75; 1905 Nr. 20 S. 1171.

Der obere Bagger füllt einen Zug von 30 Wagen von 90 cm Spur, indem er langsam über ihn hinwegfährt, in etwa 20 bis 22 Minuten, um einen neuen Zug unter den Bagger zu schieben; er arbeitet in gleichmäßigem feinem Sand, während der untere Bagger groben Mauersand und Kies fördert. Die Tagesleistung stellt sich folgendermaßen:

	Wageninhalt in cbm gewachsenen Bodens	Zahl der Züge in 12 Std.		Aushub während 12 Std. in Festmetern	
		im Mittel	höchstens	im Mittel	höchstens
Oberer Bagger	3,2	18	21—22	1728	2016—2112
Unterer „	2,75	15	17	1238	1403

Die Anzahl der jährlichen Arbeitstage läßt sich für norddeutsches Klima zu 220 angeben. Die Sonntage werden zu Reparaturen benutzt, außerdem sind aber alle sechs Wochen noch 2 bis 3 Tage zu Ausbesserungen nötig, und es mögen während sechs Wochen noch ungefähr drei Regentage vorkommen, an denen die Leute die Schüttplätze verlassen; schließlich muß man auf zwei Monate Stillstand infolge von Frost rechnen, welcher das Verschieben der Gleise zu sehr erschwert. Baggermeister, Maschinist, Heizer, Schüttklappensteller und Schachtmeister beziehen meist ein Monatsgehalt, und die Tagelöhne sind unter Annahme von 220 Arbeitstagen im Jahr berechnet:

	ℳ
1 Baggermeister für das Heben und Senken der Leiter, das Vor- und Rückwärtsrücken	7,40
1 Maschinist	6,50
1 Heizer	4,90
2 Arbeiter an der Klappe	9,80
1 Schachtmeister zu 3,60 bezw. 7,40 ℳ und 18 Mann zu 2,50 bezw. 3,00 zum Gleisrücken, wovon ²/₃ auf Gewinnung und Verladung gerechnet werden möge	40,93
2 Mann zum Aufräumen des Bodens, der neben die Wagen fällt	6,00
6,5 mtr. Zentner* Kohle zu 2,00 ℳ bezw. 1,60 ℳ	10,40
Wasser	3,00
Schmiermittel, Putzwolle	4,00
für Zinsen, Ausbesserungen, Tilgung des Kaufbetrages usw.	45,00
Summe der Kosten in 12 Stunden	137,93

(Die 45 ℳ finden sich wie folgt:

	ℳ
Ein Bagger kostet	50 000
hierzu: 1 Kohlen- und 1 Wasserwagen	3 300
die Schienen für den Erdgraber wiegen 30 kg/m, also alle drei Schienen zusammen 90 kg/m und kosten 9,90 ℳ. Die Schwellen kosten je 5,00 ℳ oder für 1 m Gleis 6,60 ℳ, während, wenn sie nur das Fördergleis zu tragen hätten, ein Betrag von 80 ₰ genügen würde. Die Anlagekosten von 1000 m Grabegleis betragen daher 1000 × (9,90 + 6,60 — 0,80) =	15 700
	69 000
Zinsen von 69 000 ℳ zu 5 %	3 450
Tilgung des Kaufbetrages und Ausbesserung bei Tag- und Nachtbetrieb zu 15 %	10 350
Verfrachtung, Aufstellung, Anteil an Errichtung einer Schmiede usw.	5 000
Verlegung von etwa 1000 m Gleis kostet 1500 ℳ; hiervon seien ²/₃ auf Gewinnung und Verladung gerechnet	1 000
	19 800
oder, das Jahr zu 220 Arbeitstagen gerechnet, für 12 Stunden	45).

* 1 m. Ztr. = 100 kg.

Schachtet der Bagger in 12 Stunden 1700 cbm trockenen Sand aus, so entfallen von obigen 137,93 ℳ auf 1 cbm Aushub 7 bis 8,1 ₰.

Als neu unter den bekannten Becherförderern (Hunt-Pohlig, Bradley-Bamag, Link Belt Co.-Fredenhagen usw.) seien hier die mit gutem Erfolg zurzeit schon mehrfach ausgeführten Kurvenkonveyor von C. Schenck in Darmstadt (Abbildung 41) erwähnt, deren wichtigste Eigenart in der großen Anpassungsfähigkeit besteht infolge der in allen Ebenen möglichen Bewegungsfreiheit, die ein Be- und Entladen des Fördergutes an jeder beliebigen Stelle eines Raumes gestattet.

Abbildung 40.
Bagger mit verschiebbaren Becherwerken (Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft).

Ein besonders günstiges Arbeitsfeld auf dem Gebiete der Kesselbekohlungen* erschließt sich namentlich da, wo es sich um hohe Leistungen handelt, bei gleichzeitigem mechanischem

* Bezüglich der mechanischen Kesselrost-Beschickung vergl. des Verfassers Buch: „Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern" (Berlin 1904), II. Teil, S. 93 u. f. — Feuerungen von Topf & Söhne, Erfurt, S. 89 u. f.; Wegener, Berlin usw.; ferner „Zeitschr. d. Vereines deutscher Ing." 1904 S. 1523 u. f. (Babcock-Wilcox, Dampfkesselwerke A.-G., Oberhausen).

Als jüngstes der mechanischen Feuerungssysteme sei das von E. Bousse in Berlin kurz erläutert. Diese Feuerung (Abbildung 42) besteht aus einzelnen hinter-

Rücktransport der Asche und Schlacke für das Einschienen-Becherwerk-System von A. Bleichert & Co., in Leipzig (Abbildung 43). Sein Wesen besteht darin, daß die Laufrollen auf einer einzigen Mittelschiene laufen und an ihren nach beiden Seiten verlängerten Achsen pendelnd aufgehängte Becher tragen, wobei das die Laufrollenachsen verbindende Zugorgan eine beliebig große Verdrehung um seine Längsachse zuläßt. Infolgedessen kann das Becherwerk nach allen Richtungen im Raume frei bewegt werden. Vorteilhaft besteht das Zugorgan aus einer Kette, deren Glieder mittels eines in der Längsrichtung des Zugorganes liegenden Gelenkbolzens verdrehbar miteinander verbunden sind. Die Becher sind in der Laufrichtung des Becherwerkes kippbar angeordnet und liegen mit ihren Rändern dicht an- oder übereinander, so daß das Becherwerk in den wagerechten Läufen ein lückenloses Förderband bildet.

Abbildung 41. Kurvenkonveyor von C. Schenck, Darmstadt.

Was die hier zweckmäßig anzugliedernden **Druckwasserförderer** anlangt, so spielen sie bekanntlich eine große Rolle beim **Spül-** oder **Sandversatz**. So wird auf der Donnersmarck-Hütte in Zabrze durch Abspritzen von nahe der Grube gelegenen Sand- und Lehmschichten mit Wasserstrahlen von 10 bis 15 mm Dicke und 15 Atm. Pressung das Versatzgut gewonnen. Der Schlamm fließt durch lange gußeiserne Leitungen in die Grubenbaue ein. Nach Angaben der genannten Hütte haben die in zehn Stunden etwa 1000 cbm (ausschließlich Wasser) bewältigenden Leitungen 125 bis 200 mm lichte Weite. Dabei verhält sich Wasser : Versatzgut = rund 2 : 3. Die Abnutzung der Röhren ist unbedeutend; für Gußröhren mit 12 mm Wandstärke und losen Flanschen (Drehbarkeit der Röhren) kann man rechnen 1 000 000 cbm Versatzgut, bei festen Flanschen rd. 600 000 cbm. Die Kosten für das Abspritzen sowie für das Heben des aus den Flözen wieder abfließenden Förderwassers belaufen sich auf etwa 8 bis 10 ₰ cbm. Nach den Ausführungen des Geh. Oberbaurates **Nitschmann*** nimmt man an, daß der Sandversatz noch wirtschaftlich ist, wenn das Kubikmeter Versatzmasse sich auf höchstens 50 ₰ stellt.

Wird das Versatzgut nicht durch Abspritzen, sondern vielleicht durch Trockenbagger** oder dergleichen gewonnen, so sind bei dem Schlammversatzverfahren die wichtigsten Einrichtungen diejenigen, die das feste Gut (oft auch Schlacke und Asche) mit dem Wasser richtig mischen. Das ist deswegen von so großem Wert, weil unrichtige oder ungleichmäßige Mischungen sofort bedeutende Störungen in den Versatzbetrieb bringen können. Infolgedessen muß meist davon abgesehen werden, den Inhalt des Förderwagens oder Fördergefäßes direkt in die Schlammversatzleitung auszukippen; vielmehr erscheint es vorteilhaft, ein stetiges Heranfördern des Gutes,

Abbildung 42. Mechanisches Feuerungssystem von E. Bousse, Berlin.

einandergereihten rostartigen Trägern, die jedem Brennstoff angepaßt werden können. Die Bewegung dieser Roste erfolgt mechanisch durch Schieber, Rollenketten oder ähnliche kinematisch gleichwertige Treibmittel, die jeweilig sicher und gegen direktes Feuer und die Schlacke geschützt angeordnet sind.

* „Glasers Annalen" 1906, I, S. 148 u. f.

** „Dinglers Polyt. Journal" 1904 S. 755.

Abbildung 43. Einschienen-Becherwerk von A. Bleichert & Co., Leipzig.

welches mit Wasser gemischt werden soll, herbeizuführen. Dieses Gut muß dann nach Möglichkeit verteilt werden. Die kontinuierliche Zuführung geschieht nach Lage der örtlichen Verhältnisse entweder durch ein Becherwerk oder durch eine Transportschnecke. Beide haben, wie nochmals betont werden soll, nicht den Zweck, das Gut in die Höhe oder in die Länge zu transportieren, sondern nur eine gleichmäßige Beschickung herbeizuführen. Das aus dem Becherwerk oder der Transportschnecke gefallene Gut geht bei den von G. Heckel gebauten Anlagen (Abbildung 44) zunächst auf einen Verteilungskegel. Dieser Kegel wird von einem Trichter umschlossen, an dessen Rand eine Ringleitung herumläuft. Das stetig herankommende Versatzmaterial rutscht auf dem Verteilungskegel nach den Seiten zu ab, und wird sofort durch Wasser bedeckt. Es geht dann auf einen Rost, um die großen Stücke zurückzuhalten und Verstopfungen zu vermeiden, und durch diesen Rost hindurch. Nach dessen Passieren durchwandelt es noch Druckwasserstrahlen, die zugleich den Zweck haben, den Rost vor dem Verstopfen zu schützen. Sodann kommt zunächst eine konische Leitung,

Füll-Rumpf

Abbildung 44.
Schlammversatz nach
G. Heckel, St. Johann.

hierauf die wirkliche Spülleitung. — Durch die Verwendung vorhandener Schlacke werden allmählich an manchen Stellen die früher aufgetürmten Berge verschwinden, um, nachdem die Abgabe des Nutzgutes erfolgt ist, unter die Erdoberfläche zurückzukehren, auf diese Weise die nun wieder benutzbaren Lagerflächen freigebend und zugleich die Erdrinde zu sichern (Bruchfelder); denn die Ablagerung des so eingeschlemmten Gutes ist vorzüglich und kommt dem gewachsenen Boden gleich.

Die Lagermittel sind meist als Bindeglieder und gleichsam als elastische Einschaltungen (nach Art der Windkessel) zwischen den das Angebot und die Nachfrage bewältigenden Fördermitteln unentbehrlich.

(Schluß folgt.)

Sauggaserzeuger für teerbildende Brennstoffe und für kleinstückigen Koksabfall.

Professor Schöttler gibt in seiner Abhandlung* über „Neuere Kraftgaserzeuger" eine so umfangreiche Zusammenstellung der bisher zur Ausführung gekommenen Konstruktionen, daß es vermessen erscheinen mag, diese Abhandlung durch die Beschreibung neuerer Gaserzeuger ergänzen zu wollen. Bei nachstehenden Ausführungen handelt es sich um Gaserzeuger, die mit billigeren Brennstoffen arbeiten als Anthrazit und Koks, und zwar um bereits bewährte Konstruktionen der Firma Julius Pintsch in Berlin-Fürstenwalde. Diebeiden Erzeugertypen sind seit September 1903 in der Fabrik genannter Firma mit den in Betracht kommenden Brennstoffen im Dauerbetriebe erprobt und dann an andere Betriebe des In- und Auslandes auf Bestellung geliefert worden, wo sie anstandslos arbeiten.

1. Erzeuger zur Vergasung von Steinkohle, Braunkohle und Torf. Schöttler bemerkt in seiner vorerwähnten Abhandlung, daß alle von ihm beschriebenen Gaserzeuger für Steinkohle scheinbar noch keine recht befriedigenden Ergebnisse liefern, während sich Erzeuger für Braunkohle und Torf gut einführen, weil Verstopfungen im Ofen hier nicht auftreten und der Braunkohlenteer weniger schädlich wirkt. Hiernach gelingt die vollständige Teerbeseitigung bisher weder bei der Steinkohlen-, noch bei der Braunkohlen- und Torfvergasung.

In dem Erzeuger zur Vergasung bituminöser Brennstoffe nach Abbildung 1 wird bei sachgemäßer Bedienung ein vollständig teerfreies Gas erzeugt. Der zu vergasende Brennstoff gelangt von der Einfüllvorrichtung E in ein unten offenes Rohr A, das lotrecht in die Mitte des Schachtes B eingehängt ist und als Retorte zum Entgasen des Brennstoffes dient. Dieser fällt in Form von Koks aus dem Rohr A heraus und wird im unteren Teile des Schachtes B in gleicher Weise vergast, wie bei gewöhnlichen Sauggaserzeugern, die mit Koks oder Anthrazit arbeiten. Infolge der Saugwirkung der Gasmaschine tritt Luft durch das Rohr C und den Rost D zum glühenden Brennmaterial H und wandelt hier den festen Brennstoff in brennbares Gas um, das durch das Rohr F zum Verdampfer G und von hier durch einen Skrubber und Reiniger nach der Maschine strömt. Im Verdampfer G gibt das durch Röhren strömende Gas einen Teil seiner Wärme an das Wasser ab, von dem die Röhren umspült werden. Der dadurch gebildete Wasserdampf dient zum Absaugen der in dem Rohr A aus dem frischen Brennmaterial entstehenden Destillationsgase. Indem dieser Dampf mit einer Spannung von 0,1 bis 0,2 Atm. durch das Strahlgebläse J und das Rohr K unter den Rost des Schachtes B geführt wird, reißt er nicht nur die in A gebildeten und durch das Rohr L zuströmenden Destillationsprodukte mit sich fort, sondern saugt auch einen großen Teil des im Schacht B erzeugten Gases durch das Rohr A hindurch ab, um es ebenfalls unter den Rost D zu führen. Dieses Gas durchdringt im heißen Zustande das im Rohr A befindliche Brennmaterial und entgast es so vollständig, daß am unteren Ende des genannten Rohres nur reiner Koks ankommt. Unter dem Roste D werden die von dem Strahlgebläse J zugeführten Gase mit Luft gemischt und alsdann vollständig zu Kohlensäure und Wasserdampf verbrannt. Die dabei entstehenden Verbrennungsprodukte und der die Zuführung der Gase bewirkende Wasserdampf dringen im Gemisch mit überschüssiger Luft durch den Rost in den glühenden Koks des Schachtes B, wo eine Reduktion der Kohlensäure und des Wasserdampfes zu Kohlenoxyd und Wasserstoff stattfindet.

Durch die Verbrennung wird aller in den Destillationsgasen enthaltene Teer so gründlich beseitigt, wie das in anderer Weise wohl kaum zu erreichen sein dürfte. Nach der Maschine strömt nur aus Koks erzeugtes, völlig teerfreies Gas. Ein erheblicher Wärmeverlust tritt durch die Verbrennung der Destillationsgase nicht ein, weil die dabei erzeugte Wärme nicht verloren geht, sondern mit den Verbrennungsprodukten und der hinzutretenden Luft in das glühende Brennmaterial eingeführt wird.

Zur Inbetriebsetzung des Erzeugers ist der Koks im Schachte B in helle Rotglut zu bringen. Dies geschieht durch Einpressen von Luft mittels eines Ventilators V oder eines sonstigen Gebläses und Abführung der Verbrennungsgase durch Rohr M ins Freie. Damit wird gleichzeitig das Wasser im Verdampfer G zum Sieden gebracht, so daß mit dem Anlassen der Maschine auch das Strahlgebläse J in Betrieb gesetzt werden kann. Bei Brennstoffen mit hohem Feuchtigkeitsgehalte (Braunkohle, Torf, Holz) wird das Strahlgebläse J mit Preßluft von 0,1 bis 0,2 Atmosphären Spannung betrieben. In diesem Falle fällt der Verdampfer G fort und es tritt ein Luftvorwärmer an dessen Stelle. Es ist aber auch möglich, diese beiden Apparate nebeneinander anzuordnen, um die Anlage sowohl

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1905 S. 1809 und 1901.

für die vorgenannten Brennstoffe, als auch für Steinkohle und Koks benutzen zu können. Bei dem Betriebe mit Koks wird das Strahlgebläse außer Betrieb gesetzt und der Dampf vom Verdampfer G direkt unter den Rost geführt.

Die Verwendung des Rostes D unten im Schacht B ist nicht durchaus erforderlich. In Wirklichkeit hat man davon auch bei der Ausführung des beschriebenen Erzeugers abgesehen und den Schacht B unten durch einen gemauerten Herd abgeschlossen, auf dem das Brennmaterial ruht. Ueber dem Herd ist der Schacht nach Abbildung 2 erweitert, und in diese Erweiterung N werden sowohl die Teergase als auch die Verbrennungsluft eingeführt.

Nicht oder wenig backende Steinkohle, Braunkohlenbriketts, trockener Torf und trockene Braunkohle lassen sich in diesem Erzeuger ohne weiteres vergasen. Backender Steinkohle ist mehr oder weniger nicht backende Steinkohle, Koks, Braunkohle oder Torf zuzusetzen. Bei der Vergasung von feuchtem Torf oder feuchter Rohbraunkohle ist ein geringer Zusatz von Koks oder Steinkohle zu geben. Unter Beobachtung dieser Regeln arbeitet der Erzeuger dauernd anstandslos. Das Gas, das nur zur Beseitigung des Staubes in einem Skrubber O (Abbildung 1) durch Berieselung mit Wasser gewaschen und in einem Sägespänereiniger P filtriert wird, ist vollkommen teerfrei, und die Maschine kann dauernd monatelang laufen, ohne daß ein Stillsetzen zum Aufnehmen und Reinigen erforderlich wird. Die Ventile bleiben frei von jedem Teeransatz.

Da die Brennstoffsäule im Schachte B des Erzeugers nicht höher ist als bei gewöhnlichen, mit Koks arbeitenden Sauggaserzeugern, wird auch der Unterdruck nicht größer als bei letzteren Anlagen von gleicher Leistung und demselben Schachtdurchmesser.

Schöttler sieht bei Erzeugern dieser Art eine Schwierigkeit darin, daß die Destillationsgase aus dem Rohr A nach oben abgesaugt werden, während das untere, offene Ende des Rohres gleichzeitig der Saugwirkung der Maschine ausgesetzt ist. Bei dem Erzeuger nach Abbildung 1 und 2 sind jedoch hieraus entstehende Unzuträglichkeiten nicht zu befürchten, weil die Wirkung des Strahlgebläses erheblich überwiegt und daher stets ein großer Teil des im Schachte B erzeugten Gases mit durch das Rohr A gesaugt wird. Bei einem momentanen Be- und Entlasten der Maschine ändert sich wohl die letzterwähnte Gasmenge, eine Störung in dem regelmäßigen Absaugen der Destillationsgase tritt aber nicht ein.

Die vollständige Verbrennung der Destillationsprodukte hat neben der Erzielung eines gänzlich teerfreien Gases noch den weiteren Vorteil, daß das vom Skrubber abfließende Wasser in höherem Grade frei von übelriechenden Bestandteilen ist, als die Abwässer der mit Koks oder Anthrazit arbeitenden Anlagen.

Abbildung 1.

Sauggasanlage zur Vergasung von teerhaltigen Brennstoffen. (System Julius Pintsch.)

B = Generator. G = Verdampfer. O = Skrubber. P = Reiniger. J = Strahlgebläse. V = Ventilator.

Das Anblasen des Erzeugers vor der Inbetriebsetzung der Anlage dauert bei stattgehabter 2- bis 36 stündiger Betriebsunterbrechung 15 bis 30 Minuten. Während dieser Zeit findet eine Verbrennung der Destillationsprodukte in der Regel nicht statt. Soweit sich solche bilden, treten sie mit den Verbrennungsgasen ins Freie. In einigen Fällen ist der dadurch entstehende Geruch unangenehm empfunden worden. Dieser Uebelstand wurde aber in leichter und sicherer Weise dadurch beseitigt, daß man die Mündung des Rohres M brennerartig ausbildete und mit einer ständig brennenden Zündflamme versah, so daß die während des Anheizens des Erzeugers mitgeführten Destillationsgase vor ihrem Austritt in die freie Atmosphäre vollständig verbrennen.

Nachstehende Zusammenstellung gibt einen Anhalt für die Zusammensetzung des Gases und dessen Heizwert bei der Vergasung verschiedener Brennstoffe.

Brennstoff	CO_2 v. H.	CO v. H.	H_2 v. H.	CH_4 v. H.	Unterer Heizwert, bezog. auf Wasserdampf von 0° W.-E./cbm
1. Oberschlesische Steinkohle . .	8	18	14	0,6	960
2. Trockener Torf, ohne Zusatz an and. Brennstoffen 3. Braunkohlenbriketts, ohne Zusatz an anderen Brennstoffen . . 4. Feuchte Roh-Braunkohle m. Zusatz an Koks	10	23	12	0,6	1050
5. Koks	7	23	14	0,7	1110
6. Anthrazit . .	7	26	14	1,0	1230

Der Gehalt an CH_4 läßt sich über den unter Pos. 1 bis 4 in vorstehender Zusammenstellung angegebenen Betrag hinaus erheblich dadurch steigern, daß die Destillationsgase weniger vollständig abgesaugt und verbrannt werden. Damit wächst auch der Heizwert des Gases beträchtlich, und der Wirkungsgrad des Erzeugers von 70 bis 75 v. H. wird ein wenig höher. Die Erfahrung hat jedoch ergeben, daß die Ausnutzung dieses Vorteils zu unzulässigen Teeransätzen in der Maschine führt und daß letztere wieder zu Betriebsstörungen Veranlassung geben. Die Gefahr eines schnellen Verteerens der Maschine liegt namentlich bei denjenigen Sauggaserzeugern für bituminöse Brennstoffe vor, die nicht für das Verbrennen, sondern für ein Zersetzen der Teerdämpfe konstruiert sind, weil eine vollkommene Zersetzung unter den Verhältnissen, wie sie im Sauggaserzeuger vorliegen, nicht mit Sicherheit erwartet werden kann.

2. **Erzeuger zur Vergasung von feinkörnigem Brennmaterial.** Anthrazit und Koks konnten in den bisher ausgeführten Sauggasanlagen nur vergast werden, wenn sie im wesentlichen aus grobkörnigem Material bestanden. Die Vergasung von feinkörnigen Brennstoffen scheiterte hauptsächlich daran, daß der für die Erzeuger allgemein übliche Planrost für diesen Zweck mit sehr engen Spalten versehen werden mußte, die sich rasch verstopfen und schwer reinigen lassen. Ferner setzt das feinkörnige Material dem Durchgange der Vergasungsluft einen sehr großen Widerstand entgegen, so daß diese im gewöhnlichen Erzeuger geneigt ist, zwischen Brennstoff und Schachtwandung hindurch zu gehen. An der Wand ist die Verbrennung daher am lebhaftesten und infolgedessen bilden sich hier bald Schlackenansätze, die nicht leicht entfernt werden können. Solche Schlackenablagerungen haben den großen Nachteil, daß sie den Durchtritt von Luft gestatten, die im oberen Teile des Erzeugers mit dem Gase verbrennt und so dessen Qualität herabsetzt. Die Verschlackung des Rostes und der Wandung des Schachtes tritt um so leichter ein, als das feinkörnige Brennmaterial häufig einen sehr hohen Aschengehalt besitzt.

Abbildung 2. Gaserzeuger ohne Rost für teerhaltige Brennstoffe. (System Julius Pintsch.)

Feines Korn und hoher Aschengehalt eines Brennstoffes erschweren auch dessen Verwendung als Feuerungsmaterial für Dampfkessel usw. außerordentlich. Ein solches Material wird daher im Preise sehr niedrig stehen, wenn es in größeren Mengen gewonnen wird, wie das für Kleinkoks tatsächlich zutrifft. Dieser entsteht

nicht nur als Abfall bei der Herstellung, der Verladung und dem Verbrauch von Koks, sondern wird auch in großen Mengen als sogenannte Rauchkammerlösche im Eisenbahnbetriebe gewonnen. Ferner ist Kleinanthrazit in größeren Mengen ebenfalls zu einem verhältnismäßig geringen Preise erhältlich. Die Verwertung dieses billigen Brennmaterials für Kraftgas mußte daher sehr erwünscht und lohnend erscheinen.

Abbildung 3. Sauggaserzeuger zur Vergasung von feinkörnigem Brennmaterial. (System Julius Pintsch.)

Versuche in dieser Richtung führten zu einer Erzeugerkonstruktion, wie in Abbildung 3 schematisch dargestellt, die sich für nicht bituminöse Brennstoffe mit einer Korngröße von 0 bis etwa 10 mm und einem Aschengehalt bis zu 20 v. H. vorzüglich bewährt hat. Eine solche Anlage für 1000 P.S. und für Tag- und Nachtbetrieb arbeitet seit etwa einem Jahre auf den Geisweider Eisenwerken bei Siegen mit Perlkoks, der als Abfall der Kokerei gewonnen wird. Mit Lokomotivlösche (Kleinkoks) betriebene Sauggasanlagen für 450 bezw. 200 P.S. sind in der elektrischen Zentrale der Königl. Eisenbahnhauptwerkstatt in Ponarth bezw. auf dem Bahnhofe in Insterburg aufgestellt. Die Anregung zur Vergasung der Rauchkammerlösche aus Lokomotiven ist von dem Königlichen Regierungs- und Baurat Lehmann in Königsberg ausgegangen. Dies Material ist für Verbrennungszwecke fast wertlos, zur Vergasung aber recht gut geeignet.

Der Erzeuger für Kleinkoks und Kleinanthrazit nach Abbildung 3 unterscheidet sich von demjenigen für grobkörniges Brennmaterial hauptsächlich dadurch, daß an Stelle des Planrostes ein Treppenrost D angeordnet ist. Die Spalten dieses Rostes können reichlich groß ausgeführt werden, ohne daß das Brennmaterial hindurchfällt, und sie sind für das Reinigen gut zugänglich. Da das erzeugte Gas in der Mitte des Schachtquerschnittes bei F abgesaugt wird, so strömt auch die Verbrennungsluft in dieser Richtung ein. Dadurch wird eine lebhafte Verbrennung an der Schachtwandung verhindert und so auch die Schlackenbildung an dieser Stelle vermieden.

Der Betrieb dieses Erzeugers weicht von dem eines solchen für grobkörnigen Koks kaum ab. Bei der Vergasung von Rauchkammerlösche aus Lokomotiven ergab sich ein Wirkungsgrad von etwa 80 v. H. Die Analyse des Brennmaterials war:

C	75,2	v. H.
H_2	0,4	„
O + N	1,45	„
S	0,85	„
Asche	19,2	„
Wasser	2,9	„
Unterer Heizwert	6073	W.-E./kg

Die Zusammensetzung des Gases ergab sich bei Verwendung dieses Materials zu:

CO_2	5,0	v. H.
CO	26,0	„
H_2	12,0	„
CH_4	0,2	„
Unterer Heizwert	1110	W.-E./cbm

Mit der Möglichkeit der Herstellung von billigem Betriebsgas aus bituminösen Brennstoffen und aus Koksabfall wird zweifellos eine ausgedehntere Anwendung der Gasmaschine verbunden sein, zum Vorteil unserer Industrie.

C. Diegel.

Zur Bestimmung des Schwefels im Eisen mit besonderer Berücksichtigung des maassanalytischen Verfahrens.

Von C. Reinhardt †.

(Nachdruck verboten.)

Die Methoden, welche den Schwefelgehalt im Eisen, besonders im Stahl, als Baryumsulfat zur Auswage gelangen lassen, erfordern bekanntlich lange Zeit zur vollständigen Abscheidung des Niederschlags. Um diese Abscheidung wesentlich zu beschleunigen, wandte ich seinerzeit* ein neues Verfahren an, bei welchem die beim Zersetzen des Eisens mit Salzsäure von 1,19 spezifischem Gewicht entwickelten Gase in einer gemessenen Menge

* „Stahl und Eisen" 1890 Nr. 5 S. 430.

schwefelsäurehaltiger Natronlauge von bekanntem Schwefelsäuregehalt aufgefangen wurden. Das gebildete Schwefelnatrium führte man durch Bromwasser und Salzsäure in Natriumsulfat über und fällte bei Kochhitze mit Baryumchlorid. Der hierbei resultierende größere Baryumsulfatniederschlag, vom Schwefelsäuregehalt der Natronlauge herrührend, riß die geringe Menge Baryumsulfat, welche das Eisen lieferte, direkt mit nieder, und die Fällung war in kurzer Zeit eine vollständige. Dieses Verfahren, welches mehrere Jahre hindurch in Anwendung war und im Verhältnis gegen früher viel schnellere Resultate lieferte, die mit der Kupferammonchloridmethode von C. Meinecke (siehe unten) kontrolliert sehr gute Uebereinstimmung zeigten, wurde indessen verlassen, um die weiter unten beschriebene maßanalytische Methode einzuführen, welche sich für schnell zu erledigende Massenanalysen ganz besonders eignete, ohne jedoch der Genauigkeit der Resultate Abbruch zu tun.

Es sind seinerzeit Methoden empfohlen worden, bei denen der entwickelte Schwefelwasserstoff in Metallsalzlösungen geleitet wird und die hierdurch ausgefällten Sulfide gewichtsanalytisch bestimmt werden. Diese Methoden liefern ebenfalls in ziemlich kurzer Zeit Resultate und, wenn man dafür Sorge trägt, daß aller Schwefel als Schwefelwasserstoff zur Absorption gelangt, zweifelsohne auch genaue Ergebnisse.

Verschiedene Analytiker haben nun gefunden, daß, wenn Eisen in verdünnter Salzsäure gelöst wird, nicht aller Schwefel als Schwefelwasserstoff entweicht, sondern daß ein Teil als $(CH_3)_2S$ (Methylsulfid) auftritt, welches von der Absorptionsflüssigkeit nicht festgehalten bezw. oxydiert wird; sie haben ferner gefunden, daß eine vollständige Umwandlung dieser Verbindung in Schwefelwasserstoff stattfindet, wenn man die Gase durch ein glühendes leeres Porzellan- oder Glasrohr, oder ein Glasrohr mit Platinfolie leitet.

Ich habe seinerzeit, als mir die Glühmethode* bekannt wurde, bei meinem oben erwähnten Verfahren Versuche mit dem Glührohr ausgeführt durch Einschalten eines kleinen Verbrennungsofens mit einem Rohr aus schwerschmelzbarem Glase zwischen dem ersten Absorptionskölbchen mit Natronlauge und einem Kontrollkölbchen mit ammoniakalischer Kadmiumazetatlösung. Ich hatte dabei keine bestimmbaren Mengen von Kadmiumsulfid erhalten, es war dies nicht gut anders zu erwarten, weil die Resultate der Schwefelwasserstoffmethode mit der Kupferammonchloridmethode sehr gut übereinstimmten.

Als ich 1890 Salzsäure von 1,19 spezifischem Gewicht zur Lösung des Eisens empfahl und anwandte, geschah dies aus dem Grunde, auch die Schwefelverbindungen schwer zersetzbarer Roheisen möglichst vollständig zu zerlegen.* Es hatte sich nun bei Gelegenheit der Versuche mit dem Glührohre herausgestellt, daß bei Anwendung von Salzsäure von 1,19 spezifischem Gewicht zum Lösen des Eisens die Resultate der Schwefelbestimmungen sich nicht ändern, gleichgültig ob ein Glührohr eingeschaltet war oder nicht, daß also unter diesen Umständen vorläufig kein Grund vorlag, einen Verbrennungsofen bei der Schwefelbestimmung anzuwenden. Meiner Ansicht nach liegt es lediglich an der Konzentration der zur Lösung des Eisens verwendeten Salzsäure, wenn man ohne Einschaltung eines Glührohres zu niedrige Schwefelresultate erhält, und dürfte sich, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, Salzsäure von 1,19 spezifischem Gewicht zum Auflösen des Eisens am besten eignen.

Nach Vorausschickung dieser Ergebnisse kommen wir nun auf die maßanalytische Schwefelbestimmungsmethode** und den dazu verwendeten Apparat näher zu sprechen. Die Methode beruht auf der Zersetzung des Stahles oder Roheisens mit Salzsäure von 1,19 spezifischem Gewicht und Auffangen der entwickelten Gase in ammoniakalischer Kadmiumazetatlösung, Behandeln des abfiltrierten Kadmiumsulfids im Ueberschuß mit gemessener Jodlösung von bekanntem Gehalt unter Zusatz von Salzsäure und Zurücktitrieren des Jodüberschusses in der mit Stärke versetzten Lösung mit Thiosulfat.

$$\left.\begin{array}{l} CdS + 2\,HCl = CdCl_2 + H_2S \\ H_2S + 2\,J \quad = 2\,JH \;+ S. \end{array}\right\}$$

$$CdS + 2\,J + 2\,HCl = CdCl_2 + 2\,JH + S.$$

$$6\,J + 6\,Na_2S_2O_3 + 6\,HCl = 6\,NaCl + 3\,Na_2S_4O_6 + 6\,JH.$$

Gegenüber der oft angewandten Gewichtsanalyse: Wägen des in Schwefelkupfer umgewandelten Schwefelkadmiums, ist bei dem Titrierverfahren das vollständige quantitative Auswaschen des Sulfidniederschlags unnötig, die doppelte Wägung eines Tiegels fällt fort, ebenso das Veraschen und Glühen des Niederschlags, und die Titration selbst nimmt nur einige Minuten Zeit in Anspruch.

* „Stahl und Eisen" 1897 Nr. 12 S. 486.

* „Zeitschrift für angew. Chem." 1893 S. 11. Nach W. Schindler enthielt der unlösliche Rückstand beim Lösen des Eisens in Salzsäure 1,19 keinen Schwefel, während derselbe bei Verwendung von Salzsäure 1:1 schwefelhaltig war.

** Das maßanalytische Verfahren ist durchaus nicht neu; in Amerika hat man schon vor zwanzig Jahren den Schwefel im Eisen titrimetrisch bestimmt unter Anwendung von Natronlauge oder Kadmiumazetat als Absorptionsflüssigkeit. Soviel ich aus der Literatur entnehmen kann, müssen nach meiner Ansicht die dort ausgeführten Schwefelbestimmungen infolge von Schwefelwasserstoffverlust beim Titrieren zu niedrige Resultate ergeben. (Vergleiche die chemische Untersuchung des Eisens von Blair 1892 Seite 56 und 57.)

Der erforderliche Apparat ist in Abbildung 1 dargestellt; wie ersichtlich, ist derselbe ohne Verbrennungsofen und ohne eingeschliffenen Kühler zusammengestellt, er ist in dieser Anordnung seit etwa acht Jahren täglich im Gebrauch und hat sich sehr gut bewährt.

Beschreibung des Apparates. Derselbe besteht aus folgenden Teilen:

A. Wasserstoffapparat, eigener Konstruktion. Füllung: reines Zink in Stangen oder Granalien und verdünnte Salzsäure: 500 ccm HCl 1.19 spezifisches Gewicht + 800 ccm Wasser.

Abbildung 1 und 2.

B. Waschflasche $^1/_4$ bis $^1/_3$ mit alkalischer Bleilösung gefüllt zur Reinigung des Wasserstoffgases von Schwefelwasserstoff, e ein kleines leeres U-Rohr, l f k Schraubenquetschhähne.

C. Entwicklungskolben, ein $^3/_4$ l fassender etwas weithalsiger Erlenmeyerkolben mit zweifach durchbohrtem Gummistopfen verschlossen, durch welchen ein 100 ccm fassender Scheidetrichter mit seitlichem Ansatzrohr und ein schief abgeschliffenes Kondensationskugelrohr führt. Der Kolben ruht auf einem Dreifuß mit runder $1^1/_2$ mm dicker Asbestplatte.

D. Absorptionskölbchen zur Aufnahme der 100 ccm Kadmiumlösung. Kolbeninhalt etwa 300 ccm, lichte Halsweite 22 mm, Gummistopfenverschluß mit Zu- und Ableitungsrohr. Das Kölbchen, welches zweckmäßig mit einem Bleiring belastet wird, steht in einem zum Teil mit Wasser gefüllten gläsernen Kühlgefäß und dieses ruht auf einem Dreifuß mit Asbestplatte.

E. Kontrollzylinder; er enthält etwas ammoniakalische Kadmiumlösung. Die während des Versuches auftretenden Ammoniak- und Chlorammondämpfe werden vom Zylinder E mittels Gummischlauch in den Zinktrichter F und von da durch ein Gasrohr H ins Freie geleitet. Sämtliche Schläuche von B bis E sind von schwarzem Patentgummi.

Abbildung 2 stellt schematisch eine Gruppe von vier Schwefelbestimmungsapparaten verbunden mit zwei Wasserstoffentwicklern dar. Die Apparate werden von rechts und links bedient und hat sich die Anordnung sehr gut bewährt.

Darstellung der erforderlichen Lösungen. 1. Kadmiumazetatlösung. 20 g Kadmiumazetat $Cd(C_2H_3O_2)_2$ werden bei gewöhnlicher Temperatur in 1000 ccm 10-prozentigem Ammoniak gelöst und durch ein doppeltes Faltenfilter in eine mehrere Liter fassende Standflasche abfiltriert. Gummistopfen mit Heberrohr und Quetschhahn sowie Luftzuführungsrohr bilden den Verschluß der Flasche. Zum Abmessen der Lösung dient eine 100 ccm fassende Zylindermensur, welche man der Ammondämpfe halber stets mit einer Glasglocke bedeckt hält.

Abbildung 3.

2. Jodlösung 5 : 1000.* Darstellung von 2000 ccm Lösung. 10 g chemisch reines Jod

* 1 ccm dieser Jodlösung entspricht ungefähr 0,00065 g Schwefel. — Will man der Jodlösung genau einen bestimmten Wirkungswert geben, z. B. 1 ccm = 0,0005 g Schwefel entsprechend, so würden nach der Reaktionsgleichung: $H_2S + 2J = 2JH + S$, 32,06 g S = (2 . 126,86) = 253,72 g J entsprechen oder 32,06 : 253,72 = 0,0005 : x; x = 0,00395 g J, d. h. die 0,0005 g S erfordern 0,00395 g J. 1 ccm Jodlösung müßte im vorliegenden Falle = 0,00395 g J enthalten oder 3,95 g im Liter. Man hätte also in diesem Falle genau 3,95 g Jod in Lösung zu bringen und im Meßkolben auf 1000 ccm genau aufzufüllen. Da die Jodlösung nicht sehr haltbar ist, kann man sich bei Massenanalysen diese Mühe ersparen, man wägt das Jod in abgerundeten Gewichten auf einer guten Tarierwage ab und verdünnt mit in Mensuren gemessenen Wassermengen.

Vielfach gibt man der Jodlösung eine Stärke von 1 ccm = 0,001 g Schwefel. 1000 ccm Jodlösung würden in diesem Falle nach obiger Rechnung genau 7,9 g Jod enthalten müssen.

und 20 g chemisch reines Jodkalium löst man zusammen in 100 ccm Wasser unter fleißigem Umrühren bei gewöhnlicher Temperatur auf, filtriert durch ein Glaswoll-Asbestfilter in eine Standflasche aus braunem Glase, welche eine 2000 ccm-Marke besitzt, ab, wäscht mehrere Male mit kaltem Wasser nach, füllt zur Marke auf und mischt gut durch. Die Flasche besitzt Gummistopfenverschluß mit Heberrohr und Blaserohr mit U-Rohr. Sehr empfehlenswert ist die Aufbewahrungsflasche (Abbildung 3) aus braunem Glase mit eingeschliffenem Stopfen, in welchem das Heber- und Blaserohr mit eingeschmolzen sind. Das U-Rohr enthält kleine Koksstückchen, die mit Natronlauge 100 : 1000 getränkt sind, und den Zweck haben, beim Füllen der Bürette durch Blasen und Zurücksaugen der Luft keine Joddämpfe in den Mund zu bekommen. Die Jodlösung wird an einem kühlen Ort im Dunkeln aufbewahrt. Zur Titration verwendet man eine 50 ccm-Glashahnbürette mit 1/10 ccm Teilung.

3. Thiosulfatlösung 25 : 1000.* 25 g krist. chemisch reines Thiosulfat (Unterschwefligsaures Natrium oder Natriumhyposulfit) $Na_2S_2O_3 + 5 H_2O$ löst man in 1000 ccm Wasser und filtriert in eine Standflasche aus braunem Glase ab. Die Flasche besitzt Gummistopfenverschluß mit Heber- und Blaserohr. Aufbewahren an kühlem, vor Sonnenlicht geschütztem Ort. Zur Titration wendet man eine Glashahnbürette von 50 bis 75 ccm Inhalt und 1/10 ccm Teilung an.

Haltbare Stärkelösung. 5 g feingeriebene Reisstärke behandelt man in einem 1 l-Erl. mit 50 ccm Wasser, setzt unter Umschwenken 25 ccm Natronlauge (250 : 1000) zu und übergießt die gleichförmig gelatinierte Masse mit 500 ccm Wasser. Den Kolbeninhalt erhitzt man unter fleißigem Umschwenken zum Sieden, läßt die gewöhnlich klar und durchsichtig gewordene Lösung abkühlen, vermischt sie mit 400 ccm Wasser und filtriert.

5. Schwach essigsaure Bleilösung. 50 g krist. Bleiazetat werden in 500 ccm Wasser und 10 ccm 50prozentiger Essigsäure unter Erhitzen gelöst und filtriert.

6. Alkalische Bleilösung. 100 ccm schwach essigsaure Bleilösung versetzt man mit 150 ccm Natronlauge (250 : 1000) und erwärmt, bis klare Lösung erfolgt.

Feststellung des Verhältnisses der Thiosulfatlösung zur Jodlösung.

a) Mit Filter. In einen 1/2 l-Erlenmeyer läßt man aus der Bürette 20 bis 30 ccm Jodlösung abfließen, fügt ein aschefreies Filter von 11 cm Durchmesser* hinzu, dann 20 ccm Salzsäure 1 : 1** und 200 ccm Wasser. Nach tüchtigem Umschwenken titriert man mit Thiosulfat bis fast farblos, setzt 5 ccm Stärkelösung zu und titriert bis zur Entfärbung. Man muß etwas übertitrieren, damit das im Filter etwa festgesetzte Jod leichter reduziert wird, was durch tüchtiges Umschwenken des Kolbens sehr leicht stattfindet. Wenn das Papier weiß geworden, titriert man mit Jodlösung bis eben zur Blaufärbung und liest den Gesamtverbrauch an Jod und Thiosulfat ab, z. B.:

Gesamt-Jodlösung	20,5	ccm
Thiosulfatlösung	8,2	„
8,2 : 20,5 = 1 : x ; x = . . .	2,5	„
1 ccm Thiosulfat = ...	2,5	„ Jodlösung

Obiger Versuch wird zwei- bis dreimal wiederholt. Man versäume nicht, bei der jedesmaligen Feststellung des Verhältnisses das Datum dabei zu notieren.

b) Ohne Anwendung von Filter. Die Titration ist genau wie oben, z. B.:

Gesamt-Jodlösung	20,1	ccm
Thiosulfatlösung	8,0	„
1 ccm Thiosulfat = $\frac{20,1}{8,0}$ =	2,51	„ Jodlösung

Aus einer großen Reihe von Versuchen ging hervor, daß das Vorhandensein eines Filters beim Titrieren keinen Einfluß auf das Resultat hat. Da man jedoch beim Titrieren des Schwefels das Filter mit dem Kadmiumsulfid mit in der Lösung hat, halte ich es für richtiger, die Feststellung des Verhältnisses mit einem Filter vorzunehmen.

Ausführung der Schwefelbestimmung. Man verwendet gewöhnlich zu einer Bestimmung 5 g Roheisen oder 10 g Stahl und zur Zersetzung in beiden Fällen 100 ccm Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht. Als Zersetzungskolben wird stets ein 3/4 l Erlenmeyer mit etwas weitem Halse verwendet. Gleichgültig ob Roheisen oder Stahl zur Untersuchung vorliegt, es werden stets 100 ccm ammonia-

* Es ist praktisch, wenn die Thiosulfatlösung ungefähr gleichwertig der Jodlösung ist. Die Reaktionsgleichung beim Einwirken von Jod auf Thiosulfat lautet: $6 J + 6 Na_2S_2O_3 + 6 HCl = 6 NaCl + 3 Na_2S_4O_6 + 6 JH$. 6 J = 761,16 g J entsprechen = $6 Na_2S_2O_3 + 5 H_2O$ = 1489,32 g Thiosulfat. (Atomgew. Na = 23,05; S = 32,06; O = 16; H = 1,0; J = 126,86 angenommen.) Unsere Jodlösung enthält 5 g Jod im Liter, mithin müßte die Thiosulfatlösung, um mit derselben gleichwertig zu sein, 761,16 : 1489,32 = 5 : x; x = 9,78 g oder rund 10 g Thiosulfat im Liter enthalten. Es entspricht dann annähernd 1 ccm Jod = 1 ccm Thiosulfat.

Beim Arbeiten mit einer so schwachen Thiosulfatlösung würde man namentlich bei Titerstellungen auf Schwierigkeiten stoßen, indem mehrere Bürettenfüllungen gebraucht würden; es empfiehlt sich deshalb, annähernd 1/10 Normal = 24,822 oder rund 25 g Thiosulfat f. d. Liter anzuwenden. Da man stets von Thiosulfat einen Ueberschuß zusetzt, diesen aber mit einer schwachen Jodlösung zurückmißt, so werden auf diese Weise sehr genaue Resultate erhalten.

* Nr. 417. Max Dreverhoff, Dresden N.

** 500 ccm Salzsäure von 1,19 spezifischem Gewicht und 500 ccm Wasser.

kalische Kadmiumazetatlösung in das Absorptionskölbchen abgemessen. In den Zersetzungskolben gibt man zu dem bereits abgewogenen Material 10 ccm Wasser, schwenkt um, damit sich das Material gleichmäßig verteile, und verbindet die einzelnen Teile des Apparates. Beim Wasserstoffapparat A, welcher noch nicht mit der Waschflasche B verbunden ist, wird der Schraubenquetschhahn l geschlossen und der Dreiweghahn n geöffnet. Durch vorsichtiges Oeffnen des Quetschhahnes l läßt man die Säure bis fast zum Zink steigen; wenn dies stattgefunden hat, werden die Hähne l und f geschlossen und A mit B verbunden. Nun wird der Scheidetrichter, welcher 100 ccm faßt, mit Salzsäure von 1,19 spez. Gew. gefüllt und, um das Abdunsten der Säure zu verhüten, mit einem Glashütchen bedeckt. Hierauf läßt man kurze Zeit Wasserstoff durch den Apparat streichen, um die Luft zu verdrängen, und schließt dann Hahn f. Man öffnet nun, namentlich bei Roheisen,* ganz behutsam Hahn g und läßt geringe Säuremengen in den Kolben treten, so daß beim Umschwenken des Kolbens eine schwache Wasserstoffentwicklung stattfindet. Läßt letztere nach, so wird der Säurezufluß verstärkt, bis schließlich nach dem ganzen Säurezusatz nur noch eine träge Gasentwicklung mehr stattfindet. Man muß nun den Kolbeninhalt vorsichtig erwärmen. Zweckmäßig benutzt man dazu einen Bunsen- oder Finkener-Brenner mit Schornstein und Flammenregulierung am Fuße des Brenners; zum selben Zwecke dient auch Quetschhahn k. Anfänglich erhitzt man die Asbestplatte so, daß der Kolben mehr am Rande erwärmt wird. Damit die Flamme ruhig brennt, also vor Luftzug geschützt ist, habe ich runde Schutzschirme G aus Zinkblech im Gebrauch, welche die Asbestplatte etwas überragen und dieselbe zu drei Vierteln ihres Umfanges umschließen. Durch die Lücke des Schutzbleches kann die Flamme beobachtet und reguliert werden. Nach einiger Zeit wird behutsam Hahn f geöffnet, so daß ein mäßig starker Wasserstoffstrom durch den Apparat streicht. Hie und da wird das Absorptionskölbchen im Kühlwasser umgeschwenkt, wobei man aber den Entwicklungskolben festhalten muß. Ist die Zersetzung des Eisens erfolgt, das heißt, steigen keine Gasblasen mehr auf, so verstärkt man den Wasserstoffstrom und erhitzt den Kolbeninhalt zum schwachen Sieden. Wenn man glaubt, daß der Schwefelwasserstoff aus dem Entwicklungskolben vollständig ausgetrieben ist, wird die Gummischlauchverbindung bei h gelöst, zugleich werden die Schraubenquetschhähne k und l geschlossen und die Schlauchverbindung bei i ebenfalls gelöst.* Man nimmt das Absorptionskölbchen aus dem Kühlwasser, spritzt das Einleitungsrohr innen und außen mit Ammoniak 1 : 3** gut ab und filtriert den Kölbcheninhalt direkt durch ein aschefreies Filter von 11 cm Durchmesser (Nr. 417, Dreverhoff) ab.† Man wäscht den Niederschlag etwa sechsmal mit Ammoniak 1 : 3 aus, gibt das Filter in das Kölbchen zurück, fügt je nach der Menge des Sulfidniederschlags 20 bis 50 ccm Jodlösung zu, schüttelt gut durch, damit das Filter von der Jodlösung gut durchtränkt wird und sich etwas zerteile, setzt dann unter Umschwenken 20 ccm Salzsäure 1 : 1 zu und verdünnt nach gutem Durchschütteln mit 200 ccm Wasser. Dann wird mit Thiosulfat bis zur schwachen Gelbfärbung und nach Zusatz von 5 ccm Stärkelösung bis zur vollständigen Entfärbung titriert. Man läßt einige Kubikzentimeter Thiosulfat mehr zufließen und schüttelt so lange, bis das bräunlich gefärbte Filter weiß geworden ist; hierauf titriert man mit Jod bis zur eben eintretenden Blaufärbung, z. B.:

Abbildung 4.

Angewandt: 10 g Stahl.
Gesamt-Jodverbrauch . . . . 20,8 ccm Jod
Thiosulfat = 6,0 ccm
1 ccm Thiosulfat = 2,48 ccm Jod,
6,0 . 2,48 = ... 14,9 „ „

Der in 10 g Stahl enthaltene S
entspricht = ... 5,9 ccm Jod

S-Titer = 1 ccm Jod = 0,00065 g S, oder bei 1 g Einwage entspricht 1 ccm Jod = 0,065 % S.

$$\text{S-Gehalt} = \frac{\text{Jodverbrauch} \times \text{S-Titer in \%}}{\text{Einwage in g}}$$

$$= \frac{5,9 \cdot 0,065}{10} = 0,038\,\%\ \text{S}.$$

Titerstellung der Jodlösung auf Schwefel. Die Titerstellung kann auf zweierlei Weise ausgeführt werden: a) mit einem nach einer Normalmethode genau auf Schwefel untersuchten Eisen; b) jodometrisch.

* Bei Stahlproben kann man die Säure stetig, aber in ganz langsamem Tempo zutropfen lassen durch geeignete Stellung des Scheidetrichterhahnes. Man muß aber gegen Ende des Säurezuflusses beim Apparat bleiben.

* Wenn der Wasserstoffapparat nach Beendigung des Versuchs außer Betrieb gesetzt werden soll, löst man die Schlauchverbindung bei m und öffnet den Hahn l etwas, so daß eben Säure nach dem Zink steigt, und schließt dann Hahn l wieder. Das entwickelte Wasserstoffgas drückt die Säure in den Kugelaufsatz, wodurch das Zink von der Säure befreit wird; wenn dies der Fall ist, schließt man den Dreiweghahn n und öffnet dann den Quetschhahn l.

** 100 ccm 10prozentiges Ammoniak und 300 ccm Wasser.

† Zur Beschleunigung der Filtration habe ich Filtrierröhrchen (Abbild. 4) im Gebrauch, die ich ihrer Form und Wirkung halber Blitz-Filtrierröhrchen nenne; dieselben saugen ganz vorzüglich und dürften den Pikardschen Schleifen vorzuziehen sein.

a) Die Titerstellung mit metallischem Eisen als Titersubstanz wird so ausgeführt, daß man erst die Anzahl Kubikzentimeter Jodlösung feststellt, welche dem in einer bestimmten Einwage eines genau auf Schwefel untersuchten Eisens entwickelten Schwefelwasserstoff bezw. Schwefel entspricht, und dann den in der Einwage enthaltenen Schwefel in Gramm durch die oben festgestellte Anzahl Kubikzentimeter Jodlösung dividiert. Als Normalmethode dürfte sich die Kupferammonchloridmethode von C. Meinecke* empfehlen. Die Methode hat den Vorteil, daß bei ihr die Hauptmenge des Eisens in Lösung geht, und der gesamte Schwefelgehalt in unlöslichem Rückstand verbleibt. Die Zersetzung des Eisens mit Kupferammonchlorid findet nach folgender Gleichung statt:

1. $Fe + FeS + 2\,CuCl_2 = 2\,FeCl_2 + CuS + Cu.$
2. $CuS + Cu + 2\,CuCl_2 = 4\,CuCl + S.$

Der ausgeschiedene Schwefel wird durch geeignete Oxydationsmittel in Schwefelsäure übergeführt und mit Baryumchlorid gefällt. Die Hauptsache ist, daß möglichst feines Roheisenpulver oder feine Stahlspäne zur Untersuchung verwendet werden.

Bei der Titerstellung mit einem Normaleisen, welches, beispielsweise nach der Kupferammonchloridmethode untersucht, 0,105 % S enthielt, verbrauchten 5 g von diesem Eisen bei der titrimetrischen Bestimmung 8,1 ccm Jodlösung. 5 g Eisen enthielten $\frac{5 \cdot 0{,}105}{100} = 0{,}00525$ g S und diese entsprechen den 8,1 ccm Jod, daraus berechnet sich der Schwefeltiter $= \frac{0{,}00525}{8{,}1}$ $= 0{,}00065$ g S oder 0,065 % S für 1 ccm Jodlösung.

Kürzlich hat C. Krug** zwei neue Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Eisen veröffentlicht, von denen die Aethermethode ganz besondere Beachtung verdient; sie würde sich als Normalmethode sehr gut eignen, weniger gut die Methode, bei welcher das Eisen als Eisenhydroxyd mit Silberoxyd bezw. Silberhydroxyd abgeschieden wird; ich vermute, daß sich bei diesem Verfahren sehr leicht basisch schwefelsaures Eisenoxyd mit dem Eisenoxydhydrat ausscheidet und dadurch Schwefelsäure zurückgehalten wird.

b) Die jodometrischen Methoden, welche hier in Betracht kommen, beruhen meist darauf, daß man zu einer salzsauren oder schwefelsauren Lösung, welche überschüssiges Jodkalium enthält, eine abgewogene Menge Titersubstanz setzt, wodurch eine ganz bestimmte Menge Jod freigemacht wird. Letztere titriert man erst mit Thiosulfat und rechnet den Thiosulfatverbrauch in Jodlösung um. Da 2 Atome Jod = 1 Atom Schwefel entsprechen, wird die freigewordene Jodmenge in Schwefel umgerechnet und mit der oben berechneten Jodlösung in Beziehung gebracht.

1. Titerstellung mit Kaliumbichromat $K_2Cr_2O_7$. Die Reduktionsgleichung lautet:

$$K_2Cr_2O_7 + 6\,KJ + 14\,HCl = Cr_2Cl_6 + 8\,KCl + 7\,H_2O + 6\,J.$$

1 Mol. $K_2Cr_2O_7$ entspricht 6 Atomen J od. 3 Atomen S.

294,5 g $K_2Cr_2O_7$ entsprechen = 96,18 g S,

oder 1 g Kaliumbichromat entspricht

$$= \frac{96{,}18}{294{,}5} = 0{,}32658 \text{ g S}.$$

Man stellt folgende Lösung dar: 4 Gramm reinstes Kaliumbichromat (Merck) werden in einem 1000 ccm-Meßkolben in Wasser gelöst, aufgefüllt und gemischt.* Man benutzt zur Titration 50 ccm Lösung, welche $= \frac{4 \cdot 50}{1000} = 0{,}2$ g Kaliumbichromat enthalten, und da 1 g Kaliumbichromat = 0,32658 g S entspricht, so werden die 0,2 g Kaliumbichromat = 0,32658 . 0,2 = 0,065316 g S entsprechen. Die Titration wird wie folgt ausgeführt:

a) 50 ccm Kaliumbichromat werden im ½ l-Erlenmeyer mit 50 ccm Wasser, 20 ccm HCl 1 : 1 und etwa 2 g reinstem Jodkalium versetzt, mit Thiosulfat bis zur reingrünen Farbe titriert, 5 ccm Stärkelösung zugesetzt und mit Jodlösung bis blau bezw. violettblau titriert.

	ccm		ccm Jod
Thiosulfat	41,5		102,9
Jodlösung	2,3		— 2,3
1 : 2,48 = 41,5 : x;			
x = ...	102,9 Jodlösung	50 ccm Bichromat entsprechen . . .	100,6

50 ccm Bichromat enthalten = 0,2 g $K_2Cr_2O_7$ und entsprechen = 0,065316 g S.

1 ccm Jodlösung entspricht = 100,6 : 0,065316 = 1 : x, x = 0,000649, rund 0,00065 g S.

b) 50 ccm Bichromat + 200 ccm Wasser + 30 ccm Schwefelsäure 1 : 4 + 2 g Jodkalium usw., wie oben:

	ccm		ccm Jod
Thiosulfat	41,0		101,7
Jodlösung	1,2		— 1,2
1 : 2,48 = 41,0 : x,			
x = ...	101,68 rund 101,7 Jod	50 ccm Bichromat entsprechen . . .	100,5

$$1 \text{ ccm Jodlösung entspricht} = \frac{0{,}065316}{100{,}5} = 0{,}000649 \sim 0{,}00065 \text{ g S}.$$

2. Titerstellung mit Kaliumpermanganat $KMnO_4$. Kaliumpermanganat und Jodkalium setzen sich bei Gegenwart von H_2SO_4 wie folgt um:

$$2\,KMnO_4 + 10\,KJ + 8\,H_2SO_4 = 6\,K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O + 10\,J.$$

2 Mol. $KMnO_4$ entsprechen 10 Atomen J = 5 Atomen S.

316,3 g $KMnO_4$ entsprechen = 160,3 g S.

oder 1 g Kaliumpermanganat entspricht

$$= \frac{160{,}3}{316{,}3} = 0{,}506797 \sim = 0{,}5068 \text{ g S}.$$

* „Zeitschr. f. angew. Chem." 1888 S. 377.

** „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 15 S. 887.

* Man hält sich diese Lösung in einer Glasflasche mit eingeschliffenem Stopfen vorrätig.

Ausführung der Titration: 0,15 g $KMnO_4$ (pro Analyse, Marquart, Bonn) im ½ l-Erl. in 200 ccm Wasser gelöst, dann 2 g Jodkalium + 20 ccm H_2SO_4 1 : 4 zugesetzt und mit Thiosulfat bis fast farblos und nach Zusatz von 5 ccm Stärkelösung bis zur Entfärbung titriert, dann läßt man Jod zufließen bis eben zur Blaufärbung.

	ccm		ccm Jod
Thiosulfat	48,2		119,13
Jodlösung	2,1		— 2,10
1 : 2,48 = 48,2 : x,			
x = ...	119,13 Jodlösung	0,15 g Permanganat entspricht . .	117,0

0,15 g $KMnO_4$ enthalten = 0,15 . 0,5068 = 0,07602 g S.

$$1 \text{ ccm Jodlösung entspricht} = \frac{0,07602}{117,0} = 0,000649 \sim 0,00065 \text{ g S.}$$

3. Titerstellung mit Kaliumbijodat $KH(JO_3)_2$ nach C. Meinecke.* Die Reaktion verläuft nach dem Schema:

$$KH(JO_3)_2 + 10 KJ + 11 HCl = 11 KCl + 6 H_2O + 12 J.$$

1 Mol. Kaliumbijodat liefert 12 Atome J und diese entsprechen = 6 Atomen S.

389,87 g Kaliumbijodat entsprechen = 6 . 32,06 = 192,36 g S.

$$\text{oder 1 g Kaliumbijodat entspricht} = \frac{192,36}{389,87} = 0,49339 \text{ g S.}$$

Ausführung der Titration: 0,15 bis 0,2 g Bijodat im ½ l-Erl. mit 30 ccm Wasser und 20 ccm HCl 1 : 1 versetzt, umgeschwenkt bis gelöst, 200 ccm Wasser und etwa 2 g Jodkalium zugesetzt, mit Thiosulfat bis fast farblos, und nach Zusatz von 5 ccm Stärke bis zur Entfärbung titriert; dann läßt man Jodlösung zufließen bis zur Blaufärbung, z. B.:

0,2 g Kaliumbijodat	ccm		ccm Jod
Thiosulfat	61,6		152,77
Jodlösung	0,3		— 0,30
1 : 2,48 = 61,6 : x,			
x = ...	152,768 ∼ 152,77 Jodlösung	0,2 g Bijodat entsprechen = . .	152,47

Da 1 g Bijodat = 0,49339 g S entspricht, entsprechen 0,2 g Bijodat = 0,2 . 0,49339 = 0,098678 g S, welche den 152,47 ccm Jod entsprechen.

$$1 \text{ ccm Jodlösung entspricht} = \frac{0,098678}{152,47} = 0,000647 \sim 0,00065 \text{ g S.}$$

2. Versuch: 0,15 g Bijodat:

	ccm		ccm Jod
Thiosulfat	48,3		119,78
Jodlösung	5,6		— 5,60
1 ccm Thiosulfat =	2,48		
48,3 . 2,48 = . . .	119,784 Jod	0,15 g Bijodat entsprechen = . .	114,18

0,15 g Bijodat = 0,15 . 0,49339 = 0,0740085 g S.
114,18 ccm Jod entsprechen = 0,0740085 g S.

$$1 \text{ ccm Jodlösung entspricht} = \frac{0,074008}{114,18} = 0,000648 \sim 0,00065 \text{ g S.}$$

* „Zeitschr. f. anal. Chem." 1895 S. 2.

4. Titerstellung mit Jodsäure HJO_3. Nach E. Riegler.* Die Reaktionsgleichung lautet:

$$HJO_3 + 5 KJ + 5 HCl = 5 KCl + 3 H_2O + 6 J.$$

1 Mol. HJO_3 setzt 6 Atome Jod in Freiheit, welche 3 Atomen S entsprechen.

175,86 g HJO_3 entsprechen 96,18 g S.

$$\text{oder 1 g } HJO_3 \text{ entspricht} = \frac{96,18}{175,86} = 0,54691 \text{ g S.}$$

0,2 g HJO_3 entsprechen = 0,2 . 0,54691 = 0,109382 g S.

Titration: 0,15 bis 0,2 g Jodsäure (Merck) im ½ l-Erl. + 200 ccm Wasser + 20 ccm HCl 1 : 1, umschwenken bis gelöst, + 2 g Jodkalium + Thiosulfat bis fast farblos, + 5 ccm Stärkelösung + Thiosulfat bis zur Entfärbung, hierauf Jodlösung bis zur blauen Farbe, z. B.:

0,2 g Jodsäure.	ccm		ccm
Thiosulfat	69,15	Jodlösung	170,8
Jodlösung	1,40	Jod —	1,4
1 ccm Thiosulfat = Jod	2,47		
69,15 . 2,47 = . .	170,8 Jodlösung	0,2 g Jodsäure entsprechen = . . .	169,4 Jod

9,2 g Jodsäure entsprechen 0,109382 g S.

$$1 \text{ ccm Jodlösung entspricht} = \frac{0,109382}{169,4} = 0,000645 \text{ g S.}$$

Versuch: 0,2 g Jodsäure.

	ccm		ccm Jod
Thiosulfat	70,15		169,76
Jodlösung	0,40		— 0,40
1 ccm Thiosulfat = Jod	2,42		
70,15 . 2,42 = . .	169,76 Jodlösung	0,2 g Jodsäure entsprechen	169,36

$$1 \text{ ccm Jodlösung entspricht} = \frac{0,109382}{169,36} = 0,000645 \text{ g S.}$$

Es könnte zur Titerstellung noch das Kaliumjodat, neutrales jodsaures Kalium KJO_3, welches ähnlich wie die Jodsäure sich verhält, empfohlen werden (siehe Topf: „Jodometrische Studien" **). Das metallische Jod hingegen dürfte sich wegen der Flüchtigkeit und des Feuchtigkeitsgehalts desselben für unsere Zwecke nicht eignen.

Die drei ersten Titerstellungen, welche mit ein und derselben Jodlösung ausgeführt wurden, zeigen eine recht gute Uebereinstimmung in den erhaltenen Zahlen. Die übereinstimmende Reinheit der drei verschiedenen Präparate vorausgesetzt, bestätigen die Zahlen die Richtigkeit der vorgeschlagenen Arbeitsweise. Bei der Jodsäure stimmen die zwei Versuche ganz überein; es waren jedoch andere Titerlösungen im Gebrauch, weshalb ein abweichender Schwefel-Titer gefunden wurde. Mag man sich nun zu einer Titersubstanz entschließen, zu welcher man wolle, die Titerstellung ist in allen Fällen gleich schnell ausgeführt; länger als ein paar Minuten dauert ein Versuch nicht. Die Titration des Schwefels

* „Zeitschr. f. anal. Chem." 1896 S. 308.
** „Zeitschr. f. anal. Chem." 1887 S. 138.

selbst nimmt auch nicht viel mehr Zeit in Anspruch. Die Methode, bei welcher man, um Zeit zu ersparen, die Kadmiumlösung nach Beendigung des Versuchs, ohne zu filtrieren, mit Salzsäure und Jodlösung behandelt und dann titriert, möchte ich nicht empfehlen, da die vielen absorbierten Kohlenwasserstoffe in der ammoniakalischen Lösung nicht indifferent gegen Jodlösung sind; anderseits ist die Titration des abfiltrierten Kadmiumsulfids in reiner konzentrierter Form eine viel angenehmere als bei dem eben erwähnten Verfahren.

Institut für das gesamte Hüttenwesen in Aachen.

Zum Neubau eines Instituts für das gesamte Hüttenwesen an der Königl. Technischen Hochschule in Aachen wurde am 16. Juni auf dem Gelände an der Ecke der Turmstraße und der Süstergasse feierlich der Grundstein gelegt. Der Platz war mit einem Holzverschlag eingefriedigt und der für die geladenen Gäste bestimmte Raum mit Girlanden und Flaggen festlich geschmückt. U. a. hatten Vertreter der Königlichen Regierung, der Stadtverwaltung und der großen industriellen Verbände der Einladung zur Grundsteinlegung Folge geleistet. Der Lehrkörper und die Studentenschaft der Technischen Hochschule war selbstverständlich sehr stark vertreten.

Magnifizenz Rektor Borchers eröffnete die Feier mit begrüßenden Worten und hielt dann folgende Ansprache: „Die heutige Feier entsprang einem Wunsche der Vertreter des Hüttenwesens an unserer Hochschule, und gern hat der Senat diesem Wunsche Folge gegeben. Den ersten Dank möchte ich einem mir besonders nahestehenden Kollegen, Hrn. Professor Wüst, aussprechen. Seiner nicht hoch genug anzuerkennenden Unzufriedenheit (Heiterkeit) mit den bestehenden Unterrichtsverhältnissen für Hüttenleute an hiesiger Hochschule, seiner warmen Fürsorge für die studierende Jugend verdanken wir die erste Anregung zu dem hier der Vollendung entgegenstrebenden Werke, verdanken wir die Wahl dieses dem Zwecke in jeder Hinsicht würdigen Platzes. Wir hätten vielleicht schon vor einem Jahre anfangen können zu bauen, wenn Hr. Professor Wüst bescheidener in seinen Ansprüchen gewesen wäre. Aber größere Genügsamkeit in dieser Hinsicht wäre eine Ersparnis an unrechter Stelle gewesen, viele Generationen von Studirenden hätten später die aus einer ungünstigeren Lage des Institutes sich für sie ergebenden Kosten zu tragen gehabt. Hr. Professor Wüst war glücklicherweise nicht der einzige Unzufriedene. Noch ehe wir um Hilfe gerufen hatten, erstanden uns sehr kräftige Mitkämpfer in den Vertretern der deutschen Eisenindustrie. „Stahl und Eisen“ überraschte uns eines Tages mit der Mitteilung über dringende Vorstellungen an die zuständigen Ministerien, eine Besserung des höheren hüttenmännischen Unterrichts herbeizuführen. Mit dem Tage begann unsere gemeinsame Arbeit und es wuchs die Zahl derjenigen Bundesgenossen, welche uns nicht nur mit Worten, sondern auch mit glänzenden Taten soweit unterstützten, daß wir Sie heute auf diesen Platz bitten konnten, um Ihnen allen aus aufrichtigem Herzen zu danken. Ihre Exzellenz Frau Geheimrat Krupp, die HH. Geheimrat Kirdorf, Geheimrat Delius, Geheimrat Leipoldt, Wilhelm Merton, die Körperschaften: Verein deutscher Eisenhüttenleute, Leitung der Düsseldorfer Ausstellung 1902, Nordwestliche und südwestdeutsche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft, Aachener Verein zur Beförderung der Arbeitsamkeit, Stadt Aachen, A.-G. für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und in Westfalen, Rheinisch-Nassauische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Bensberg-Gladbacher Bergwerks- und Hütten-A.-G. Berzelius, Blei- und Silberhütte Braubach A.-G., Société des Mines et Fonderies de Zinc de la Vieille Montagne, Metallurgische Gesellschaft A.-G., Beer, Sondheimer & Co., Metallgesellschaft, Märkisch-Westfälischer Bergwerks-Verein, Albert Poensgen & Söhne, A.-G. für Zinkindustrie vorm. Wilhelm Grillo haben der Königlichen Unterrichtsverwaltung eine Baugrundsumme von rund einer halben Million Mark zur Verfügung gestellt. Die Herren Direktoren Springorum, Gillhausen, Kintzlé, Kamp, Macco, Malz, Niedt, und gewiß nicht als letzte die Herren Dr.-Ing. Schrödter und Dr. Beumer, haben den lebhaftesten Anteil an der Ausarbeitung neuer Studienpläne und Prüfungsordnungen und besonders an der Erleichterung der die theoretischen Studien ergänzenden praktischen Ausbildung der Studierenden genommen. Bei den Mitgliedern des Senats der letzten Jahre und unter diesen besonders bei unserem Senior, dem leider erkrankten Herrn Geheimrat Wüllner, haben die Bestrebungen zur Hebung des höheren hüttenmännischen Unterrichtswesens lebhafte Unterstützung erfahren; auch den Mitgliedern des Lehrkörpers, welche zur Förderung dieser Arbeiten und damit zur Förderung der Unterrichtsinteressen unserer

Hochschule beigetragen haben, danke ich auf das herzlichste. Alle die Genannten haben mit dem, was sie getan, ein Fundament geschaffen, auf dem wir mit froher Zuversicht weiter bauen können und wollen, mit um so größerer Zuversicht, als der Dezernent für die Technischen Hochschulen im Unterrichtsministerium, Hr. Geheimrat Naumann, unseren Bestrebungen das lebhafteste Interesse und die tatkräftigste Förderung, für die wir ihm nicht dankbar genug sein können, entgegenbringt. Geheimrat Naumann und Exzellenz Studt, beide in Berlin unabkömmlich, haben mich beauftragt, den Festteilnehmern ihr Bedauern über die vorliegenden Hinderungsgründe zum Ausdruck zu bringen, und besonders den von mir bereits namhaft gemachten Spendern und Mitarbeitern an der Ausgestaltung des hüttenmännischen Unterrichtswesens den Dank der Königlichen Unterrichtsverwaltung auszusprechen. Dieselbe wird es sich selbstverständlich nicht nehmen lassen, ihrem Danke noch bei einer andern Gelegenheit besonderen Ausdruck zu verleihen; wir glauben aber, den treuen Freunden unserer Anstalt schon heute zeigen zu sollen, daß ihre Mühen, ihre Opfer nicht umsonst dargebracht wurden, und daß das, was Sie heute vor sich sehen, die Erfüllung unserer aller Wünsche in nahe Aussicht stellt. Die Verwirklichung dieser Wünsche wird eine weitere Brücke für den regen Verkehr zwischen Theorie und Praxis bilden, welche sich zum Wohle beider und damit zum Wohle unseres Volkes und der gesamten Kulturwelt seit dem Bestehen der Technischen Hochschulen zwischen diesen und der Industrie stets erhalten hat. So groß die Zahl derjenigen Vertreter der Industrie heute ist, welche aus den Technischen Hochschulen hervorgegangen sind, so groß ist im Verhältnis die Zahl der Lehrer auf diesen Anstalten, welche ihre höheren Studien in der lebendigen Schule der Praxis genossen haben. Der Weg, daß wir uns gegenseitig verstehen, wenn sich auch die Ansichten über Einzelheiten nicht von vornherein decken, ist jedenfalls gegeben. Wir wissen sehr wohl, welcher Aufwand an Geist und Energie die Arbeitsstätten unserer Industrie zu den Leistungen gebracht hat, deren sie sich heute rühmen dürfen; wir wissen auch, daß es nicht krasser Materialismus ist, der solches schaffen konnte; und wenn wir wollen, daß unsere Technischen Hochschulen den Platz behaupten, den eine glückliche Entwicklung unseres Landes ihnen angewiesen hat, den Platz als Hochschulen im klarsten Sinne des Wortes, dann wollen wir weiter bauen an den Mitteln und Wegen, welche Wissenschaft und Praxis in steter engster Fügung halten. Wir wollen und müssen dafür sorgen, daß der Lehrkörper unserer Hochschule frei bleibe von jenen verknöcherten Stubenhockern, welche den von vergangenen Generationen aufgehäuften Sandhaufen menschlicher Torheiten und Irrungen, in den sie ihre Köpfe gesteckt haben, und der sie hindert, die frische Kraft wagemutigen Lebens um sie herum schätzen zu lernen, in der Eigenart ihrer Bescheidenheit mit dem Aushängeschilde versehen: Hier wohnen die Vertreter der höheren, der Geisteswissenschaften. Das wäre für uns der Anfang vom Ende. Den Schritt wollen wir nie tun. Wir haben keine Zeit und keine Lust zu rechten und zu handeln um den Wert und den Rang dieser oder jener Wissenschaft. Das Höchste in der Erforschung, das Höchste in der Anwendung der Naturgesetze für die Wissenschaft, für das Leben zu leisten: das Ziel stärke, das Ziel eine uns mit allen, welche die Wahrheit suchen, die Wahrheit sagen, die Wahrheit vertragen, jetzt und immerdar!" (Beifall.)

Generaldirektor Springorum sprach hierauf Glückwünsche im Namen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute aus:

„Ew. Magnifizenz hatten vorhin die Güte, der Mitwirkung unseres Vereins an den Vorarbeiten zu gedenken, welche zur Errichtung dieses Neubaues erforderlich waren. Ich möchte darauf erwidern, daß der Verein wohl niemals sich eine Aufgabe gestellt hat, an deren Lösung mit größerer Freudigkeit, ich darf sagen Begeisterung, gearbeitet worden ist, als an der von uns allen für so überaus notwendig befundenen Ausgestaltung unseres hüttenmännischen Hochschulunterrichts. Daß es unsere rheinische Hochschule war, an welcher zum erstenmal die in gemeinsamer Arbeit als richtig erkannten Grundsätze in die Tat umgesetzt werden konnten, hat uns mit besonderer Freude erfüllt, und wir nehmen an der heutigen Feier, die gleichzeitig einen gewissen Abschluß unserer Mitwirkung bedeutet, von Herzen Anteil. Möge der Bau rasch und gut zu Ende geführt werden, möge das neue Institut eine Pflegestätte wissenschaftlichen Studiums und wissenschaftlicher Forschung und damit eine starke Stütze der Praxis werden, möge es auch vor allem dazu beitragen, das gemeinsame Band, welches Praxis und Wissenschaft umschlingt, noch enger als bisher zu knüpfen und die wechselseitigen Beziehungen beider für unser Hüttenwesen gleich wichtigen Gebiete kräftig zu beleben. Das ist unser aufrichtiger Wunsch!"

Nunmehr ergriff Prof. Wüst das Wort zu etwa folgenden Ausführungen: „Es ist gewiß eine der vornehmsten Pflichten eines modernen Staates, lebensfähige und lebensstarke Industrien zu fördern. Der Preußische Staat hat es sicherlich in dieser Beziehung stets ernst mit der ihm gewordenen Aufgabe genommen und trotzdem konnte man ihm in bezug auf die Fürsorge der Ausbildung der Hütteningenieure eine Unterlassungssünde zum Vorwurf machen. Die deutsche Eisenindustrie hat in den letzten 30 Jahren

einen enormen Aufschwung genommen, sie hat im letzten Jahrzehnt sogar die einst weltbeherrschende Eisenindustrie Englands überflügelt; aber dessenungeachtet hatten die Aufwendungen für das wissenschaftliche Studium dieser Disziplin keinen größeren Umfang angenommen. Die veränderten Produktionsbedingungen, unter denen sich dieser Aufschwung vollzogen hat, sind an den Hochschulen spurlos vorübergegangen, nach wie vor wurde der Hüttenmann als metallurgischer Chemiker betrachtet und lag der Schwerpunkt seines Studiums dementsprechend auf dem rein chemischen Gebiete. Die Laboratoriumsausbildung der Hüttenleute war in den Händen des reinen Chemikers, während dem Professor für Hüttenkunde kein Laboratorium zur Verfügung stand, in dem er seine Schüler unterrichten und seinen Forschungsdrang betätigen konnte. Dagegen hatte der Chemiker das wissenschaftliche Rüstzeug und eine Zahl Hilfsarbeiter in den älteren Studierenden zur Verfügung, allein es ermangelten ihm die Spezialkenntnisse, um den Punkt zu finden, wo der Hebel anzusetzen war. Wie Sie sehen, lag die Schuld nicht an den Personen, sondern in dem System, und letzteres muß ausschließlich dafür verantwortlich gemacht werden, wenn bis zum Jahre 1899 in der Literatur sich meines Wissens nur eine einzige Arbeit eines Studierenden der Aachener Hochschule, welche eine hüttenmännische Frage behandelt, vorfindet. So war es um die metallurgische Ausbildung der jungen Hüttenleute bestellt. Untersuchte man die maschinentechnische Seite derselben, so kam man ebenfalls zu keinem erfreulichen Ergebnis. Infolge der Vergrößerung der Produktion der einzelnen Werke, der veränderten Herstellungsmethoden, hat sich die Wichtigkeit der Kenntnis maschineller Einrichtungen für den Hüttenmann gegenüber früheren Verhältnissen in geradezu ungeahnter Weise gesteigert. Die wissenschaftliche Ausbildung der Hüttenleute trug bezw. trägt auch heute noch dieser veränderten Sachlage zum Teil keine Rechnung. Um eine Reorganisation des hüttenmännischen Unterrichts in die Wege zu leiten, habe ich in Uebereinstimmung mit meinem Kollegen **Borchers** im Jahre 1903 in einer Denkschrift hierfür folgende Leitsätze aufgestellt: 1. Ausdehnung des Unterrichts in der eigentlichen Eisenhüttenkunde, sowohl durch Vermehrung des chemisch-metallurgischen Zweiges, als auch namentlich des konstruktiv-mechanischen Teiles derselben. 2. Beschränkung des chemischen Unterrichts auf diejenigen Vorlesungen und Uebungen, welche zur Schaffung einer theoretisch chemischen und praktisch analytischen Grundlage erforderlich sind, dagegen Vertiefung in den auf physikalisch-chemischen Grundlagen beruhenden metallurgischen Unterrichtszweigen sowohl durch Vorlesungen wie Laboratoriumsarbeit. 3. Vermehrung des chemischen Unterrichts unter strenger Anpassung desselben an die Bedürfnisse des Eisenhüttenmannes. Der Eisenhütteningenieur soll bei seiner Ausbildung zuerst eine allgemeine wissenschaftliche Grundlage erhalten, auf welcher sich dann die spezielle Fachwissenschaft aufbaut. Als Grenze zwischen beiden Teilen soll sich das Vorexamen einschieben. Auf dieser Grundlage fanden im Herbst 1903 und Frühjahr 1904 Beratungen im Handelsministerium unter Zuziehung des Kultusministeriums, Vertretern der Industrie und der beteiligten Hochschulen statt, welche zur Aufstellung eines Normalstudienplanes in voller Uebereinstimmung mit dem Ideengang meiner Denkschrift führte. Hierbei möchte ich nicht unterlassen, Herrn Geheimrat Prof. Dr.-Ing. A. **Riedler** für seine hervorragende Mitarbeit in bezug auf die Ausgestaltung des maschinentechnischen Teiles des Studienplanes herzlich zu danken. Derselbe ist nunmehr unter Anpassung an die gegenwärtigen Verhältnisse an unserer Hochschule zum Teil eingeführt. M. H.! Bei dieser Durchführung der Neuorganisation haben wir das Wort Goethes: „Leben heißt ein Kämpfer sein“ in seiner ganzen Bedeutung erfahren müssen. Die teilweise Durchführung dieses Studienplanes war nur dadurch möglich, daß eine neue Professur für Hüttenmaschinenkunde, eine Dozentur für konstruktive Hüttenkunde, eine solche für Metallographie und Eisenprobierkunde sowie drei Assistentenstellen neu geschaffen und Mittel zur Verfügung gestellt wurden, um neben dem mustergültigen neuen Institut für Metallhüttenwesen ein provisorisches Institut für Eisenhüttenwesen und Metallographie zu errichten. Erst vor wenigen Tagen ist eine neue Professur für physikalische Chemie, welche hauptsächlich für Hüttenleute bestimmt ist, besetzt worden. Ich spreche hier an dieser Stelle der Staatsregierung meinen aufrichtigsten Dank für die bisherige großzügige Unterstützung aus. Wir betätigen diesen Dank am besten dadurch, wenn wir uns bestrebt zeigen, das zu unserer Verfügung gestellte wissenschaftliche Rüstzeug nutzbringend zu verwenden. Aus dem neuen Institut für Metallhüttenwesen sind schon zahlreiche wertvolle wissenschaftliche Arbeiten hervorgegangen, die zum Teil die Grundlage für ganz neue Hüttenprozesse abgegeben haben. Erst seit dem Jahre 1903 kann von dem Vorhandensein eines eisenhüttenmännischen Instituts gesprochen werden. Dank dem Entgegenkommen der Redaktion von „Stahl und Eisen“ und der Knappschen Verlagsbuchhandlung in Halle a. d. S. ist es mir heute möglich gewesen, eine Sammlung der bisher angefertigten Arbeiten Ihnen zur Einsicht zu übergeben und es Ihrem Urteil zu überlassen, ob ich mit dem mir übergebenen Pfunde gewuchert habe oder nicht. Als weiterer Beweis für unser Bestreben, die wissenschaftliche Ausbildung der Hütteningenieure zu för-

dern, diene Ihnen die Tatsache, daß unter den bisher der hiesigen Hochschule eingereichten 31 Dr.-Ing.-Dissertationen nicht weniger als 16 in den beiden hüttenmännischen Instituten angefertigt worden sind. In dem Institut, dessen Grundstein wir heute legen und das sowohl das Institut für Metallhüttenwesen als auch dasjenige für Eisenhüttenwesen vereinigt, wird die Gelegenheit zum Lehren, Lernen und Forschen eine viel ausgedehntere sein als bisher. Das Institut soll je ein Schmelzlaboratorium für Metall- und ein solches für Eisenhüttenwesen enthalten, in welchen die verschiedenartigsten Legierungen hergestellt werden können, deren Zusammensetzung in den Untersuchungslaboratorien festgestellt wird, während die physikalischen Eigenschaften und der Gefügeaufbau in der physikalischen und mikroskopischen Abteilung untersucht werden. Ein mechanisches Laboratorium dient dazu, die mechanischen Arbeitseigenschaften der Metalle und Legierungen zu erforschen. Ferner enthält das Gebäude drei Hörsäle mit den erforderlichen Sammlungsräumen, drei Zeichensäle für die Konstruktionsübungen, sowie eine Bibliothek und die erforderlichen Professoren- und Assistentenzimmer. Eine solche Lern- und eine solche Forschungsmöglichkeit steht bisher dem Hüttenmann an keiner Stelle in Deutschland zur Verfügung; jedoch auch in den übrigen Ländern sind derartige Institute von diesem Umfange und für diese Zweckbestimmung noch nicht vorhanden. Die Technische Hochschule Aachen ist bestimmt, eine vorbildliche Stätte für die Ausbildung der Hütteningenieure zu werden. Sie sehen, meine Herren, daß wir uns das Ziel sehr weit gesteckt haben und daß es der ganzen Aufopferung und der ganzen Hingabe der Lehrer bedarf, um dieses ferne Ziel zu verwirklichen. Wir hoffen und rechnen dabei mit Bestimmtheit, daß die Vertreter der Industrie in Zukunft ebenso wie bisher mit uns in regem Meinungsaustausch über die Ausbildung unserer jungen Hüttenleute bleiben, denn nur dann können wir sicher sein, Abweichungen vom richtigen Kurse zu vermeiden. In voller Uebereinstimmung mit meinen Kollegen vom Hüttenfach muß ich noch die Tatsache hervorheben, daß nach unserer Auffassung die Hochschule an einem Konstruktionsfehler krankt, der für uns Vertreter des Hüttenfaches von schwerwiegender Bedeutung ist. Er liegt darin, daß wir im Gegensatz zu den meisten Vertretern anderer Fachrichtungen der Zuständigkeit ermangeln, über die Frage der Ausbildung der Hüttenleute selbständig vorstellig zu werden. Hoffen wir, daß mit der Einweihung des neuen Instituts die Errichtung einer eigenen hüttenmännischen Fakultät Hand in Hand geht. Denn nur dann sind wir in der Lage, die Verantwortung dafür zu übernehmen, der deutschen Hüttenindustrie Ingenieure auszubilden, deren wissenschaftliche Grundlagen zur Ausübung ihres Berufes dem jeweiligen Stande der Produktionsbedingungen der Praxis entsprechen. Liebe Kommilitonen! Zum Schlusse bitte ich noch ein Wort an Sie richten zu dürfen. Der Ingenieurberuf ist namentlich bei dem Stande der gegenwärtigen Entwicklung unseres Vaterlandes ein überaus verantwortungsvoller. Die Tätigkeit des Ingenieurs soll im Verein mit derjenigen des Kaufmannes dahin zielen, Arbeitsgelegenheit, Arbeitsmöglichkeit für eine große Zahl unserer Volksgenossen zu schaffen, um zu verhindern, daß dieselben draußen im Völkergewühl dem Deutschtum verloren gehen. Geben Sie heute das Gelübde, daß Sie Ihren späteren Beruf in diesem Sinne auffassen wollen und Sie werden das größte Ideal verwirklichen, welches sich ein deutschfühlender Mann jemals setzen kann, d. h. Sie werden zum Ruhme und zur Größe unseres geliebten deutschen Vaterlandes das Ihrige beitragen." Der Redner legte alsdann den ersten Abdruck einer Festschrift nieder, enthaltend die bisherigen Arbeiten aus dem Eisenhüttenmännischen Institut in einem stattlichen Bande vom Format von „Stahl und Eisen" in der Stärke von 174 Seiten.*

Nachdem dann noch Magnifizenz Borchers der Bauleitung für die schnelle Förderung der Vorbereitungen zum Neubau gedankt hatte, wurde zur Grundsteinlegung geschritten. In den Grundstein wurden Dokumente und Materialproben gesenkt, die Zeugnis geben von dem heutigen Stand der hüttenmännischen Wissenschaft. Die ersten Hammerschläge tat Rektor Borchers: „Die Wahrheit suchen, die Wahrheit sagen, die Wahrheit vertragen. Wer das lernen und lehren will, möge in das hüttenmännische Institut einkehren." Professor Wüst sagte: „Möge die Tätigkeit in diesem Institut der deutschen Hüttenindustrie zu Nutz und Frommen gereichen." Springorum: „Praxis und Wissenschaft." Dr.-Ing. Schrödter: „Stahl und Eisen." Abg. Dr. Beumer: „Salus publica, der Polarstern unseres großen eisernen Kanzlers leuchte auch über diesem Bau!" Kintzlé: „Wer die Jugend hat, hat die Zukunft." Reusch: „Vivat academia!" Professor Klockmann: „Ad majorem gloriam Academiae Aquensis." Prof. Jürgens: „Möge auch die Wissenschaft hier eine Stätte finden." Beig. Ebbing: „Es grüne die Tanne, es wachse das Erz!" Geheimrat Delius: „Je höher die Kultur, desto ehrenvoller die Arbeit!" Landgerichtspräsident Schmitz: „Glückauf dem Unternehmen, der Aufgabe, die Hütte zu pflegen, dem Lande zum Segen." Assessor a. D. von Goerschen: „Zu Deutschlands Größe beim Wettbewerb der Völker."

Mit nochmaligen Dankesworten an die Gäste schloß Magnifizenz Borchers die einfache, aber äußerst wirkungsvolle Feier, die als der Beginn einer neuen Epoche in der Ausbildung unserer deutschen Eisenhüttenleute angesehen werden darf.

* Vergl. Bücherschau in diesem Heft.

Neuere Gießereien Deutschlands in den ersten Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts.

Von E. Freytag, Zivilingenieur, Hüttendirektor a. D.

(Fortsetzung von S. 742. — Hierzu Tafel XIV bis XVI.)

Wir gehen jetzt zu einzelnen ausgeführten Gießereien über, um zu sehen, in welcher Weise den ihnen vorliegenden Ansprüchen Rechnung getragen worden ist.

Zuerst betrachten wir die Gießerei der Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Joh. Zimmermann, die größte im Basilikastil erbaute Gießerei Deutschlands (Abbildung 6 Tafel XV). Sie wurde im Jahre 1873 erbaut, kann nach Angaben der Verwaltung vom Jahre 1898 Stücke bis zu 60 t anfertigen und liefert mit etwa 200 Arbeitern bei 4650 qm Grundfläche jährlich 4000 t Guß, fast nur für den Werkzeugmaschinenbau. Sie hat ein Mittelschiff von 17 und zwei Seitenschiffe von je 7 m Tiefe und ist als Gießerei 150 m lang. Als Fortsetzung der Gießerei erscheint die 20 m lange Putzerei, an welche sich noch ein dreistöckiges großes Modellhaus anschließt, in dessen Erdgeschoß die Bureaus untergebracht sind. In der Mitte durch das Gebäude geht der Länge nach ein Normalgleis; an beiden Stirnwänden der Gießerei sind je zwei große Schlitztrockenkammern angelegt. Das Hauptschiff wird von drei hintereinander laufenden Kranen von je 25 t Tragkraft bestrichen, unter welchen noch 11 leichte Drehkrane arbeiten. Der Betrieb der Laufkrane geschieht durch Welle, die Drehkrane werden von Hand betrieben. Der Putzerei gegenüber am andern Giebel des Gebäudes liegt ein geräumiger Formkastenhof, welchen ein transportabler Bockkran bedient. Die Seitenschiffe haben einen Zwischenboden, wodurch Galerien für Nebenzwecke gewonnen werden, welche aber Licht wegnehmen. Die Gießerei liefert auf das Quadratmeter Grundfläche jährlich etwa 0,9 und auf den Gießereiarbeiter im Jahr 20 t Guß.

Der Mangel dieser Gießerei, welche jetzt über 30 Jahre alt ist und die dem Guß von vielen schweren Stücken, wie sie der Werkzeugmaschinenbau erfordert, Rechnung trägt, liegt im wesentlichen darin, daß sich die gesamte Arbeit auf ein Schiff von 150 m Länge verteilt, in welchem die drei mechanisch betriebenen Laufkrane hintereinander laufen, so daß ein Absetzen und Wiederaufheben der zu befördernden Lasten ziemlich häufig erforderlich wird, und daß auch für den Transport von ganz geringen Lasten immer ein Kran von 25 t Tragkraft und 17 m Spannweite in Tätigkeit treten muß. Sonst muß die Gießerei, namentlich was ihre Gesamtgliederung d. i. die Anordnung von Formkastenlager, Trockenkammern, Putzerei, Modellager und Tischlerei zur Formerei anbetrifft, als eine gelungene bezeichnet werden.

Wird die Breite eines Basilikenbaues vergrößert und ein Seitenschiff durch Trockenkammern und die Kupolofenanlage verdunkelt, so geben die lotrechten Fenster neben der Kranbahn nicht mehr genügend Licht. Deshalb hat man dem Hauptschiff der Gießerei vom Dach aus Licht zugeführt, indem dasselbe gebrochen und der untere Teil desselben, etwa unter 50 Grad gegen den Horizont geneigt, $2^1/_2$ bis 4 m hoch mit Glasplatten bekleidet wurde.

Diese Konstruktion, welche ein eigentliches Oberlicht vermeidet, wurde wohl zuerst bei einer Gießerei für den Stettiner Vulkan und die Görlitzer Maschinenbauanstalt von dem bekannten Konstrukteur Scharowsky ausgeführt und hat häufig Nachahmung gefunden. Sie gestattet, mit dem Mittelschiff über eine Tiefe von 20 m hinaus zu gehen, ohne daß man genötigt ist, Oberlichter anzuwenden. Sie bietet ferner dem Rauch und Qualm der Gießerei durch die Laterne in der Mitte des Daches einen bequemen Abzug.

Die Firma A. Borsig in Berlin hat, als sie im Jahre 1896 ihr Berliner Werk nach Tegel verlegte, ihre 108 m lange Gießerei ebenfalls mit einem derartigen Dache versehen (Abbildung 5 Tafel XV). Die Breite des Hauptschiffes beträgt 18 m und die der ganzen Gießerei mit den beiden Schleppdächern 34 m. Die gleiche Konstruktion ist von den Firmen Louis Soest & Co. in Reisholz bei Düsseldorf (Abbild. 7 Tafel XV) und bei der von Krigar & Ihssen in Hannover entworfenen Gießerei, welche Abbild. 2 Tafel XIV zeigt, gewählt.

Die Borsigsche Gießerei fällt durch die große Zahl ihrer Trockenkammern auf, welche fast allein ein ganzes Seitenschiff aufnehmen und deren Ausfahrtgleise in das Hauptschiff treten, während keine Schlitzkammern angewendet wurden. Obwohl das Seitenlicht fehlt, ist die Gießerei doch sehr hell. Das Hauptschiff wird von einem 25 t- und zwei 10 t-Laufkranen bedient, unter diesen arbeiten noch neun schwächere Drehkranen, so daß reichliche Krankraft vorhanden ist. Die Gießerei ist nur als Großgießerei gedacht, und es war eine zweite ähnliche für Mittel- und Kleinguß daneben geplant,

welche aber bis jetzt nicht zur Ausführung gekommen ist. Für die Putzerei und das Modellager sowie die Modelltischlerei sind besondere Gebäude errichtet worden, welche nicht im Zusammenhang mit der Gießerei stehen. Die hübsche Sandaufbereitung und die Gebläse beanspruchen wenig Raum.

Während das eine Nebenschiff, wie schon gesagt, von den Trockenkammern eingenommen wird, über welchen sich die Kleiderablage und die Waschräume für die Gießereiarbeiter befinden, sind in dem anderen Nebenschiff die Kupolöfen, die Kernmacherei und die Mittel- und Kleingießerei untergebracht.*

Bei einigen neueren Gießereien sind alle Schiffe in gleicher Höhe ausgeführt worden. Es bedingt dies Oberlichter und teure Bauten, gewährt aber den Vorteil, daß man bei einer Vergrößerung den Mittel- und Kleinguß unter einem neu anzubauenden Schleppdach herstellen und die ihm früher dienende hohe Halle als Großgießerei mitverwenden kann. In dieser Weise ist die Gießerei der Ascherslebener Maschinenbau-Aktiengesellschaft, welche im Jahre 1898 erbaut worden ist, und deren hoher Bau unweit der Station Aschersleben, ins Auge fällt, ausgeführt.**

Die Gießerei besteht aus zwei Schiffen von je etwa 16 m Breite bei 100 m Länge. Die Höhe bis zum Dachfirst beträgt 18 m, die Entfernung der Säulen voneinander 15 m.

Auch in der Gießerei der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Oberschöneweide bei Berlin (Abbild. 4 Tafel XIV) sind alle drei Schiffe gleich hoch angelegt, nämlich 7,7 m bis Schienenoberkante-Laufkran und 9,9 m bis Unterkante-Eisenkonstruktion des Daches. Diese Gießerei, welche von einem Deutschamerikaner im Jahre 1899 erbaut worden ist, bildet die Fortsetzung der mechanischen Werkstätte und verkörpert den Zweck, „auf gedrängtem Raum mit den vollkommensten Einrichtungen Gutes zu leisten; sie ist insbesondere für schwersten Werkzeugmaschinenguß bestimmt. Die drei Schiffe der Gießerei haben je 15,2 m Kranträgerspannweite und 60 m Länge, die Grundfläche der Gießerei nähert sich dem Quadrat, was neuerdings vielfach angestrebt wird.

Die Fortsetzung des mittleren Schiffes bildet das Kupolofenhaus, in welchem ein auffallend großer Kupolofen von 15 bis 18 t stündlicher Schmelzung steht. Ein zweiter Ofen von 12 bis 15 t und ein dritter von 5 bis 6 t stündlicher Schmelzung stehen, wie allgemein üblich, neben der Kranbahn des Seitenschiffes, welches dem Kleinguß dient, während die andern beiden Schiffe die Großgießerei bilden. Das flüssige Eisen muß daher den beiden Großgießereischiffen von diesen Kupolöfen auf Wagen durch ein Schmalspurgleise zugeführt werden. Die beiden Schiffe für schweren Guß sind mit je zwei Laufkranen von 30 und 20 t, das Kleingießereischiff mit einem Laufkran von 10 t ausgerüstet. Die in einem hellen Nebenraum eingerichtete Kernmacherei, gegen 1000 qm groß, wird von einem 5 t-Kran bestrichen.

Im Mittelschiff ist die Einrichtung getroffen, daß zwei 2 t-Drehkrane nach Bedarf an die einzelnen Pfeiler gestellt werden können, um den Formern zum Wenden der Formkästen zu dienen. Für die in diesem Schiffe vorliegende, meist schwere Arbeit dürfte indes in vielen Fällen ein 2 t-Kran nicht ausreichen, sondern es muß ein Laufkran, dessen Beanspruchung bei der Schifflänge von 60 m sonst nicht sehr groß sein kann, eintreten. Wenn die leichtere Arbeit auf bestimmte Plätze gelegt wird, so kann man wahrscheinlich mit zwei feststehenden 2 t-Drehkranen auskommen.*

Die Beleuchtung der Gießerei geschieht außer von den Frontfenstern aus in ausgiebiger Weise durch breite durchgehende Oberlichter, welche auf die Dachfirste der starken Pappdächer gesetzt sind. Die Glasscheiben dieser Oberlichter haben eine Neigung gegen die Wagerechte von etwa 50 Grad, daher bleiben sie hell und erfüllen ihren Zweck, was Glasflächen mit geringerer Neigung nur tun, wenn man sehr hohe Kosten für ihre Reinhaltung aufwendet. Hinter der Gießerei befindet sich die Putzerei, es folgt ein Gußlager und dahinter die mechanische Werkstätte, aus welcher ein Laufkran bis in die Gießerei reichen kann. Zu diesem Zwecke sind in den Zwischenwänden große Oeffnungen gelassen, welche für gewöhnlich durch Blechtore geschlossen sind.

Wie die Gießerei reichlich mit Kranen, so ist sie auch sonst mit allen Hilfsmitteln und Einrichtungen versehen, die geeignet sind, eine Gießerei leistungsfähig zu machen; sie dürfte deshalb wohl eine größere Leistungsfähigkeit in schwierigem Guß besitzen, als man bei der Formereigrundfläche von 3350 qm erwartet.

Ein neuer Gesichtspunkt ist bei der um dieselbe Zeit erbauten Gießerei der Maschinenfabrik von Ludwig Loewe & Co. zu Berlin (Abbildung 3 Tafel XIV) zum Ausdruck gebracht. Man hat nämlich der Gießerei einen nahezu quadratischen Grundriß gegeben, die Kupolöfen in die Mitte des Gebäudes gesetzt und doch

* Die Gießerei ist von Ledebur in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure", Jahrgang 1899 Seite 445, beschrieben.

** Vergl. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1898 S. 347.

* Solche Krane zum Versetzen wendet die Electric Co. in Schenectady N. Y. für alle Säulen ihrer 226 m langen Gießerei an. Ein Laufkran dürfte daselbst also wohl stark mit dem Versetzen dieser Krane beschäftigt sein.

den Transport der Rohstoffe zu den Oefen durch die Gießerei vermieden. Dies ist erreicht worden, indem bei dem aus vier gleichen Schiffen von 15 m Weite (und 10 m Höhe bis Unterkante Binder) bestehenden Hauptgebäude die beiden Mittelschiffe nur 30, die beiden Seitenschiffe aber 70 m lang ausgeführt sind. In den in der Mitte bleibenden freien Raum sind nun 10 m breit das Kupolofenhaus und je 7½ m breit zwei Anbauten gestellt, welche Trockenkammern und Kernmacherei enthalten. Es bleibt also noch ein Hof übrig, durch welchen die Zuführung des Materials erfolgt. Von den Schiffen ist das südliche für schweren Guß bestimmt und mit zwei Laufkranen von 15 und 10 t ausgerüstet, das nördliche soll Mittelguß herstellen und ist mit zwei Laufkranen von je 5 t versehen, die beiden Mittelschiffe haben keine Krane und stellen Kleinguß namentlich auf Formmaschinen her. Die Trägerkonstruktion ist vorsorglich überall für 15 t-Krane ausgeführt.

Neben das südliche Schiff ist ein Schleppdach von 10 m Spannweite gelegt, in welchem sich ein Bureau, ein Raum für Feingießerei, die Sandaufbereitung und eine Zimmerwerkstatt befinden. Vor die vier Schiffe und den Schleppbau legt sich gegen Westen ein ebenfalls 10 m weiter Schleppbau, der die Putzerei und die Beizerei enthält und mit zwei Laufkranen von nur 5 und 3 t ausgerüstet ist. Wenn also schwerere Gußstücke beim Putzen gewendet werden sollen, so müssen sie wieder zur Formerei gebracht werden. Die Querbeförderungen durch die vier Schiffe sowie die anderen Transporte werden auf Schmalspurwagen von 560 mm Spurweite nach Hunts System in einfacher Weise leicht bewirkt.

Die Dächer sind Satteldächer mit ziemlich geringer Neigung und mit Drahtglas eingedeckt, so daß die Lichtfläche 60 % des Grundrisses einnimmt. Viel Licht hebt ohne Zweifel die Leistung einer Gießerei, aber große Fenster, namentlich im Dach, ergeben im Winter Kälte und im Sommer Hitze. Für kalte Tage ist deshalb eine Heizung vorgesehen, welche so durchgeführt wird, daß ein Ventilator mit 20 Pferdekräften den verschiedenen Teilen der Gießerei Luft zuführt, welche vorher durch ein System von Heizkörpern erwärmt wurde. In heißen Sommertagen dürfte sich die Anwendung derselben Maschine zur Ventilation der Gießerei empfehlen, für welche auf den vier Schiffen durchgehende Laternen aufgesetzt sind.

Die Eisenkonstruktion des Baues ist mit 100 kg f. d. Quadratmeter bebauter Fläche schwer, im Vergleich zu den Ausführungen der später zu beschreibenden Gießerei von Gebr. Stork in Hengelo, welche weit größere Verhältnisse auf kleinerer Grundfläche aufweist, und die nur 117 kg für das Quadratmeter wiegt. Interessant ist es, daß die Eisenkonstruktion der Löweschen Gießerei mit Vorteil aus Amerika bezogen werden konnte, also den Beweis liefert, daß die deutschen Zölle nicht hoch genug sind, um unsere Eisenindustrie gegen die Einfuhr selbst solch einfacher Waren zu schützen, welche doch die hohen Spesen für Fracht, Umladung und Montage zu tragen hatten.

Die vier Kupolöfen von 1, 0,8 und 0,6 m Durchmesser haben verschiedene Schachthöhen, und deshalb ist auch die Gichtbühne verschieden, nämlich 6,5 und 5,5 m hoch gelegt worden.

Die Gießerei ist für mittleren Werkzeugmaschinenguß sowie für Guß zu elektrischen Apparaten und für Stücke unter 15 t Einzelgewicht angelegt worden, demgemäß sind die Krane und die Oefen bemessen. Auf größere Mengen von Guß in getrockneten Formen hat man bei der Anlage der Gießerei nicht gerechnet, denn die Zahl und Größe der Trockenkammern ist nicht bedeutend; es wird aber viel mit Außenkernen gearbeitet und auf Qualität des Gusses hoher Wert gelegt. Die Gießerei dürfte bei rund 3300 qm Arbeitsfläche jährlich 5000 t Guß herstellen können; sie wurde von Ingenieur O. Leyde in Berlin erbaut und ist in „Stahl und Eisen"* eingehend beschrieben worden.

Diese letzten Gießereien sind unter Benutzung amerikanischer Vorbilder entstanden. Auch Maschinen und sogar die Eisenkonstruktion der Löweschen Gießerei sind zu ihrer Ausrüstung in natura herübergeholt. Inwieweit dabei amerikanische Muster nachgeahmt oder neue Ideen ausgeführt worden sind, läßt sich schwer sagen. Jedenfalls ist bei dem Bau dieser Anlagen viel aufgeboten worden, um sie leistungsfähig, elegant und für die Arbeiter komfortabel zu gestalten.

Wohl die größte Eisengießerei für schweren Maschinenguß (wo aber der Hüttenguß mit seinen dicken Wandstärken fast ausgeschlossen ist) in Deutschland ist die im Jahre 1898 neu erbaute Großgießerei der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann in Chemnitz, welche 9500 qm Grundfläche bedeckt. Die Gießerei (Abbildung 8 Tafel XVI) bildet ein Rechteck von 78 m Länge und 122 m Breite, bestehend aus acht gleichen Schiffen von 15,1 m Spannweite. Die eisernen etwa unter 34 Grad geneigten Satteldächer ruhen auf Säulen von 11 m Höhe und tragen oben ein durchlaufendes Oberlicht mit 2,7 m langen, etwa 45 Grad gegen den Horizont geneigten Glasscheiben. Außerdem ist in jedem Feld, das 6 m lang ist, ein Walm-Oberlicht aufgesetzt. Zwischendrin ragen über das Dach hohe Ventilationsschächte.

Die Schiffe I bis VII dienen der Form- und Gießarbeit, das Schiff VIII ist mit einem

* 1903 Nr. 11 S. 657 bis 670.

Zwischenboden versehen und derart ausgebaut, daß unten Bureaus, Modellschuppen, Kleiderablage und Waschraum für die Arbeiter, Lager, eine Durchfahrt und eine Kantine untergebracht sind, während der obere Raum für häufig gebrauchte Modelle als Niederlage dient.

Gegen den Brauch sind hier die Kupolöfen an die beiden Stirnseiten der Schiffe gelegt, so daß zwei getrennte Ofenanlagen von drei und vier Oefen bestehen, zu welchen vier Krane Zutritt haben. Der Kranverteilung nach sind die Schiffe II und IV für den allerschwersten Guß bestimmt, denn sie verfügen über 45 und 40 t Hubkraft, während die Schiffe III und V über 30 t Hubkraft verfügen. In den Feldern I und VI sind nur Krane von je 5 t Tragkraft und im Felde VII ist kein Laufkran angeordnet. Es sind außerdem noch 2 Velozipedkrane und 16 Drehkrane angebracht. Für die schwersten Stücke stehen dem Betriebsleiter also vier Schiffe mit 2880 qm freiem Raum zur Verfügung. Das flüssige Eisen wird den Kranen zum großen Teil durch von Hand bewegte Wagen zugeführt, welche auf zwei Gleisen in der Gießereisohle vor den Kupolöfen vorbeilaufen. Auf diesen Gleisen werden auch der Guß sowie die Modelle befördert, sie werden also stark in Anspruch genommen.

Die Trockenkammern liegen alle an den Stirnwänden der Schiffe. Es sind Schlitzkammern, welche von den Kranen beschickt werden, sie brauchen also keine Wagen und keine Auslaufgleise. Ihrer Zahl nach sind es 20 Stück von insgesamt 900 qm Grundfläche, ihre Fläche beträgt nahezu 10 % der gesamten Grundfläche, obwohl die Verwaltung es als eine Eigenart dieser Gießerei bezeichnet, große Stücke in grünen Sand zu gießen.

Die Kupolöfen haben 0,9 m Durchmesser und 5,4 m Höhe vom Fußboden aus, sie haben zwei Düsen und liefern bei 50 bis 60 cm Wassersäule Druck stündlich je 6,5 t flüssiges Eisen. Außer dieser Gießerei arbeitet in der Nähe noch eine Kleingießerei, wo auf einer Grundfläche von 5100 qm 280 Arbeiter jährlich gegen 5000 t kleinere Gußstücke, insbesondere Webstuhlguß, herstellen. Die Hilfswerkstätten: Putzerei, Sandaufbereitung, Schmiede und das Maschinenhaus, liegen zwischen der Groß- und der Kleingießerei.

Neben der Großgießerei befindet sich ein geräumiger Formkastenhof, welchen ein Bockkran von 15 t Tragkraft bei 8 m Spannweite bestreicht. Die Gießereien mit ihrem Zubehör werden durch eine 350pferdige Dampfmaschine mit elektrischer Kraft und mit Luft versorgt. Sie leisten mit 800 Arbeitern auf einer Gesamtfläche von 14600 qm jährlich 15000 t Guß, also rund f. d. Quadratmeter eine Tonne, und zwar fast gleichviel in der Grob- wie in der Kleingießerei. Die gesamten Anlagekosten betragen 1800000 ℳ. Zu ihrer Verzinsung und Abschreibung müßte also jede Tonne Guß 12 ℳ betragen.

Wir fügen noch die Gießerei der Maschinenfabrik von Louis Soest & Co. in Reisholz bei Düsseldorf an, welche mit 2700 qm Grundfläche kleinere Verhältnisse aufweist. Sie ist für schweren Guß eingerichtet und von vornherein auf Vergrößerung zugeschnitten, wie die aus Abbildung 7 Tafel XV ersichtliche Anordnung zeigt.

Einen interessanten Bau bildet die im März 1901 in Betrieb gesetzte Gießerei der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg* (Abbildung 9 Tafel XVI), die von den hier beschriebenen Gießereien die größten Spannweiten besitzt. Diese Gießerei ist wie die der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann insbesondere mit dem Guß von Teilen zu Dampfmaschinen beschäftigt.

Der Bau besteht aus drei gleichen Schiffen von 11½ m Höhe bis Dachunterkante, von denen das mittlere 20, die seitlichen je 15 m Spannweite bei 102 m Länge haben. Das Dach ist nahezu wagerecht und besteht aus Bimsbeton, welcher leicht ist und die Wärme schlecht leitet.

Das Mittelschiff trägt in der Mitte ein durchlaufendes Oberlicht und einige Queroberlichter, welche auch über die Seitenschiffe gehen, und die durch große Seitenfenster unterstützt werden.

Im Mittelschiff laufen zwei Krane von 30 und 15 t, in einem Seitenschiffe zwei Krane zu je 15 und einer zu 10 t und im andern Seitenschiffe sechs Krane zu 3 t. Die Quertransporte werden auf Gleisen von Hand bewirkt. Es wäre vielleicht vorteilhafter gewesen, das eine Seitenschiff zu teilen, die Krane in demselben würden dann leichter arbeiten und mehr leisten.

Die Entfernung der Säulen beträgt 6 m, ein Maß, welches in vielen Gießereibauten angewendet worden ist. Das Putzen des Gusses wird in der Gießerei selbst bewirkt. Dies dürfte wohl hauptsächlich deshalb geschehen, weil die Gießerei noch nicht von der Formerei vollständig in Anspruch genommen war, als über sie berichtet wurde. Bei einer Grundfläche von 5100 qm soll die Gießerei jährlich 6500 t Guß in Stücken bis zu 45 t Einzelgewicht liefern, also 1,3 t auf das Quadratmeter, wozu sie vermöge ihrer Einrichtung sehr wohl imstande sein dürfte.

Obwohl erst in „Stahl und Eisen“ 1904** beschrieben, muß doch die Gießerei von Gebr. Stork & Co. in Hengelo erwähnt werden, weil sie sehr vorteilhaft angelegt ist, auch eingehende Zahlen über sie mitgeteilt worden sind.

* Vergl. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1903 S. 1253.

** Nr. 18 S. 1071 bis 1077, Nr. 19 S. 1130 bis 1137, Nr. 20 S. 1185 bis 1190.

Diese Gießerei ist im ganzen 99 m lang und 52 m breit und bedeckt 5150 qm Grundfläche. Sie besteht aus drei Schiffen von 18 und zweimal 12 m Weite, welche 9,75 bezw. 6 m Höhe bis Laufschienenoberkante haben. Die Entfernung der Säulen ist ungewöhnlich groß und beträgt 10 m. In der Mittelhalle laufen zwei Krane von 40 und 25 t, in einem Seitenschiff zwei Krane von je 15 t und im andern zwei von 5 t. Außerdem sind vier Drehkrane von 4 t bei 8,5 m Ausladung angeordnet, welche um die Säulen herumschwingen und sehr wertvoll erscheinen. Die reichlichen Krane zeigen, daß die Gießerei für schwersten Guß in großen Mengen bestimmt ist. Sie soll jährlich 5000 t Guß leisten, dürfte aber wegen ihrer praktischen Anordnung imstande sein, wesentlich mehr zu produzieren. Die Eisenkonstruktion wiegt 117 kg und das Gebäude kostet ohne Einrichtung f. d. Quadratmeter bebaute Fläche 50 ℳ.

Eine durch ihre Leistung qualitativ wie quantitativ hervorragende Gießerei ist die im Jahre 1899 erbaute neue Gießerei der Gutehoffnungshütte in Sterkrade.* Diese Gießerei (Abbildung 10 Tafel XVI), welche nach dem Geschäftsbericht der Gesellschaft die enorme Leistung von 37000 t im Jahre 1904/05 überschritten hat, fertigt zwar als Eigenart Kokillen, die sehr ins Gewicht fallen, aber sie hat auch ohnedies eine hohe Leistungsfähigkeit. Um die Krane nicht zu schwer zu gestalten, und den Platz besser ausnutzen zu können, hat man hier zwei Hauptschiffe statt eines angeordnet und an jedes ein Nebenschiff angeschlossen. Die Hauptschiffe haben bis Unterkante Dachkonstruktion 13, die Nebenschiffe $8^1/_2$ m Höhe, die Spannweiten sind 16 und 12, die Länge 132 m. In den vier Schiffen laufen Krane von zusammen 365 t Tragkraft. An eines der Nebenschiffe schließt sich ein Schleppdach von 9,5 m Spannweite an, unter welchem sich die Trockenkammern befinden. Die beiden Hauptschiffe erhalten ihre Beleuchtung von den lotrechten oberen Teilen der Frontwände und von einem mittleren Firstoberlichte. Das Seitenschiff, dessen Beleuchtung durch die danebenliegenden Trockenkammern beeinträchtigt wird, bekommt durch Walmdächer, welche auf das flache Dach gesetzt sind, Licht. Die Hilfsräume, Putzerei, Sandaufbereitung, Schmiede, Tischlerei, Arbeiterwaschraum und Kleiderablage sowie die Bureaus sind als besondere Baulichkeiten abseits liegend ausgeführt, um den Hauptbetrieb nicht einzuengen. Für die Transporte zwischen dem Hauptgebäude und den Hilfswerkstätten dienen Gleise, auf welchen die Materialien durch Lokomotiven befördert werden. Nur die Trockenkammern werden von keinem Kran bestrichen, und die Wagen, welche die Formen tragen, müssen von Hand geschoben werden.

* „Zeitschr. des Vereines deutscher Ing." 1902 S. 1816.

Besonders erwähnenswert ist ein Querzug, welcher zu ebener Erde in der Mitte der Gießerei doppelgleisig angelegt ist. Derselbe wird mechanisch angetrieben und bewirkt Transporte quer durch das Gebäude von den Kupolöfen bis zur Putzerei. Die Gießerei schmilzt das Eisen für ihre große Erzeugung in nur vier Kupolöfen von je 10 t stündlicher Schmelzung und in zwei Flammöfen von etwa 24 t Leistung.

Die Arbeitsräume der Gießerei bedecken gegen 12000 qm, davon die Gießerei mit den Trockenkammern allein etwa 8500 qm. Die Gießerei beschäftigte im Geschäftsjahre 1904/05 397 Arbeiter und hatte 311 Arbeitstage. Auf den Arbeiter kommt die außerordentlich hohe Jahresleistung von 96,2 t. Von maßgebender Seite wurde mir mitgeteilt, daß sich die Leistung der Gießerei in diesem Jahre noch gesteigert habe, so daß sie voraussichtlich wesentlich mehr als 40000 t Guß produzieren wird; sie dürfte wohl, was die Ausnutzung der Grundfläche anbetrifft, die leistungsfähigste Gießerei des Kontinents sein.

Die günstigen Verhältnisse dieser Gießerei dürften darauf zurückzuführen sein, daß Kommerzienrat Jacobi, welcher die Disposition für diese Anlage entworfen hat, ebenso auf dem Gebiete der Gießerei, wie im Maschinenbau und im Konstruktionsfache zu Hause ist.

(Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Englische Roheisenmarken.

W. B. Parker* teilt die englischen bezw. die in England verwendeten Roheisenmarken nach folgenden Gesichtspunkten ein:

I. Gruppe. Spezialroheisen. Die Gruppe umfaßt diejenigen Roheisensorten, die im allgemeinen hoch im Preise stehen und in begrenzten Mengen besonderen Zwecken dienen. Dahin gehören:

a) Süd-Staffordshire „all-mine" Eisen. Dieses Eisen ist nur aus Erzen erblasen, ohne Zuschlag von Altmaterial oder dergleichen. Nach den Erfahrungen Parkers enthält es gewöhnlich zwischen 0,2 und 0,7 % Phosphor, 0,06 bis 0,2 % Schwefel und unter 0,75 % Mangan — ziemlich weite Grenzen für Spezialmarken. Bestimmte Vorschriften zu geben, wäre sehr schwierig, da die Zusammensetzung von dem verhütteten Erz wie auch von dem Ofengang abhängig ist. Die oberen Grenzen können jedenfalls für warm oder kalt erblasenes Eisen folgendermaßen gezogen werden: Phosphor nicht über 0,7 %, Schwefel unter 0,1 %, Mangan nicht über 0,75 %.

b) Kalt erblasenes Eisen, aus England und Wales. Dasselbe soll unter 0,4 % Phosphor, unter 0,06 % Schwefel und nicht über 0,60 % Mangan enthalten.

* „Foundry Trade Journal", Juni 1906.

c) Schwedisches Holzkohleneisen. Dieses Eisen ist aus reinen Erzen mittels Holzkohle und warmem oder kaltem Wind erblasen. Folgende Uebersicht (Tabelle I) veranschaulicht die Analysen von 10 verschiedenen Marken, von denen die ersten zwei mit kaltem, die anderen mit warmem Wind erblasen sind.

Tabelle I. Schwedische Roheisenmarken.

Marke	Silizium %	Schwefel %	Phosphor %	Mangan %
ÅB ÅB . . .	2,40	0,05	0,03	0,32
ÅB	1,10	0,03	0,03	0,17
Bredjso . . .	0,55	0,01	0,02	0,09
S. B. H	0,33	0,01	0,02	0,40
W S	0,20	0,02	0,02	0,10
W Å S	1,40	0,02	0,04	0,10
Herräng . . .	0,44	0,02	0,01	0,04
H	0,15	0,01	0,08	0,08
H F	2,92	0,02	Spuren	nicht bestimmt
L Bo N L L .	2,86	0,01	0,04	0,25

d) Sogenanntes gereinigtes Eisen („refined pig"). Manchmal trifft man auf Marken, die mit „refined" oder „special refined" bezeichnet sind. Diese Marken sind wahrscheinlich mit mäßig hohen Windtemperaturen aus Erzen erblasen und könnten ebensogut als „all-mine" bezeichnet werden.

Schließlich kann in dieser Gruppe noch eine Eisensorte untergebracht werden, die in verschiedenen Gegenden als Zylindereisen („Cylinder Mixtures") bezeichnet wird. Eine von diesen letzteren Marken, „Goldendale", hält in der Zusammensetzung die Mitte zwischen dem „basic iron", d. h. einem weißen, hoch phosphor- und manganhaltigen, meist über 2 % jedes dieser Fremdkörper aufweisenden Eisen und den englischen Gießereiroheisen der folgenden Gruppe II b. Goldendale hat gewöhnlich zwischen 1,8 und 2,0 % Phosphor, 0,75 bis 1,5 %, selbst bis 3 % Mangan und 0,06 bis 0,10 % Schwefel. Das Eisen ist also mit Vorsicht anzuwenden.

II. Gruppe. Englische Roheisen. Zu der Gruppe gehören diejenigen Marken, die gemeinhin im Handel bekannt sind als Nord-Staffordshire, Derbyshire, Lincolnshire oder Frodingham, Northamptonshire und Cleveland oder Middlesbrough. Bezeichnend ist für diese Marken, daß sie sämtlich einen hohen Phosphorgehalt — selten unter 1 %, meist gegen, doch nicht über 1,5 % — besitzen. Weiterhin ist der Schwefel in den Nummern I bis III fast beständig unter 0,06 % und steigt selbst bei Nummer IV selten über 0,08 %. Die Gruppe läßt sich nach dem Mangangehalt, bedingt durch die verschmolzenen Erze, in zwei Klassen teilen, nämlich a) Northamptonshire und Cleveland mit einem üblichen Mangangehalt von unter 0,75 % (meist unter 0,6 %) und b) Nord-Staffordshire-, Derbyshire- und Lincolnshire-Eisen mit gewöhnlich über 0,75 % Mangan (meist 1,0 %) oder darüber, selbst bis 1,75 %. Nachstehende von P. Munnock aufgestellte Tabelle II gibt eine Uebersicht der Cleveländer Eisen, wie sie der Vorschrift entsprechend sein sollen.

Tabelle II. Cleveland-Eisen.

Nummer	Geb. Kohlenstoff %	Graphit %	Mangan %	Silizium %	Schwefel %	Phosphor %
Nr. 1	0,10	3,30	0,65	3,50	0,02	1,60
„ 2	0,15	3,20	0,65	3,30	0,03	1,57
„ 3	0,30	3,00	0,60	2,75	0,05	1,57
„ 4 Gießerei .	0,40	2,85	0,55	2,25	0,08	1,55
„ 4 Frischerei .	0,70	2,50	0,50	1,75	0,13	1,57
Halbiertes Eisen	1,30	1,77	0,30	1,10	0,25	1,58
Weißeisen . . .	3,05	0,00	0,20	0,75	0,45	1,60

III. Gruppe. Schottische Roheisen. Es seien nur angeführt die Marken: Glengarnock, Carron, Gartsherrie und Summerlee. Gekennzeichnet sind dieselben alle durch hohen Mangan- — meist 0,9 %, nicht über 2,0 % — und mäßig hohen Phosphorgehalt. Letzterer steigt bis über 1 % und fällt bis 0,5 %. Bei den Nummern Gießerei I bis III soll der Schwefelgehalt nicht über 0,06 %, bei Nummer IV und V nicht über 0,08 % betragen.

IV. Gruppe. Hämatit-Roheisen. Diese Gruppe umfaßt alle englischen, wallisischen oder schottischen Marken, die nur aus phosphorarmen Erzen mit warmem Wind und Koks oder Kohle erblasen sind. Dadurch unterscheidet sich auch das Hämatiteisen von dem in Gruppe I aufgeführten, in chemischer Beziehung sehr verwandten schwedischen Eisen. Das Merkmal ist niedriger, nicht über 0,06 % gehender, gewöhnlich 0,05 % betragender Schwefel- und Phosphorgehalt; dabei sind jedoch zwei Sorten zu unterscheiden, eine von der Ostküste mit über 0,60 % Mangan und eine mit unter 0,50 % Mangan von der Westküste stammend.

C. G.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

28. Mai 1906. Kl. 10 a, S 21 063. Verschlußtür für Koks- und andere Oefen; Zus. z. Anm. S. 19 874. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

Kl. 24 f, K 29 645. Einrichtung zur Reinigung des Rostes und zur Entfernung der Asche und Schlacken aus dem unteren Teil von Schachtfeuerungen. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

Kl. 31 b, B 38 721. Vorrichtung zum Füllen von Formkasten mit einer bestimmten Menge Sand. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

31. Mai 1906. Kl. 19 a, T 10 378. Verfahren zur Verbindung der Laschen von Schienenstößen durch Stiftschrauben. Alexander Terovakimoff, Pjatigorsk, Ciskaukasien; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24 e, B 39 120. Sauggaserzeuger, bei dem die Destillationsgase mittels einer besonderen Saugkraft zur weiteren Verwendung abgeführt werden. Deutsche Bauke-Gas Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 31 b, B 41 479. Durchziehformmaschine mit drehbarer Modellplatte. Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Kl. 49 b, Sch 23 659. Vereinigte Mehrfach-Scher-, Loch- oder Stanz- und Biegemaschine mit gemeinsamer Antriebswelle. G. Schatté, Riga; Vertr.: Friedrich Weber, Pat.-Anw., Berlin W. 57.

Kl. 49 e, B 39 493. Mechanischer Schmiedehammer. Franz Bartkowiak, Posen, Grabenstr. 4.

Kl. 49 e, B 41 886. Schere oder Presse, bei der der obere Werkzeugträger als Gegenhalter dient und die Scher- oder Preßbewegung durch den unteren Werkzeugträger erfolgt. Jacob Becker, Kalk bei Köln.

Kl. 49 f, L 21 949. Kaltbiegemaschine. Henry Lefever, Paris; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

5. Juni 1906. Kl. 1 a, S 22 127. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen o. dgl. auf Stauchsetzsieben. Wilhelm Sauerbrey, Hirschberg, Schlesien.

Kl. 7 b, J 7564. Drahtziehtrommel mit verschiebbarem, durch Reibung mitgenommenem, ringförmigem Drahtträger. Iroquois Machine Company, New York; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 7 a, J 8677. Vorrichtung zum Heben und Senken des in dem Schlepperwagen gleitbar gelagerten Schlepperdaumens. Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath (Rhld.).

Kl. 7 a, St 6877. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit feststehendem Walzengestell und Vorschubmuffe. Ralph Charles Stiefel, Elwood City V. St. A.; Vertr.: S. H. Rhodes, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

Kl. 18 c, H 34 999. Verfahren zur Herstellung gehärteter Panzergeschosse aus Nickel-Chrom-Stahl. Robert Abbott Hadfield, Sheffield, England; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 21 h, Sch 21 046. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung hoher Temperaturen durch gemeinsame Anwendung chemischer und elektrischer Energie. Rudolf Schnabel, Dresden-Striesen.

Kl. 24 a, D 15 557. Vorrichtung zur Verkleinerung der Rostfläche und zur Verhütung unvollkommener Verbrennung in Ecken und Winkeln bei Feuerungen. Friedrich Gotthold Dürr, München, Aberlestr. 28.

Kl. 31 c, W 24 495. Verstärktes Modell mit seitlichen, eine Modellplatte vertretenden Flanschen zum Abformen von Hohlkörpern mit schrägen Wandungen. Jules Wilmart, Brüssel; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 40 a, G 21 639. Verfahren zur Vergrößerung der Ausbeute sowie zur Beschleunigung und Belebung der Reaktion bei der aluminogenetischen Darstellung von kohlenstofffreiem Chrom oder Mangan. Firma Th. Goldschmidt, offene Handelsgesellschaft, Essen a. d. Ruhr.

Gebrauchsmustereintragungen.

28. Mai 1906. Kl. 18 c, Nr. 277 090. Liegender, schmiedeiserner, mit Klappdeckel versehener Glühofen, dessen hohle Wände mit feuerfester Masse ausgefüllt sind. Ernst Witte, Hildesheim.

5. Juni 1906. Kl. 7 a, Nr. 278 527. Walzwerk-Ringschmierlager mit seitlichen Oeffnungen für die Einführung der Schmierringe und des Oeles, mit selbsttätig wirkenden, dicht schließenden Deckeln, kontrollierbarem Oelstand durch die Einführungsschlitze und Oelablaßschrauben an beiden Lagerenden. Wilhelm Roscher, Görlitz, Bahnhofstr. 43.

Kl. 18 b, Nr. 278 617. Kontrollapparat für die Begichtung von Hochöfen. Paul de Bruyn G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 31 a, Nr. 278 178. Schmelzofen mit Vorwärmer und dichtverschließbarem Deckel. Jörgen Peter Hansen, Flensburg, Norderstr. 82.

Kl. 31 c, Nr. 278 612. Formkasten mit durch Profileisen und Knöpfe gebildeter Führung. Hermann Fritzsche, Leipzig, Gothisches Bad.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 167 392, vom 29. November 1903. Firma R. & G. Schmöle in Menden i. W. und Arnold Schwieger in Berlin. *Hydraulische Presse zur Herstellung von Rohren und von Stangen aus hohlen oder aus vollen Blöcken.*

Es soll auch beim Pressen von Röhren die Verwendung von vollen Metallblöcken dadurch ermöglicht werden, daß der im Innern des hohlen Preßstempels *a* zurückziehbar gelagerte Dorn *d* als Preßmittel zum Ausstoßen eines Kernes aus dem Metallblock ausgebildet ist. Demzufolge ist der Dorn *d* mit einem besonderen hydraulischen Zylinder *f* verbunden und kann mittels eines Kolbens *e* bis in die Matrize *m* vorgestoßen werden. Hierbei stößt er zunächst einen Kern aus dem Werkstück aus und dient dann beim Vorbewegen des hohlen Preßstempels *a* als feststehender Dorn, über den das gelochte Werkstück durch die Matrize *m* hindurch zu einem Rohr ausgestreckt wird. Als Handräder ausgebildete Schraubenspindeln *g* dienen hierbei zur Einstellung und Hubbegrenzung des Dornes *d*, der zweckmäßig auf seiner Kolbenstange auswechselbar angeordnet ist.

Figur 2 und 3 zeigen den Dorn *d* beim Durchbohren des massiven Metallblockes *h* und beim Ausstrecken des durchlochten Blockes zu einem Rohr *k*.

Sollen Stangen oder Drähte aus einem vollen Metallstück hergestellt werden, so bleibt der Dorn *d* in dem Preßstempel *a* und bewegt sich mit diesem gleich schnell vor.

Kl. 18 b, Nr. 167 878, vom 19. Juli 1904. Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe (Baden). *Elektrisch betriebene Blockeinschiebevorrichtung für Vorstoßöfen.*

Die Stoßstange *a* wird durch ein Drahtseil *f* vor- und zurückbewegt, welches um eine mit dem Antriebsmotor *b* verbundene Trommel *e* geschlungen und mit seinen beiden Enden nachstellbar an den beiden Stirnenden der Stoßstange befestigt ist. Die Stange *a* wird hierbei durch Rollen *c* und *d* geführt.

Kl. 18 a, Nr. 167 256, vom 18. Dezember 1903. J. Pohlig, Akt.-Ges. in Köln-Zollstock. *Schrägaufzug für Hochöfen.*

Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 876 u. ff. und 1906 S. 324 u. ff.

Kl. 18a, Nr. 166776, vom 4. Oktober 1902. Wwe. Dorothea Troeller geb. Griesel in Maizières, Kr. Metz, Katharina Anna Groß geb. Troeller, Johann Theodor Troeller in Deutsch Oth, Dr. Georg Emil Troeller in Maizières, Kr. Metz, Heinrich Emil Troeller in Neuenahr und Wilhelm Gustav Troeller in Frankfurt a. M. *Aus einem Parryschen Kegelverschluß und einem nach Art der Langenschen Glocke wirkenden Glockenverschluß bestehender doppelter Gichtverschluß.*

Von bekannten doppelten Gichtverschlüssen dieser Art unterscheidet sich der neue dadurch, daß die Glocke *d* unterhalb des Parryschen Kegels *a* angeordnet und bei ruhender Gicht von ihrem unteren Sitz *p* abgehoben ist. Hierbei wird der doppelte Abschluß des Ofenraumes gegen die Außenluft dadurch aufrecht erhalten, daß der Rand des schrägen Glockendaches sich gegen einen dicht unterhalb des Sitzes *w* des Kegels *a* angeordneten Sitz *o* anpreßt. Hierdurch soll einerseits die Anfüllung des Ofenraumes bis zum unteren Rande der geöffneten Glocke *d* ermöglicht und anderseits bei ruhender Gicht ein möglichst kleiner Zwischenraum zwischen der Glocke *d* und dem Kegel *a* erreicht werden.

Das Heben und Senken der beiden Verschlüsse wird durch ein von einem Balancier bewegtes Stangenpaar *g* in der Weise bewerkstelligt, daß beim Senken der Stangen *g* zunächst die auf den Bunden *i* der letzteren lose aufruhende Glocke *d* auf ihren Sitz *p* herabgesenkt und sodann beim weiteren Niedergang der Stangen der Kegel *a*, welcher durch Gegengewichte *m* an seinen Sitz *w* angepreßt wird, mittels der auf die Säulen *k* drückenden Bunde *l* geöffnet wird, während beim Rückgang der Stangen *g* zunächst der Kegel *a* durch den Zug der Gewichte *m* auf seinen Sitz *w* zurückgezogen und dann die Glocke *a* mittels der Bunde angehoben wird.

Bei der Ausführungsform gemäß Abbildung 2 wird das Heben und Senken der beiden Verschlüsse *a* und *d* durch die Stangen *g* in der Weise bewirkt, daß während des Senkens der auf Bunden *i* lose aufruhenden Glocke *d* gleichzeitig auch der mit den Stangen *g* starr verbundene Kegel *a* niederbewegt wird, der sich zur Vermeidung von Gasverlusten in einer zylindrischen Verlängerung *q* des Trichters *b* führt. Vor Austritt von *a* aus *q* trifft die Glocke *d* auf ihren unteren Sitz *p* auf, worauf der Kegel *a* bei weiterem Senken den oberen Füllraum *e* gegen den unteren *f* freigibt. Beim Hochgehen der Stangen *g* bewegen sich die beiden Verschlüsse in umgekehrter Reihenfolge nach oben. Beide Ausführungsformen haben die gleiche Abdichtung gegen das zentrale Gasabzugsrohr. Der Wasserbehälter *r* der Glocke *d* liegt über dem Wasserverschluß *t* des Kegels *a*, und der äußere Mantel des Behälters *r* ist nach unten verlängert und taucht in den Behälter *t* ein.

Amerikanische Patente.

Nr. 778917. C. L. Taylor in Alliance, Ohio. *Blockkran.*

Die Hubvorrichtung ist nebst den zugehörigen Motoren an der Laufkatze eines Laufkrans angeordnet. Sie besteht im wesentlichen aus vier Teilen: dem Hubgestänge *a*, der Greifvorrichtung *b* und zwei Zahnstangen *c* und *d*, die die beiden ersteren bewegen. Die beiden Zahnstangen können durch die Triebwerke *e* und *f* gleichzeitig in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegt werden. Zwischen ihnen befindet sich ein mit Verzahnungen auf ihrer Innenseite in Eingriff stehendes in dem Hubgestänge *a* gelagertes Zahnrad. Es wird dieses, wenn die beiden Triebwerke *e* und *f* in entgegengesetzter Richtung umlaufen und somit die beiden Zahnstangen gleichzeitig gehoben oder gesenkt werden, als Kupplung für das Hubgestänge dienen, das der Bewegung der Zahnstangen entsprechend mit gehoben oder gesenkt wird. Anderseits wird bei entgegengesetzter Bewegungsrichtung der Zahnstangen das Kupplungsrad sich drehen und das Hubgestänge in seiner Lage verharren. An der Innenseite der Zahnstange *c* ist ein Gestänge befestigt, das die aus einem Hohlzylinder *g* mit den beiden in den Zapfen *h* drehbar gelagerten Zangen i bestehende Greifvorrichtung trägt. Die Enden der Zangen gleiten auf konischen Flächen *k*, die an dem Unterteil des Hubgestänges a ausgebildet sind.

Der Hubvorgang ist nun der folgende: Beide Zahnstangen werden gleichzeitig herunterbewegt und damit die ganze Hubvorrichtung gesenkt, bis sich der zu hebende Stahlblock *l* zwischen den Zangen befindet. Darauf wird die Zahnstange *d* gehoben und c gesenkt. Da nun das Traggestänge des Zylinders *g* an der Zahnstange *c* nicht fest gelagert, sondern nur verschiebbar aufgehängt ist, wird bei der Herabbewegung von *c* diese Verbindung gelöst, so daß die Greifvorrichtung sich auf den Stahlblock auflegt, wenn nicht schon vorher durch das Herabgleiten der oberen Zangenenden auf den konischen Flächen *k* des feststehenden Hubgestänges *a* der Block durch die Zangen gefaßt worden ist. Wenn dann beide Zahnstangen und damit das Hubgestänge gehoben werden, wird die Greifvorrichtung durch die konischen Flächen *k* zunächst fester geschlossen und dann mit gehoben. Das Loslassen des Blockes erfolgt durch die umgekehrte Bewegung der Zahnstangen.

Nr. 777 498. J. Coyne in Alleghany, Pa. *Vorrichtung zum Niederschlagen des Staubes aus den durch Ueberdruck entweichenden Hochofengasen.*

Den oberen Teil des Hochofens umgibt hufeisenförmig eine mit Wasser gefüllte Kammer *a*, die der Länge nach durch eine nicht bis zum Boden reichende Wand in zwei Hälften geteilt wird. Die eine Hälfte steht durch kurze Rohre mit den Explosionsöffnungen des Ofens in Verbindung, die andere hat einen als Gasauslaß dienenden Längsschlitz und ist so gestaltet, daß das unter der Scheidewand durch das Wasser durchgedrängte Gas dieses nur hoch-, aber nicht herausschleudern kann, wobei durch den entstehenden Wasserstaub noch vollends alle Staubteilchen dem Gas entzogen werden. Nach einer andern Ausführungsform ist längs des Schlitzes ein durchbrochenes Spritzrohr angeordnet, dem im Moment des Gasaustritts aus dem Ofen Wasser automatisch durch Oeffnen der Ventile *b* durch den Gasdruck zugeführt wird. An die Kammer *a* sind Rohre *c* angeschlossen, die in einen Sammelbehälter *d* münden, aus dem der niedergeschlagene Staub durch die Kammer *e* mit Hilfe der Doppelventile *f* und *g* abgezogen wird. Um den Staub aus der Kammer *a* zu entfernen, ist ein Kratzeisen durch Ketten in dieser entlang ziehbar angeordnet.

Nr. 783 200. J. W. Henderson in Baltimore, Md. *Gießereianlage für ununterbrochenen Betrieb.*

Die Zeichnung stellt den Grundriß der Gießerei schematisch dar. Auf den in der Richtung der Pfeile geneigten Schienen *a* und *b* rollen die kleine Formkästen tragende Wagen *w* selbsttätig bis zu den Punkten *a'* *b'* herab. An dieser Stelle werden die Modelle eingeformt, wobei der Formsand auf den Schienen *c* beweglichen Behältern entnommen wird. Darauf werden die Wagen durch an Deckenschienen *a* laufende Hubvorrichtungen *d* gehoben und an die Stellen *e* verfahren und niedergesetzt. Andere auf denselben Schienen an deren anderem Ende sich bewegende Hubvorrichtungen *f* entfernen die Oberhälfte des Formkastens, das Modell wird herausgenommen und die Form fertig hergerichtet. Inzwischen ist aus zwei Kupolöfen *g* das Metall in eine Sammelgießpfanne *h* und aus dieser in kleinere auf den Schienen *i* auf Wagen laufende Gießpfannen abgelassen worden. Diese kleinen Gießpfannen werden nun von den Hubvorrichtungen *f* erfaßt und das Metall in die in *e* stehenden Formen gegossen, worauf die Wagen mit den Gußformen über das Ringgeleise *t* in der Pfeilrichtung unter zwei Krane *k k'* verfahren werden, die über den Sieben *l* die Gußstücke von den Formkästen trennen und letztere mit ihren Wagen auf die Schienen *a* oder *b* setzen, wo sie nach den Formstellen hinunterrollen. Die Gußstücke werden von den Kranen auf andere Wagen gehoben und über die Schienen *m* nach den Kühlplätzen *n* verfahren. Der gebrauchte Formsand fällt durch die Siebe *l* auf eine unter Flur befindliche Fördervorrichtung *o*, von der der Sand durch einen Elevator *p* gehoben und über die Schienen *q* und *c* nach den Formstellen *a' b'* geschafft wird.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Der sechste internationale Kongreß für angewandte Chemie in Rom.

Bericht von Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding-Berlin.

Zum sechstenmal versammelten sich die Mitglieder des „Internationalen Verbandes für angewandte Chemie" zu ihrem Kongreß und zwar diesmal auf Einladung der italienischen Regierung im April d. J. in Rom. In gewohnter Weise war eine besondere Abteilung (III A) für Hütten- und Bergwesen bestimmt worden. Der Kongreß tagte in dem neu erbauten, freilich noch nicht ganz fertiggestellten Justizpalaste an dem Tiber in der Nähe der Engelsburg. In nebenstehendem Bilde ist die Ansicht dieses herrlichen Gebäudes wiedergegeben. In demselben war für die Bequemlichkeit der Mitglieder nach Möglichkeit gesorgt. Allerdings waren bei der großen Zahl von Teilnehmern, die 2000 überstieg, die Räumlichkeiten der meisten Abteilungszimmer nicht ausreichend, was zu bedauern war; so zeigte sich besonders der Raum für die Abteilung des Berg- und Hüttenwesens, deren Saal stets überfüllt war, viel zu klein. Der ernannte Präsident dieser Abteilung war Hector Mattirolo, Chefingenieur in der Bergabteilung des Ministeriums in Rom, ein bekannter hervorragender Geologe, der es sich ganz besonders angelegen sein ließ, die deutschen Teilnehmer mit großer Liebenswürdigkeit und mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln in ihren Zwecken zu fördern. Vizepräsident war Hermann Ferraris, der Direktor der Bergwerksgesellschaft von Monteponi in Iglesias auf der Insel Sardinien.

Der Kongreß wurde am 26. April vormittags durch eine allgemeine Sitzung eröffnet, zu welcher auch der König und die Königin von Italien erschienen waren und in welcher die üblichen Begrüßungsreden von Vertretern aller Länder gehalten wurden. Im Namen der deutschen Teilnehmer begrüßte den sechsten Kongreß Professor Oswald aus Leipzig. Er betonte die mächtigen Fortschritte, welche die Chemie durch die enge Verbindung von Wissenschaft und Technik in Deutschland gemacht habe, wie aber vielfach der Grund in Italien gelegt sei, z. B. durch Leonardo da Vinci, durch Galilei, Galvani und Volta, Cannizzaro usw. Er betonte die Bedeutung der angewandten Wissenschaften für das gemeinsame Wohl aller Völker, indem sie einerseits das vereinigende Band aller Menschen stärke, anderseits Hindernisse der Einigkeit beseitige.

Am gleichen Tage nachmittags begannen bereits die Abteilungssitzungen, so auch die der Abteilung für Berg- und Hüttenwesen. Das Programm für die Sitzungen war in sehr guter Weise angeordnet, aber leider wurde diese gute Anordnung vielfach durchbrochen durch das Fehlen einzelner Mitglieder, die Vorträge angemeldet hatten, aber entweder nicht anwesend sein konnten oder überhaupt nicht nach Rom gekommen waren.

Bei Beginn der ersten Sitzung schlug Hr. Mattirolo den Berichterstatter zum ständigen Präsidenten der Abteilung vor, und er wurde einstimmig dazu ernannt.

Das schwierige Amt, welches namentlich die Anwendung der vier verschiedenen Sprachen Italienisch, Deutsch, Französisch und Englisch erforderte, wurde ihm dadurch erleichtert, daß Vizepräsidenten aus den verschiedenen Staaten ernannt wurden, die für die einzelnen Sitzungen den Vorsitz mitübernahmen.

Die erste Sitzung sollte der allgemeinen Darstellung der Fortschritte im Hüttenwesen in den verschiedenen Ländern gewidmet sein. Der Vortrag des Berichterstatters über die Fortschritte in der Flußeisenerzeugung war an die Spitze gesetzt. Er gab in demselben, da ein Vortrag 20 Minuten nicht überschreiten sollte, nur in kurzen Zügen die Entwicklung dieses Zweiges des Eisenhüttenwesens in Deutschland in der, wie sich herausstellte, richtigen Ueberzeugung, daß dies ganz besonders für italienische Verhältnisse, in welchen die Schweißeisenerzeugung noch eine sehr erhebliche Rolle spielt, von Nutzen sein würde. Der Vortrag

Da von den Vorträgen nur selten einer oder der andere, so z. B. der des Berichterstatters, gedruckt vorlag, so war es äußerst schwierig für diejenigen, die der Sprache, in welcher ein solcher Vortrag gehalten wurde, nicht ganz gewachsen waren, zu folgen, und die Folge davon waren im Verhältnis recht wenige eingehende nachträgliche Besprechungen. Es wurde wieder recht klar, wie vorteilhaft es ist, wenn, wie das in England die Regel ist, die Vorträge, welche gehalten werden sollen, bereits den Mitgliedern zum vorhergehenden Studium vorliegen. Es kann nicht geleugnet werden, daß dadurch vielleicht das Interesse an dem Vortrage abgeschwächt wird, aber dies kann leicht vermieden werden, wenn der Vortragende veranlaßt wird, seinen Vortrag nur auszugsweise und in freier Rede wiederzugeben.

Entgegen der Tagesordnung wurde an demselben Tage noch ein Vortrag von Professor Riccardi über

Neuer Justizpalast in Rom.

wurde auch mit allgemeinem Beifall aufgenommen, und es knüpfte sich daran eine längere Besprechung über die Zweckmäßigkeit, Flußeisen durch Elektrizität zu erzeugen oder zu verbessern, an der sich besonders auch Dr. Goldschmidt aus Essen beteiligte. Hr. Saladin aus Le Creuzot berichtete im Namen des Comité des forges von Frankreich über den gegenwärtigen Stand der Eisenerzeugung in Frankreich, und Hr. Bennet Brough aus London, der bekannte Geschäftsführer des „Iron and Steel Institute“, über die gegenwärtige Lage der Eisenindustrie von Großbritannien. Leider fehlte Hr. Richard aus Betlehem in den Vereinigten Staaten, der über die dortige Eisenerzeugung hätte berichten sollen, und was besonders zu bedauern war, Hr. Monsacchi aus Pisa, der die Fortschritte in der Eisenerzeugung, besonders in der Hochofenindustrie Italiens erörtern sollte. Der Berichterstatter bedauerte dies doppelt, weil er auf Veranlassung des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe vor dem Kongreß die wichtigsten Eisenhütten Italiens besucht hatte. Es möge hierbei bemerkt werden, daß die Aufnahme auf den Werken überall überaus freundlich war.

die „Chemie in der Genesis und Zeitfolge der Eruptivgesteine“ gehalten, welcher sehr erhebliche, und wie der Berichterstatter glaubt, gerechtfertigte Angriffe von seiten des Hrn. Mattirolo erfuhr. Es ist nicht meine Absicht, über solche Vorträge näher zu berichten, die sich nicht auf das Eisenhüttenwesen bezogen.

An dem folgenden Tage, dem 27. April, hielt die Abteilung zwei Sitzungen ab, von denen indessen nur der Vortrag von Hrn. Deslandes über die chemischen Vorgänge im sauer zugestellten Martinofen von Interesse für den Eisenhüttenmann war, während die anderen Vorträge sich auf andere Metalle und Metalloide, namentlich Schwefel bezogen. Die Vorgänge im sauer zugestellten Martinofen haben zwar einen wissenschaftlichen Wert, und manche Fingerzeige gaben die graphischen Darstellungen, welche den Vortrag erläuterten, aber für die Technik ist deshalb nicht viel daraus zu erhalten, weil tatsächlich jetzt in der ganzen Welt der basische Ofen die größte Verbreitung hat, namentlich aber in Deutschland, wo man, gleichgültig ob man mit Schrott oder mit Erzen arbeitet, immer mit Phosphor zu rechnen hat.

Am 28. April wurde zwar ein wichtiger Vortrag in allgemeiner Sitzung durch Professor Ramsay über die Reinigung von Trinkwasser gehalten, indessen konnten die Mitglieder der Abteilung daran nicht teilnehmen, weil für sie ein auf Anregung des Berichterstatters eingerichteter Ausflug nach Terni stattfand. Dieses Werk, welches über eine ungeheure Wasserkraft verfügt, war ganz besonders interessant wegen der merkwürdigen Benutzung dieser Wasserkraft. Man setzt die Energie des mächtigen Wasserfalls nur ganz untergeordnet in Elektrizität zur Kraftübertragung und zur Lichterzeugung um, erzeugt vielmehr damit einerseits komprimierte Luft zum Betriebe von Werkzeugen, ganz besonders von großen und kleinen Hämmern an Stelle der Dampfhämmer, verwendet sie anderseits zum Betriebe von Turbinen, welche dadurch besonders interessant erschienen, daß sie unmittelbar auf der Achse der durch sie betriebenen Walzen angebracht waren. Elektrizität wurde als Kraft nur für Krane und Werkzeugmaschinen benutzt. Das Werk arbeitet hauptsächlich für den Staat und erzeugt verschiedene Materialien besonders für die Marine, so namentlich Panzerplatten nach dem Kruppschen Verfahren. Es muß hier besonders hervorgehoben werden, daß die Fabrikationszweige samt und sonders mit ungemein großer Offenheit gezeigt wurden. Aufmerksamkeit erregten auch zwei vorhandene rotierende Puddelöfen, mit deren ökonomischer Arbeit man angeblich sehr zufrieden war.

Der darauf folgende Sonntag wurde zu einem Ausfluge nach Tivoli und zur Besichtigung der dortigen Wasserkraftanlagen benutzt.

Am Montag den 30. April wurden die Sitzungen wieder aufgenommen. Die der Abteilung für Berg- und Hüttenwesen wurden hauptsächlich durch die Vorträge von Gin aus Paris ausgefüllt, welcher die Behandlung von Wolfram, Chrom, Molybdän, Uran und Vanadium zum Gegenstande seiner Vorträge gemacht hatte. Es handelte sich in ihnen nicht nur um die Gewinnung und Verwertung dieser Elemente an sich, sondern besonders um die Frage der Reingewinnung ohne Kohlenstoff. Eine lebhafte Besprechung knüpfte sich an diese Vorträge, namentlich an die Ausführungen über die Erzeugung von Vanadiumstahl und die Möglichkeit der Chromstahlgewinnung durch Vermittlung der Chromsilizide.

Die folgenden Vorträge, namentlich der des Hrn. Watteyne, bezogen sich auf Explosivstoffe und einer des Hrn. Gautier auf die Ursache vulkanischer Ausbrüche und Entstehung heißer Quellen. Das Thema war im Anschluß an den verheerenden Ausbruch des Vesuvs gewiß zeitgemäß. Es stützte seine Theorien auf die Entwicklung von Gasen, namentlich Kohlenwasserstoffen. Wenn man indessen Gelegenheit hatte, wie es dem Berichterstatter zuteil geworden war, selbst einen solchen Ausbruch zu beobachten, so stiegen doch erhebliche Zweifel an der Richtigkeit der Theorie auf. Uebrigens wurden die Ansichten des Vortragenden durch Hrn. Ricciardi lebhaft unterstützt.

Die Sitzung am 1. Mai war in der Hauptsache der Elektrizitätsanwendung gewidmet und insofern am interessantesten für den Eisenhüttenmann. Vorher hatte Ingenieur Spirek über Quecksilbergewinnung gesprochen. Unter den vorgenannten Vorträgen war es besonders der Vortrag Stassanos, welcher allgemeine Teilnahme erweckte. Stassano hat nach längeren auf eigene Kosten und unter Beihilfe der Regierung von Italien angestellten Versuchen in den Alpen eine Aktiengesellschaft gegründet und mit deren Mitteln ein größeres Versuchswerk bei Turin zur Darstellung und Verarbeitung des Eisens gebaut. Sein Verfahren gründet sich auf die Benutzung der strahlenden Wärme des Lichtbogens, welcher daher in allen Oefen so angeordnet ist, daß die Kohlenelektroden keinen unmittelbaren Einfluß auf die zu verarbeitenden Mineralien oder auf die zu schmelzenden Produkte ausüben können, wobei letztere sich unterhalb des Lichtbogens befinden. Daher ist es möglich, je nach der Lage des Lichtbogens die Wärme zu steigern und zu vermindern und mit irgend einer immerhin hohen Temperatur nach Belieben zu arbeiten. Stassano hat die verschiedenartigsten Oefen, namentlich auch Drehöfen, errichtet, und es kann nur allen denjenigen, welche sich für die Anwendung der Elektrizität interessieren, empfohlen werden, dieses vortrefflich angelegte Werk zu besuchen. Ob es freilich gelingen wird, mit ökonomischem Vorteil aus Eisenerzen Eisen zu erschmelzen, ist mindestens sehr fraglich.

Hr. Guillet empfahl in der anschließenden Besprechung mehr den Héroultschen Ofen, während der Kjellinsche Apparat, den der Berichterstatter für Herstellung von Eisenlegierungen mit Chrom, Wolfram usw. für den besten hielt, keinen Verteidiger fand. Hr. Goldschmidt glaubte in dem Stassanoschen Ofen den bedeutendsten Fortschritt erblicken zu sollen.

Anschließend daran sprach Hr. Ferraris über die Elektrometallurgie des Zinks, ein Vortrag, der ebenfalls sehr anregend wirkte.

Am Nachmittag desselben Tages hielt Prof. Dr. Frank aus Charlottenburg in der allgemeinen Versammlung einen Vortrag über die direkte Verwertung des Stickstoffs der Atmosphäre für die Gewinnung von Düngemitteln und anderen chemischen Produkten.* Dieses Thema ist allerdings für den Eisenhüttenmann nur dann von Interesse, wenn es gelingen wird, die Verwertung des Stickstoffs der Atmosphäre gleichzeitig mit der nützlichen Anwendung des Sauerstoffs für das Eisenhüttenwesen zu verbinden. Das Werk, welches Professor Frank in den Appeninen angelegt hat, ist viel zu weit entfernt von Eisenhüttenwerken, und so ist es erklärlich, daß der Sauerstoff, welcher dort in sehr großen Mengen in flüssigem Zustande gewonnen wird, einfach in die Luft gelassen wird, ohne daß er nützliche Verwendung fände. Es fragt sich indessen immerhin, ob für die Eisenindustrie nicht doch das System in brauchbarer Weise zugute gemacht werden kann, wenn eine ausreichend billige Elektrizitätserzeugung durch Hochofengichtgasmaschinen möglich wäre.

Am 2. Mai vormittags fand die letzte Sitzung der Abteilung statt, und in ihr sprach zuvörderst Hr. Gürtler aus Güsten über seine Darstellung künstlicher Mineralien mit Hilfe von Alkali-Metaboraden. Es war eine für den Mineralogen höchst interessante Auseinandersetzung. Saladin verlas einen Vortrag des Hrn. Keller über Einrichtung eines elektrothermischen Verfahrens, bei welchem mit einem Strom von 1500 P. S. in einem Siemens-Martinofen das in flüssigem Zustande eingeführte Eisen verbessert, d. h. gereinigt werden soll, so daß es mit dem Tiegelstahl in Wettbewerb treten kann. Die Darstellung war weder erschöpfend noch ausreichend klar, und eine Besprechung schloß sich nicht an.

Während sich die übrigen Vorträge auf andere Metalle als Eisen bezogen, ist nur noch aus dem Vortrag des Hrn. Lebeau über Silicide der Nachweis der Verbindung $FeSi_2$ zu erwähnen. In der Besprechung wurde auch das Vorhandensein von $NiSi_2$ erwähnt.

Die Abteilungssitzungen wurden dann von dem Berichterstatter mit dem ganz besonderen Danke für Hrn. Mattirolo und dessen Erwiderung darauf geschlossen.

Es war in Aussicht gestellt, daß allgemeine Ausflüge einerseits nach Sizilien, anderseits nach der Insel Elba und den Solfataren von Toscana gemacht werden sollten. Ein Streik der Schiffer verhinderte beides. Aber durch die Liebenswürdigkeit des Hrn. Mattirolo wurde es dem Berichterstatter und seinem ihn begleitenden Sohne trotzdem möglich, die Eisenerzgruben

* Vergl. auch Seite 825.

und das Hochofenwerk auf der Insel Elba zu besuchen und eingehend zu besichtigen.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß durch Einladungen in die herrlichen Sammlungen Roms und dessen Altertümer allabendlich die mühevolle Arbeit der Teilnehmer am Kongreß belohnt wurde, so beim Empfang durch die Munizipalität Roms und die Internationale Kunst-Vereinigung im Palazzo dei Conservatori in Campidoglio, beim Gartenfest auf dem Palatino, welches leider durch ein heftiges Gewitter etwas gestört wurde, die Bewirtung in der herrlichen Villa d'Este in Tivoli usw. Dem Empfang beim Könige von Italien konnte der Berichterstatter leider nicht mehr beiwohnen, weil ihn die Pflicht fortrief. Ueberall betätigte sich die Gastfreundschaft der Italiener in vollem Maße.

Verein deutscher Ingenieure.*

Feier des fünfzigjährigen Bestehens.

Nachdem die Teilnehmer der 47. Hauptversammlung sich am Vorabend zur Begrüßung im Wintergarten zusammengefunden hatten, wo ein von Baurat M. Krause, dem Vorsitzenden des Berliner Bezirksvereines gedichteter Prolog mit wirkungsvollen lebenden Bildern einen durchschlagenden Erfolg davontrug, begann am 11. Juni früh 9¼ Uhr im großen Saale des Reichshauses unter Anwesenheit zahlreicher Vertreter der Behörden, der Wissenschaft und Industrie die erste Sitzung. Von Ministern waren erschienen: der Staatssekretär Graf Posadowsky-Wehner, der Kultusminister Dr. Studt und der Finanzminister v. Rheinbaben.

Der zeitige Vorsitzende des Vereines, Professor Slaby-Charlottenburg, eröffnete die Sitzung mit einer Ansprache, in der er darauf hinwies, daß an der wirtschaftlichen Erstarkung Deutschlands, die neben der politischen Einigung des Reiches das letztverflossene Menschenalter kennzeichnet, der deutsche Ingenieur reichlichen Anteil habe. Jener wirtschaftliche Aufschwung habe noch mehr als uns selber die anderen Völker mit Staunen erfüllt. Vortragender kennzeichnet den Verlauf der Entwicklung an ihren wesentlichsten Erscheinungen, der Ausbeutung der deutschen Eisen- und Kohlenlager, dem Aufstreben der technischen Wissenschaft und des Erfindergeistes. „Nicht im gleichen Schritte (wie ihre Leistungen) wuchs die Anerkennung, welche der gebildete Teil unseres Volkes der schaffenden Ingenieurtätigkeit entgegenbrachte. Ihrem natürlichen Emporwachsen aus dem Handwerke haftete noch lange der Bodengeruch körperlicher Arbeit an, die von der ausschließlich geistig erzogenen, herrschenden Klasse zwar geschätzt und verwertet, aber nicht als ebenbürtig anerkannt wurde. Der Ingenieurberuf vertritt eine zur Wissenschaft gewordene Technik, die auf den geistigen Höhen der Menschheit auch nicht um eine Stufe zurückstehen will. Der ethische Gehalt dieses Berufes hat den Vergleich mit anderen niemals zu scheuen." „Die Geschichte des Vereines zeigt den Kampf des Ingenieurs um seine soziale Stellung; aber der erstarrte Idealismus einer abgeklungenen Kulturperiode verschloß sich in Deutschland hartnäckig der Aufnahme neuer Keime aus dem stets sich verjüngenden Boden der Zeit. Da erstand der Befreier, wo die Welt ihn am wenigsten vermutet. Von der Höhe des Thrones erklang an der Jahrhundertwende das erlösende Wort, welches den Aufstieg freimachte zu den geweihten Höhen der Wissenschaft für alle, die auch in unserer Geisteswelt sich um das Banner »Excelsior« scharen. Unser Kaiser gab uns Bürgerrecht und Freibrief in der Welt des höchsten geistigen Lebens; er erhob uns zu vollwertigen Mitkämpfern für die Größe des Vaterlandes und erteilte der aufblühenden Wissenschaft des Ingenieurs in ihren tiefsten Wurzeln neue ideale Impulse. Es wird immerdar als eine segensreiche Fügung gepriesen werden, daß in einer Zeit, wo die schaffenden Kräfte des Volkes zur Sonne drängten, auf der Höhe des Thrones ein Mann erstand, der unbefangen und regsamen Geistes den vollen Wert dieser Kräfte ermaß. Der deutsche Ingenieur weiß sich frei von Byzantinismus; in dieser Stunde aber will er öffentlich Zeugnis ablegen von dem tiefen Gefühl, das ihn beseelt. In Ehrfurcht und Begeisterung bringen wir heute die goldene Grashof-Denkmünze unserm Kaiser dar. Sie zeigt sein eigenes Bild und die Idealgestalt unserer Wissenschaft, die den Lorbeer des Dankes reicht. Seine Majestät unser allergnädigster Kaiser, er lebe Hoch, Hoch, Hoch!"

Im Anschluß an die Rede wurde ein Huldigungstelegramm an den Kaiser abgesandt. Noch am Abend des Tages traf die Antwort ein, die folgenden Wortlaut hatte:

„Dem Verein deutscher Ingenieure danke ich von ganzem Herzen für die mir gewidmete goldene Denkmünze. Der Verein darf sich versichert halten, daß ich, wie bisher, seinen Bestrebungen mein lebhaftes Interesse zuwenden werde; möge die Tätigkeit des Vereines auch in den kommenden fünfzig Jahren von reichem Erfolge begleitet sein.

Wilhelm R.

An den Verein deutscher Ingenieure,
zu Händen des Hrn. Geheimrat Slaby."

Es sprach nunmehr der Staatssekretär Graf v. Posadowsky-Wehner: Die stattliche Versammlung hervorragender Vertreter der Ingenieur-Wissenschaft des In- und Auslandes lege ein vollgültiges Zeugnis für die hohe Bedeutung ab, welche der Ingenieur für die Entwicklung des Kulturlebens der Völker für sich in Anspruch nehmen kann. „Sie verkörpern in der gewaltigen Vielseitigkeit der Technik unserer Zeit gleichzeitig die theoretische Wissenschaft und die praktische Kunst ihrer Anwendung. Die Technik des Ingenieurs ist eine uralte." „Schon Altertum und Mittelalter haben große Werke der Technik hervorgebracht, aber diesen Ihren Vorgängern fehlten die bewegenden Kräfte des Dampfes und der Elektrizität, und deshalb erforderten jene Arbeiten einen unendlich längeren Zeitraum wie die Werke moderner Technik. Die technische Entwicklung war eine langsame und kam nur engbegrenzten Kreisen und Gebieten zugute. Die Technik unserer Zeit überwindet dagegen Zeit, Raum und die Macht der Elemente; sie beeinflußt die gesamten Lebensbedingungen der Kulturvölker." „Auch auf sozialpolitischem Gebiete kann der Ingenieur in der Vermittlung zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber, in der Fürsorge für Leben und Gesundheit des Arbeiters wichtige Aufgaben erfüllen; er hat Gelegenheit, in so häufige Berührung mit der handarbeitenden Bevölkerung zu kommen, wie wenig andere Vertreter der angewandten Wissenschaften." „Gegenüber der mehr abstrakten, etwas scholastischen Wissenschaft vergangener Jahrhunderte stellt die moderne Technik die Wissenschaft kräftiger Willensäußerung und praktischer Betätigung dar und hat somit wesentlich dazu beigetragen, das Verständnis der Völker für die unmittelbaren Bedingungen menschlicher Wohlfahrt und menschlichen Fortschrittes anzuregen und zu vertiefen. Die Vertreter der Technik beanspruchen deshalb mit guten Gründen eine in jeder Beziehung gleichberechtigte Stellung mit den Vertretern der mehr abstrakten Wissenschaften und macht sich dies Schwergewicht im sozialen, amtlichen und politischen Leben immer sichtbarer geltend. Die Zukunft der technischen Wissenschaften ist unbegrenzt, und Sie, meine Herren, sind die Piloten auf diesem unermeßlichen Gebiete der Forschung."

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 S. 750.

Der Kultusminister Dr. Studt gedachte der vielseitigen Verdienste, welche sich der Verein um die Hebung des technischen und des allgemeinen Unterrichts erworben habe, und verkündete eine Reihe vom Kaiser bewilligter Auszeichnungen.

Es folgten weitere Glückwunschansprachen: Unterstaatssekretär Fleck namens der Eisenbahnverwaltung und des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes; der Rektor der Technischen Hochschule Charlottenburg, Geheimrat Professor Flamm namens sämtlicher Technischer Hochschulen und Bergakademien in Deutschland, sowie der Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie; Ingenieur Alex. Gouvy namens der Société des Ingénieurs Civils de France; Bennet H. Brough für das Iron and Steel Institute, die University of Glasgow und die Institution of Mechanical Engineers; Oberbaudirektor Schröder für den Verein für Eisenbahnkunde und die übrigen Berliner großen technischen Vereine; Professor K. S. Hilgardt für die American Society of Civil Engineers; Staatsrat Pfuhl für den Polytechnischen Verein Riga; Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf für den Verein deutscher Eisenhüttenleute, den Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten, das American Institute of Mining Engineers, den Verein deutscher Gas- und Wasserfachmänner und den Zentralverband preußischer Dampfkessel-Ueberwachungsvereine. Redner wies auf die Bedeutung der einzelnen von ihm vertretenen Vereine kurz hin und betonte dann, daß alle diese Vereine solche seien, die Sondergebiete bearbeiteten, aber, soweit sie ihre Sitze in Deutschland hätten, haben sie die Wege, die sie zur Erreichung ihrer Ziele beschritten haben, zumeist Hand in Hand, zum Teil unter Führung des Vereines deutscher Ingenieure zurückgelegt. Für den Verein deutscher Eisenhüttenleute geselle sich dem Gefühl der Anerkennung noch dasjenige der Dankbarkeit hinzu, und um diesem Ausdruck zu verleihen, habe er den Auftrag erhalten, eine von dem Düsseldorfer Maler Th. Rocholl künstlerisch ausgestattete Adresse zu überreichen.

Ferner sprach Professor Klaudy-Wien für die österreichischen Hochschulen und Vereine; Professor Zipernowsky-Budapest für das Kgl. Ungarische Josephs-Polytechnikum und die ungarischen Vereine; Stadtrat Kaempf für den Deutschen Handelstag und die Aeltesten der Berliner Kaufmannschaft (die Stadt Berlin hat, wie berichtet, schon Sonnabend beim Empfang im Rathause ihre Glückwünsche dargebracht); Regierungsbaumeister a. D. F. Eyselen für den Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, die Vereinigung Berliner Architekten, den Architektenverein zu Berlin und die verwandten Vereine; Geheimrat Professor Delbrück für den Verein deutscher Chemiker; Oberst Naville-Zürich für das Polytechnikum Zürich und die schweizerischen Vereine; Staatsrat Professor Bischoff für das Polytechnikum Riga und Professor Streckel für das Finnländische Polytechnische Institut in Helsingfors (bemerkt sei, daß die russischen Delegierten sich um das Deutschtum in den baltischen Provinzen hochverdient gemacht haben); ferner Baumeister Professor Genzmer für den Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege; Professor Dijxhoorn für die Technische Hochschule und das Königlich holländische Institut der Ingenieure; Professor Dr. Lindstedt für die Technische Hochschule Stockholm; Alf Gjessing für die norwegischen Architekten- und Ingenieurvereine; endlich Stud. Schwarz für den akademischen Verein „Hütte", der die zwanzigste Auflage des „Hüttentaschenbuches", das zugleich mit dem Ingenieurverein gegründet wurde, dem Verein deutscher Ingenieure widmet. Baurat Max Krause beschloß die Reihe der Ansprachen und überreichte das im Auftrage des Berliner Bezirksvereines gemalte Bild des verdienstvollen Direktors des Vereines, Geheimrat Theodor Peters, das für alle Zeiten das Vereinshaus zieren soll.

Den letzten Teil der Sitzung beanspruchte ein Vortrag des Generaldirektors Dr.-Ing. v. Oechelhäuser-Dessau über

Technische Arbeit einst und jetzt.

Der Vortragende suchte zunächst bei einem Vergleich mit dem Altertum einige Hauptgesichtspunkte und Richtungslinien ausfindig zu machen, die gewissermaßen Durchblicke durch verschiedene Perioden der Vergangenheit und Ausblicke für die Zukunft gewähren sollten. Einer dieser Vergleiche knüpfte an eins der sieben Wunder der alten Welt, und zwar an die Cheopspyramide an, die als höchstes Bauwerk des Altertums mit dem nahezu doppelt so hohen, höchsten Bauwerk der Neuzeit, dem Eiffelturm zu Paris, in einen technischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Vergleich gesetzt wurde. Ein zweiter Vergleich knüpfte an den berühmten Moeris-See und aus neuerer Zeit an das großartige Stauwerk der Engländer bei Assuan in Aegypten an. Hierauf folgten Betrachtungen über Kanalbauten aus alter und neuer Zeit sowie über berühmte Wasserleitungen und Wasserabführungen aus dem Altertum, die nach den neuesten Ausgrabungen in Babylon bis in das 5. Jahrtausend vor Christi zurückreichen. Die Zeit der Griechen und Römer sowie das Mittelalter konnten nur flüchtig gestreift werden; aus dem Mittelalter und der Neuzeit wurden nur zwei interessante technische Arbeiten an einem und demselben Objekt hervorgehoben, zwei ägyptische Obelisken, von denen der eine im 16. Jahrhundert vor der Peterskirche in Rom aufgestellt, der andere im Jahre 1903 von Alexandrien nach dem Zentralpark in New York übergeführt wurde.

Der Vortrag konzentrierte sich im weiteren Verlauf hauptsächlich auf die Periode der letzten 50 Jahre. Eine Uebersicht über die Meisterwerke der neueren Zeit existiere noch nicht, und der Respekt der heutigen Ingenieure vor dem großartigen Unternehmungsgeist des Altertums sei u. a. dadurch gekennzeichnet, daß überhaupt bisher nur eine „Ingenieurtechnik des Altertums" existiere. Direkte Vergleiche von einzelnen großartigen Kulturleistungen aus der neueren Technik mit denen aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts müßten schon aus dem Grunde unterbleiben, weil vielfach die Vergleichsobjekte aus früherer Zeit fehlten. Dagegen wurden einige Leitsätze aufgestellt, welche verschiedene wesentliche Unterschiede der technischen Arbeit vor und nach Einführung der Maschinen charakterisieren und Anregung zu deren weiterer Ergänzung geben sollten. Eine eingehende Widerlegung fand die häufig in volkswirtschaftlichen oder sonstigen Schriften aufgestellte Behauptung, als führe die moderne Arbeitsteilung durch Maschinen notwendigerweise zu einer „Entgeistigung" der menschlichen Arbeit. Auf Grund einer Enquête unter den ersten Autoritäten auf diesem Gebiete wurde die Haltlosigkeit dieser Behauptung nachgewiesen und im Gegenteil an mehreren schlagenden Beispielen dargetan, daß die Ansprüche, welche die moderne technische Arbeit an die Arbeiter stelle, in vielen neuen Arbeitskategorien gerade in geistiger Beziehung höher seien als früher. Außerdem aber wurde ausgeführt, daß in der öffentlichen Meinung eine große Ueberschätzung des Anteiles stattfände, welchen der Lohnarbeiter an der Gesamtarbeit der modernen Unternehmung habe. Von der großen Zahl technischer und kaufmännischer Beamten, welche zwischen den Unternehmern und den Lohnarbeitern ständen, sei gewöhnlich gar keine Rede; diese Zahl sei aber im Verhältnis zur Zahl der Arbeiter viel größer als gewöhnlich angenommen

würde, und zwar kämen bei Stahl- und Hüttenwerken im Maximum etwa 30 Arbeiter auf einen Beamten; diese Zahl erniedrige sich wesentlich bei Spinnereien, Webereien, Werften, Gas- und Elektrizitäts-Gesellschaften, und gehe bei chemischen Fabriken und einzelnen Maschinenfabriken sogar bis auf 4 bis 5 Arbeiter auf einen Beamten herunter. — Mindestens ebenso sehr werde aber die schöpferische geistige Arbeit des Unternehmers unterschätzt, dessen Tätigkeit grundlegend und ausschlaggebend für die Befruchtung des an sich toten Kapitals sei. Deshalb begrüßt man mit Freuden die neuesten Bestrebungen der Volkswirtschaft, insbesondere des Professors Ehrenberg in Rostock, der sich die „Lebensbeschreibung großer Unternehmungen" mit seinen Schülern zum Ziel gesetzt und einen verheißungsvollen ersten Band unter dem Titel: „Die Unternehmungen der Brüder Siemens" jüngst veröffentlicht habe.

Alsdann wies der Vortragende nach, in welchem Maße auch heute noch trotz oder vielmehr gerade infolge der Großbetriebe ein Aufsteigen aus den untersten Schichten des Volkes in die leitenden Stellungen nicht nur möglich, sondern sogar sehr häufig sei. Die steigende Durchdringung der wissenschaftlichen Methode wurde als eine Hauptursache der Erfolge der Industrie dargelegt, gleichzeitig aber der in öffentlichen Kundgebungen und in volkswirtschaftlichen Schriften neuerdings vertretenen Ansicht mit Entschiedenheit entgegengetreten, als sei die moderne Technik durchaus von den Fortschritten der Naturwissenschaften abhängig. An einer großen Zahl von Beispielen, namentlich aus der Elektrotechnik, der Entwicklung der Dampfturbinen, Gasmaschinen, Fahrrad- und Automobil-Industrie usw. wurde der Nachweis geliefert, daß auch heute noch die Anschauungen, die Werner von Siemens bei seiner Aufnahme in die Akademie ausgesprochen hat, zutreffend seien: daß gerade aus der Technik ein lebendiger Strom von Anregung und Tatsachenmaterial in die Wissenschaft zurückfließe, daß man in der Praxis überall auf die Grenzen des Wissens stoße und die Technik sich darum ihre Aufgaben aus der eigenen Berufstätigkeit selbst stelle und löse. Wie auch heute noch der Staatsmann, nicht der Historiker, die Weltgeschichte mache, unsere Generäle mit ihrem Generalstab die Schlachten schlügen, nicht die Lehrer der Kriegswissenschaft, und der Künstler die Kunstwerke und die Richtung der Kunst schüfe, nicht der Aesthetiker, so schlage auch die Ingenieurtechnik mit ihrem Generalstab ihre Schlachten selbst, wenn auch in gleich inniger Fühlung mit der Wissenschaft wie jene. Diese Feststellung des selbständigen Schaffens und Erfindens der Ingenieurtechnik bedeute aber in keiner Weise einen Gegensatz zur Wissenschaft; denn gerade in dem Verein deutscher Ingenieure, dem die große Mehrzahl aller Professoren der technischen Wissenschaft angehörten, sei von jeher ein gegenseitiger Austausch von Wissenschaft und Erfahrung gepflegt worden. Die Hochschätzung der Wissenschaft sei außerdem von der genannten Industrie bei der Jahrhundertfeier der Technischen Hochschule in Charlottenburg durch die bekannte „Jubiläumsstiftung" und mit den Universitäten durch die sogenannte „Göttinger Vereinigung" betätigt, und jetzt sollte diese innige Verbindung gewissermaßen noch eine Krönung erfahren durch die im Herbst bevorstehende Grundsteinlegung für das neue „Deutsche Museum" in München, das den Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik gewidmet sei. Nicht aber das sei der Zweck des geplanten Baues, zu zeigen, „wie herrlich weit wir es gebracht", sondern jene vereinten Sammlungen sollten uns erst den richtigen Maßstab für die Leistungen unserer Zeit bringen, wenn wir dort die Meisterwerke von Kulturperioden vor uns sähen, die unter viel größerer Ungunst der Verhältnisse mit den einfachsten Werkzeugen durch Genie und eisernen, zielbewußten Fleiß doch so Großes geleistet.

Mit einem Hinweis auf die Meisterwerke in der Gottesnatur und darauf, daß es heute Pflicht eines Jeden sei, sich als „Teil", mit richtigem Maßstab, harmonisch in das große Kulturganze binzufügen, schloß der Redner.

Das am Nachmittag 4 Uhr in der Westhalle des Ausstellungsparkes abgehaltene Festmahl verlief äußerst glänzend.

Die zweite Sitzung begann am folgenden Vormittag (12. Juni) unter Leitung des Geheimrates Professor Slaby im Lichthofe der Technischen Hochschule mit der Ueberreichung einer Adresse des Vereines für Schulreform durch dessen Vorsitzenden, Direktor Hubatsch-Charlottenburg. Sodann bewilligte die Versammlung eine Ehrengabe von 50 000 ℳ an ihren nunmehr 24 Jahre getreulich und ersprießlich seines Amtes waltenden Geschäftsführer, den Direktor Geheimrat Theodor Peters. Von den sechs noch am Leben befindlichen Gründern des Vereines wurden der Zivilingenieur Max Boner-Rostow (a. Don), der Zivilingenieur Heinrich Lezius-Breslau, der Zivilingenieur Robert Peschke-Gleiwitz und der Rentner Wilhelm Sudhaus-Hannover (die mit Ausnahme des durch Krankheit behinderten Hrn. Sudhaus zur Versammlung gekommen sind) zu Ehrenmitgliedern ernannt (die beiden andern, Gymnasialdirektor a. D. Professor Pützer-Aachen und Hofrat Dr.-Ing. Caro-Mannheim, beide ebenfalls anwesend, sind schon seit längerer Zeit Ehrenmitglieder). Die Versammlung ermächtigte den Vorstand, selbständig über den etwaigen Verkauf des dem Vereine gehörigen Grundstückes, Dorotheenstr. 48/49, zu befinden. Der Geschäftsbericht des Direktors, sowie die Abrechnung für 1905 wurden zur Kenntnis genommen, sodann Zivilingenieur Taaks-Hannover zum Kurator des Vereines an Stelle des verstorbenen Hrn. v. Borries gewählt. Der Bericht über die „Hilfskasse für deutsche Ingenieure" ergibt, daß die Mittel der Kasse im Berichtsjahr etwa aufgebraucht wurden. Das Vermögen der Pensionskasse für die Beamten des Vereines ist auf mehr als 70 000 ℳ angewachsen. Der vom Vorstande mit der Verlagsbuchhandlung J. J. Weber-Leipzig verabredete Vertrag, betr. Herausgabe des Technolexikons wurde genehmigt, ebenso der Verlagsvertrag mit Julius Springer-Berlin, betr. die „Geschichte der Dampfmaschine". Weitere Verhandlungen betrafen die mißbräuchliche Benutzung von Zeichnungen und anderen Ingenieurarbeiten, Normen für Leistungsversuche an Kraftgasanlagen und Verbrennungskraftmaschinen, Maßstäbe von Indikatorfedern, Hochschul- und Unterrichtsfragen und die Ueberwachung elektrischer Starkstromanlagen. Betreffs des nächsten Gegenstandes: Aufnahme volkswirtschaftlicher und sozialer Fragen in die Vereinstätigkeit, wurde nach längerer, lebhafter Erörterung beschlossen, zunächst eine nochmalige Vorberatung im Vorstande unter Benutzung der bisher auf Anregung des Bayrischen Bezirksvereines zutage getretenen Anschauungen der Vereinsmitglieder herbeizuführen. Der Voranschlag des Haushaltes für 1907 wurde genehmigt und Koblenz zum Versammlungsorte für das nächste Jahr gewählt.

Dann folgte der Vortrag von Geh.-Rat Prof. Dr. A. Riedler über die

Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine.

Wir werden in der nächsten Ausgabe dieser Zeitschrift ausführlich darauf zurückkommen.

Die Vorstandswahl, deren Ergebnis nach der zweiten Sitzung verkündigt wurde, ergab die fast einstimmige Annahme der Vorstandsvorschläge: Treutler-Aachen Vorsitzender-Stellvertreter, Cox-Cannstatt

und Schmetzer-Frankfurt a. O. Beigeordnete. Um den Vorstand für den Rest des laufenden Geschäftsjahres zu vervollständigen, wurde Herr Schmetzer kooptiert. Der vorgelegte Haushaltsplan für 1907 fand die Zustimmung der Versammlung, ebenso eine Anzahl von Bewilligungen für 1906, z. B. 6000 *M* für die Vertretung des Vereines auf der Nürnberger Ausstellung.

Aus Anlaß des Jubelfestes hat die Technische Hochschule zu Charlottenburg ein Reihe von Auszeichnungen an hervorragende Ingenieure verliehen. Es wurden zum Dr.-Ing. ehrenhalber ernannt Bergrat Rateau-Paris für seine Verdienste um die Dampfturbine, Geheimer Kommerzienrat R. Wolf-Buckau für die hohe Ausbildung der Dampflokomobile, Geheimer Kommerzienrat Voith-Heidenheim für die Konstruktion vorzüglicher Wasserkraftmaschinen und Ingenieur Westinghouse-Pittsburg für Verbesserungen an raschlaufenden Kraftmaschinen und selbsttätigen Bremsen.

Die dritte und letzte Sitzung, unter Leitung des neugewählten Kurators, Hrn. Taaks, im Lichthof der Hochschule abgehalten, erledigte zunächst einige geschäftliche Angelegenheiten, sodann zwei Vorträge.

Es sprach Prof. Muthmann-München über:

Technische Methoden zur Verarbeitung des atmosphärischen Stickstoffs.

Der Vortragende verbreitete sich zunächst über die Notwendigkeit, neue Methoden zur künstlichen Darstellung von Stickstoffverbindungen, die zur Düngung sich eignen, zu schaffen. Wenngleich die Produktion an Ammonsulfat sowohl als die Einfuhr von Chilisalpeter fortwährend zunimmt, so sind beide Produkte in den letzten Jahren im Preise sehr gestiegen, was insbesondere auch in der steigenden Nachfrage im Auslande seinen Grund hat. Es wird sodann das Franksche Verfahren besprochen, welches den Luftstickstoff an Kalziumkarbid bindet; das Produkt, dessen wertvoller Bestandteil das Kalziumcyanamid ist, enthält 15 bis 20 % Stickstoff und ist als Düngemittel bereits erprobt; außerdem lassen sich aus diesem Präparat Substanzen herstellen, die besonders in der Farbenindustrie, in der Sprengstofftechnik und in der Eisenindustrie Verwendung finden. Die in Piano d'Orta in Italien im Betrieb befindliche Fabrik kann jährlich etwa 700 000 cbm Stickstoff entsprechend etwa einer Million Kubikmeter Luft verarbeiten.

An Hand einiger Zeichnungen wird sodann das sogenannte norwegische Verfahren erläutert, das von Birkeland und Eyde in Christiania ausgearbeitet und in die Technik eingeführt worden ist. Die in den letzten Jahren durchgeführten Verbesserungen beziehen sich namentlich auf Vergrößerung und Verbesserung der Oefen, in welchen durch die elektrische Flamme der Luftstickstoff zu Stickoxyd verbrannt wird, und auf die Absorptionsanlagen, in denen diese Verbrennungsprodukte in Salpeter übergeführt werden. Es sind jetzt in Notodden in Norwegen derartige Oefen im Betriebe, von denen ein einziger die ungeheure Energiemenge von 625 P. S. aufnimmt; in der genannten Fabrik sind drei solcher Oefen aufgestellt, die in der Stunde 3600 cbm Luft verarbeiten und in dieser Zeit etwa 170 kg Salpeter liefern.

Der Vortragende ist der Ueberzeugung, daß beide Methoden sich in der Technik einführen werden, in einigen Jahrzehnten sind die Salpeterlager Chilis abgebaut, und es wird dann nötig sein, Ersatz zu schaffen. Die in Norwegen und in Italien zur Verfügung stehenden Wasserkräfte werden dazu nicht ausreichen und es wird sich aller Wahrscheinlichkeit nach in Deutschland eine Industrie entwickeln, welche die Energie der Steinkohlen zur Herstellung von Salpeter wird verwenden müssen. Die für den deutschen Bedarf nötige Energie berechnet sich auf etwa 800000 P. S., etwa 1/4 von der Energie, die von den preußischen Staatsbahnen zum Lokomotivenbetrieb fortdauernd benötigt wird.

Der zweite und letzte Vortrag betraf:

Kraftgewinnung und Kraftverwertung in Berg- und Hüttenwerken.

Der Vortragende, Ingenieur Dr. H. Hoffmann, Bochum, führte aus: Bergbau und Hüttenwesen stehen in unserem heimischen Wirtschaftsleben in vorderster Reihe. Annähernd eine Million Arbeiter beschäftigt unsere „schwarze Industrie", von denen 1/2 Million Steinkohlen graben, 1/3 Million im Hüttenbetrieb, die andern im Braunkohlen-, Salz- und Erzbergbau tätig sind. Der wirtschaftlichen ist die technische Bedeutung des Bergbaues und Hüttenwesens ebenbürtig, und gerade in neuerer Zeit sind der Bergwerks- und der Hüttenbetrieb Träger großartigster technischer Fortschritte geworden. Hier hat die Elektrotechnik ihre schwierigsten, aber dankbarsten Aufgaben gefunden; hier war die Wiege des Großgasmaschinenbaues. Und seitdem Zechen und Hütten ihre Fühler ausstrecken, die Gemeinden und Städte ihrer Umgebung an ihrer billigen oder überschüssigen Energie teilnehmen zu lassen, seitdem die „elektrische Kanalisierung" der großen Industriebezirke eingesetzt hat, ist neben dem Techniker auch der Verwaltungsmann in höchstem Maß interessiert.

Von größter Bedeutung ist es, die beim Koksofen- und Hochofenbetrieb kostenlos fallenden, aber sehr kostbaren Abgase vorteilhaft auszunutzen; denn sie könnten beinahe allein den ganzen Kraftbedarf unserer Kohlengruben und Eisenhütten decken. Die Koksöfen sind aber noch sehr vielgestaltig. Die Flammöfen, die etwa die Hälfte unserer Kokserzeugung decken, liefern nur Abhitze für die Kessel, die üblichen Nebengewinnungsöfen Abhitze für die Kessel und Abgase, die neuen noch seltenen Regenerativöfen nur Abgase. Diese Vielgestaltigkeit erklärt, weshalb sich die Koksofengasmaschine so sehr viel langsamer einführt als die Gichtgasmaschine.

Will man mit den Abgasen Gasmaschinen treiben, so muß man die Gase sehr gründlich reinigen; auch die Gichtgase, die die Kessel und Winderhitzer heizen, gründlicher als bisher üblich zu reinigen, bringt Vorteile. Für ein rheinisches Hüttenwerk baut die Firma Zschocke eine Reinigung für 360 000 cbm/Std., wohl die größte der Welt, in der alles Gas durch Hordenwascher und Ventilatorenwascher auf sehr niedrigen Staubgehalt herab gereinigt wird; die Ventilatoren brauchen über 1000 P. S.

Was man aus den Abgasen herausholen kann, lehren folgende Zahlen: In diesem Jahre wird unsere Kokserzeugung annähernd 20 000 000 t und unsere Roheisenerzeugung über 12 000 000 t betragen. Dann könnten wir mit der Abhitze und den Abgasen unserer heutigen Koksöfen in besten Dampfmaschinen etwa 500 000 P. S. durchlaufend erzielen; hätten wir nur Nebengewinnungsöfen nach dem Regenerativsystem, erhielten wir durch Gasmaschinen etwa 550 000 bis 600 000 P. S. Daß der Unterschied nicht größer ist, liegt an den Oefen. Aus den Gichtgasen würden wir, bei vorsichtiger Berechnung, in Gasmaschinen durchlaufend 1 000 000 P. S., mit besten Dampfmaschinen oder -Turbinen etwa die Hälfte, mit Maschinen, wie wir sie zum Antrieb von Gebläsen, Kompressoren usw. haben, etwa ein Drittel dieser Leistung erzielen. Diese Zahlen gewinnen erst Leben, wenn wir sie dem Kraftbedarf unserer Zechen und Hütten gegenüberstellen, wenn wir wissen, wie weit wir an den Dampfantrieb gebunden sind, wo der elektrische, wo der direkte Gasantrieb am Platze ist.

Die kleinen Antriebe hat die Elektrizität erobert; bei den großen Einheiten, mit Ausnahme der Hoch

ofengebläse, bei denen der direkte Gasantrieb schon überwiegt, herrscht heute noch der Dampfantrieb. Im allgemeinen ist aus dem Dampfantrieb nicht herausgeholt, was herauszuholen war; es hat zu lange der Sporn des Wettbewerbes gefehlt. Insbesondere sind die Fördermaschinen Stiefkinder gewesen; sie gelten als Dampffresser, brauchen es aber nicht zu sein. Obwohl der Dampfmaschinenbau eine Fördermaschinensteuerung in der Hand hatte, die sich den Betriebsbedingungen ausgezeichnet anschmiegte und niedrigen Dampfverbrauch erzielte, hat er es nicht verstanden, der Elektrotechnik auf dem ihr so schwierigen Felde der Hauptschachtförderung mit Erfolg entgegenzutreten. Heute sucht man das Versäumte nachzuholen, schenkt auch der Reversier-Walzenzugmaschine neue Beachtung.

Einen außerordentlichen Erfolg hat die elektrische Wasserhaltung gehabt, der durch die Einführung der Hochdruckzentrifugalpumpe in den Bergbau gesteigert wurde. Allein für den Ruhrkohlenbergbau sind etwa 100 elektrische Wasserhaltungen gebaut oder im Bau, die zusammen 350 cbm/Min. heben können. Nicht viel mehr betragen die gesamten Wasserzuflüsse in der Minute; die gesamte Förderfähigkeit der Wasserhaltungen muß selbstverständlich mehrere Mal größer sein als die durchschnittlichen Zuflüsse. Nach der effektiven Leistung überwiegen noch die Kolbenpumpen, nach der Fördermenge stehen aber schon die Zentrifugalpumpen obenan, die zwar einen niedrigeren Wirkungsgrad haben, aber billiger sind und weniger Wartung erfordern.

Auch die elektrische Schachtförderung hat schnelle Fortschritte gemacht, seitdem man durch die Leonardsche Schaltung und den Schwungradausgleich nach Jlgner gelernt hat, die Fördermaschine aufs sicherste zu steuern und diese wegen ihrer außerordentlichen Leistungsschwankungen so unbequeme Maschine zu einer gleichmäßigen, vorteilhaften Belastung des Netzes zu gestalten. Die für deutsche Steinkohlengruben gebauten oder im Bau befindlichen Fördermaschinen könnten etwa 20000 t in achtstündiger Schicht heben; da wir aber über 200000 t in der Schicht fördern, hätte die elektrische Schachtförderung noch ein weites Feld. Insgesamt sind bei den Siemens-Schuckert-Werken, der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und den Felten-Guilleaume-Lahmeyer-Werken 60 größere Schachtfördermaschinen für 40000 t Förderleistung in achtstündiger Schicht gebaut oder im Bau, von denen ein Drittel aufs Ausland entfallen.

Im Hüttenwesen hat der elektrische Strom seit Jahren das Transportwesen erobert und umgestaltet. Heute handelt es sich um den elektrischen Antrieb der Walzenzugmaschine. Schwungradstraßen anzutreiben, ist der Elektromotor ohne weiteres geeignet; man ist aber auch an die Aufgabe herangetreten, Reversierstraßen nach dem Vorbild der Fördermaschinen elektrisch anzutreiben. Bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und den Siemens-Schuckert-Werken sind etwa 170 Walzwerkantriebe mit 100000 P. S. normaler Leistung gebaut oder im Bau, darunter 5 Antriebe für Reversierstraßen.

Man kann heute also alle Antriebe elektrisch gestalten; in welchem Umfang und in welchem Tempo man damit vorgeht, ist eine Sache der Rechnung. Es ist aber der Zug der Zeit, daß man sich für den elektrischen Antrieb entscheidet, auch wenn man keine großen Vorteile für ihn herausrechnet, weil man den elektrischen Betrieb besser kontrollieren kann, straffer in der Hand hat, als den Dampfbetrieb. Kann man primär Gasdynamos aufstellen, so wird der elektrische Antrieb fast immer der vorteilhaftere sein.

Der direkte Gasantrieb kommt nur für große Einheiten in Betracht, hauptsächlich für Hochofengebläse, aber auch für Walzenstraßen, Kompressoren, Pumpen. Die Gebläse muß man der Eigenart der Gasmaschinen anpassen; muß sie beim Anlassen entlasten und ihre Windleistung verringern, wenn sie auf höheren Druck blasen sollen. Für den Antrieb von Walzenstraßen, der aber wenig verbreitet ist, heißt es, die Gasmaschinen reichlich stark wählen.

Die Entwicklung der Großgasmaschine ist außerordentlich schnell gewesen. 1898 kamen die ersten Gichtgasmaschinen in Betrieb, heute sind für deutsche Hütten und Zechen gebaut und im Bau:

125 Gasgebläse mit 156000 P. S., 175 Gasdynamos mit 193000 P. S., 11 Gaswalzenzugmaschinen mit 17000 P. S. und 47 Koksofengasdynamos mit 40000 P. S., zusammen 358 Gasmaschinen mit 406000 P. S.

Um die Bilanz zu ziehen, wie weit die Abgase ausreichen, den Kraftbedarf zu decken, seien zwei Beispiele gewählt. Eine Eisenhütte, die jährlich 300000 t Roheisen erzeugt und nach ihrem Anteil an der Roheisenerzeugung auch an der Stahl- und Walzenproduktion teilnimmt, erzielt aus den überschüssigen Gichtgasen in Gasmaschinen durchlaufend 25000 P. S. und hat einen Kraftbedarf, der sich wegen der vielen nicht durchlaufenden Betriebe und sonstigen Schwankungen bis etwa 30000 P. S. erhöhen kann. Dann wäre viel Energie z. B. für elektrische Stahlerzeugung nicht übrig. Eine Ruhrzeche mit mittleren Verhältnissen ferner, die 600000 t jährlich fördert, und ein Viertel der Förderung verkokt, kann mit Abhitze und Abgasen durchlaufend 3000 P. S. erzeugen und braucht werktäglich durchlaufend etwa 2500 P. S., zuzeiten aber auch bedeutend mehr, so daß man auch hier an der Grenze ist. Solcher »Normalhütten« und Zechen gibt es eine große Zahl; es stehen aber auch reine Hochofenwerke reinen Walzwerken gegenüber oder Zechen, die viel Koks erzeugen und wenig Kraft brauchen, anderen Zechen, die keinen Koks erzeugen, aber sehr viel Wasser haben. Deshalb heißt es ausgleichen. So haben die Gelsenkirchener Bergwerksgesellschaft, die Gesellschaft Hibernia, die Zeche Rheinpreußen u. a. ihre Schächte durch Kabel verbunden, können auch Strom an Gemeinden und Städte abgeben. Die Hibernia-Zeche liefert den Strom für das »Elektrizitätswerk Westfalen«, das im Entstehen begriffen ist, die Zeche Rheinpreußen schickt auf 20 km Entfernung nach Krefeld Strom. Das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk mit seinen Zentralen, einer in Essen, einer bei Hörde und einer dritten im Westen des Industriebezirkes geplanten, und sein Kabelnetz von etwa 1000 km ist auf breiterer Grundlage befähigt, diesen Energieausgleich vorzunehmen, und hat mit Hütten und Zechen Verträge abgeschlossen, nach denen es ihnen Strom für 6 P. S./KW.-Std. liefert und für 3 P. S./KW.-Std. abnimmt. Der Erfolg dieser durchaus richtigen Bestrebungen, die Kraft dort zu gewinnen, von dort her zu nehmen, wo man sie am wohlfeilsten erhält, ist es gewesen, daß die Strompreise wesentlich niedriger geworden sind, daß z. B. für Kraftzwecke Strom so billig abgegeben wird, daß selbst große Betriebe, wie Walzwerke, darauf verzichten, selbst ihre Kraft zu erzeugen, sondern Strom kaufen. Selbstverständlich hat auch auf diesem Gebiete der Wettbewerb nicht gefehlt; es scheint aber für die Wettbewerbsfähigkeit Anlehnung an die großen Hütten oder Zechen Bedingung zu sein. —

Damit war die Tagesordnung erledigt, und die Versammlung wurde unter den üblichen Förmlichkeiten, Danksagungen usw. geschlossen.

Der Verlauf der 50-Jahrfeier war in allen Teilen der umfangreichen Veranstaltung ein glänzender. Der Berliner Bezirksverein hat sich unter Führung seines verdienten Vorsitzenden Baurat Krause in der Trefflichkeit der Anordnung selbst übertroffen. Nicht nur die Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure, sondern alle irgendwie mit der Ingenieurwissenschaft, Technik und Industrie in Beziehung Stehenden werden mit Stolz auf die Festtage zurückblicken.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

[illegible]

... Abhilfe kommt der Bericht zu dem Schluß: „Wir erkennen gern an, daß bei der Königlichen Eisenbahn- [illegible]

[illegible]

... [illegible] letzten Jahr eine Steigerung auf die 5 ℳ für [illegible] Mann und die Schicht beträgt. Bei dem Andauern der gegenwärtigen günstigen Lage ist im laufenden Jahr ein stärkeres Anziehen der Löhne zu erwarten, was auch schon die Lohnnachweise für die ersten drei Monate bestätigen. Die Arbeitsleistung des Hauers in der Schicht zeigt seit 1901 im Ruhrbezirk ein Aufsteigen mit fast ein zehntel Tonne. [illegible] betrug die Leistung auf eine Hauerschicht [illegible] t, 1905 dagegen [illegible] t. Die in den Berechnungen des Allgemeinen Knappschaftsvereins aufgestellte höchste Lohnklasse mit einem Verdienst von mehr als 5 ℳ f. d. Mann und Schicht ist mit 44,5 % der Mitglieder etwas stärker besetzt als im Vorjahr, wo ihr 43,1 % angehörten.

Der Zentralverband deutscher Industrieller

hielt aus Anlaß seines 30jährigen Bestehens in Nürnberg am 20. Juni d. J. eine sehr besuchte Delegiertensitzung ab, die vom Vorsitzenden Hrn. Vopelius, M. d. H., geleitet wurde. In seinem Jahresbericht verwies Generalsekretär Bueck zunächst auf die letzte, am 5. Mai 1905 abgehaltene Delegiertenversammlung, in der er seinem Bericht die neuen Handelsverträge, die endlich nach schweren Kämpfen angenommene Kanalvorlage, den großen Ausstand der Bergarbeiter im Ruhrgebiet und das Eingreifen der Regierung zugrunde gelegt hatte. In dem letzterwähnten Punkte seien die Voraussagen des Zentralverbandes vollkommen eingetroffen. Die Novelle zum Berggesetz habe die Arbeiter nicht befriedigt, sondern die Unzufriedenheit noch gesteigert. Die obligatorischen Arbeiterausschüsse seien teilweise von den Bergarbeitern zurückgewiesen worden; wo sie zustande gekommen seien, hätten sie ihre Aufgabe nicht erfüllt. Die ausständischen Arbeiter im mitteldeutschen Braun-

hlenrevier hätten sich geweigert, die Arbeiterausschüsse als Organe für die Verhandlung mit den Arbeitgebern anzuerkennen.

Der Kreis der Mitglieder des Zentralverbandes habe sich in der Berichtsperiode wieder wesentlich erweitert, zuletzt noch durch den Beitritt des großen bayrischen industriellen Verbandes. Wenn überhaupt, so könnten jetzt nur noch ganz unbedeutende Industriezweige im Zentralverbande nicht vertreten sein. Wenn daher jetzt noch immer behauptet werde, der Zentralverband vertrete nur die sogenannten schweren Industrien, so geschehe das wider besseres Wissen und in der böswilligen Absicht, Uneinigkeit in der Industrie herbeizuführen. Die Einigkeit und die Ueberzeugung von der Solidarität der Interessen habe die Industrie in den 70er Jahren in dem schweren Kampfe um die Umkehr der Wirtschaftspolitik vom bedingungslosen Freihandel zum Siege geführt; wegen der Uneinigkeit sei sie bei der Aufstellung des neuen Zolltarifs und bei dem Abschluß der neuen Handelsverträge geschlagen worden. Es sei das Streben der Organe des Zentralverbandes, wieder mehr Einigkeit in der Industrie herzustellen; dieses Streben habe bereits den Erfolg gehabt, daß eine Interessengemeinschaft zwischen dem Zentralverbande, der Zentralstelle zur Vorberatung von Handelsverträgen und dem Bunde der Industriellen zum Abschluß gelangt sei. Diese Gemeinschaft habe schon in sehr bedeutungsvollen Fragen und in voller Uebereinstimmung zusammen gearbeitet.

Die Betrachtung der wieder gestiegenen Ziffern des deutschen Außenhandels und der deutschen Handelsflotte führte den Berichterstatter zur Erörterung der deutschen Seeinteressen und dabei zur Hervorhebung des Wandels der Verhältnisse in der Rivalität und in der Machtstellung der Staaten. Der Wetteifer der Staaten und Völker richte sich im Kriege und im Frieden wesentlich auf die Erreichung wirtschaftlicher Vorteile und Ueberlegenheit. Die Betätigung der Stärke und Macht und daher des maßgebenden politischen Einflusses beruhe gegenwärtig nicht mehr auf der Stärke der Heere, sondern auf der Macht und Stärke der Streitkräfte zur See. Daher werde es Deutschland gegenwärtig trotz seines glänzenden Heeres sehr schwer, seine Stellung im Rate der Völker zu behaupten; denn es sei mit der Entwicklung seiner Flotte zurückgeblieben. Den maßgebenden Einfluß in allen großen politischen Weltfragen übe England aus, weil es mit seiner Streitmacht zur See die Meere beherrsche. Deshalb habe der Zentralverband, wenn es sich um Stärkung und Vermehrung der Flotte gehandelt habe, der Regierung mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln Beistand geleistet. Die Lage der Industrie bezeichnete der Berichterstatter im allgemeinen als günstig, obgleich Ausstände und Wagenmangel manche Schwierigkeiten bereitet hätten. Wenn diese günstige Lage den kritischen 1. März überdauert und das Anhalten der günstigen Konjunktur bereits zu der Behauptung Veranlassung gegeben habe, daß der neue Zolltarif und die neuen Handelsverträge doch wohl nicht so ungünstig für die Industrie wären, wie anfangs angenommen worden sei, so müsse der Berichterstatter diese Behauptung zurückweisen. Die Folgen so großer Umwälzungen könnten niemals plötzlich eintreten; gewisse Verhältnisse wirkten in ihrer Uebertragung mildernd und ebenso wirke die günstige allgemeine Wirtschaftslage. Die übeln Folgen der sehr gesteigerten Auslandstarife, der deutschen Zollherabsetzungen und der neuen Handelsverträge würden für große und bedeutende Industrien unabwendbar sein. Der Berichterstatter weist dies im einzelnen und als Beispiel für die Maschinen- und Kleineisenindustrie und für bedeutende Zweige der Textilindustrie nach. Er besprach sodann die in der Berichtsperiode abgeschlossenen Handelsverträge und insbesondere das mit den Vereinigten Staaten zustande gekommene Handelsprovisorium. Obgleich der Zentralverband erkannt habe, daß die Bedingung für Deutschland höchst ungünstig sei, habe er sich doch für den Abschluß des Provisoriums bis zum 1. Juli 1907 ausgesprochen; er sei dabei von der Ansicht ausgegangen, daß die deutsche Industrie zurzeit auf einen Zollkrieg mit den Vereinigten Staaten nicht genügend vorbereitet sei. Die Fortdauer des mit dem Provisorium geschaffenen Zustandes sei jedoch weder mit den wirtschaftlichen Interessen noch mit der Würde des Deutschen Reiches vereinbar; er richte daher an die deutsche Industrie die Mahnung, sich beizeiten auf einen Zollkrieg vorzubereiten, der unvermeidlich sein werde, wenn die Vereinigten Staaten glauben sollten, das Deutsche Reich auch ferner ungünstig behandeln und benachteiligen zu können. Zu den Verkehrsverhältnissen übergehend erachtete Bueck weitere Ermäßigungen der Güterfrachten zur Herabdrückung der Erzeugungskosten für unerläßlich und auch, im Hinblick auf die großen Ueberschüsse besonders der Preußischen Staatseisenbahnverwaltung, für ausführbar.

Einen höchst peinlichen Eindruck hätten auf weite Volkskreise die Verhandlungen des Reichstags und deren Ergebnis in bezug auf die Reichsfinanzreform gemacht. Der Zentralverband habe jedoch an der in seiner Ausschußsitzung vom 9. Dezember 1905 eingenommenen Stellung festgehalten. Er habe sich zu jenen Verhandlungen nicht weiter geäußert und gegen das Ergebnis nicht Einspruch erhoben, weil er die Beschaffung größerer Mittel für das Reich im Interesse der Stärkung unserer Streitkräfte zur See, insbesondere aber auch in Rücksicht auf die finanziell bedrängte Lage der kleineren deutschen Staaten, für unerläßlich gehalten habe. Dennoch sei zu bedauern, daß die wohlüberlegten Vorschläge der Regierung in der Hauptsache zurückgewiesen und die Hauptlast auf den Verkehr gelegt worden sei. Der Reichstag habe sich der großen Aufgabe der Finanzreform im Reiche nicht gewachsen gezeigt, wie überhaupt die von den Mehrheitsparteien auch in der Kolonial- und in der Sozialpolitik eingeschlagene und verfolgte Richtung jeden Vaterlandsfreund mit ernster Sorge um die Zukunft des Deutschen Reichs erfüllen müßte.

Seine Betrachtungen über die sozialpolitischen Zustände knüpfte der Berichterstatter an die von dem Staatssekretär von Posadowsky in der Sitzung des Reichstags vom 12. Dezember 1905 gemachten Aeußerungen. Der Staatssekretär hatte seiner Ueberzeugung dahin Ausdruck gegeben, daß es kein Land mit so geordneten sozialen, wirtschaftlichen und politischen Zuständen gebe wie Deutschland, kein Land, wo auch den untersten Volksklassen nach dem Grundsatze „suum cuique“ so ihr wirtschaftliches und politisches Recht zuteil werde, wie in Deutschland. Zum weiteren Beweise dessen verwies der Berichterstatter unter Vorlegung des betreffenden Zahlenmaterials auf die Leistungen der Arbeiterversicherungen, in denen Deutschland einzig dastehe, die jedoch nicht verhinderten, daß die sozialdemokratische Bewegung gerade in Deutschland immer größeren Umfang annehme. Er verwies darauf, daß diese Bewegung in neuerer Zeit einen vollständig revolutionären Charakter angenommen habe; dieser habe sich erschreckend betätigt in der Verherrlichung der mit Raub, Brand und Mord verbundenen revolutionären Bewegung in Rußland. Für die Industrie sei die Sozialdemokratie gefährlich wegen der mit Verlogenheit und Infamie betriebenen Verhetzung der Arbeiter, der damit verbundenen Verschlechterung des Arbeitsverhältnisses und wegen der Störung der Arbeit durch die von ihr zahlreich veranlaßten Ausstände. Der Berichterstatter schilderte, um die Gefährlichkeit

der Sozialdemokratie weiter zu erhärten, die Zunahme der Gewerkschaftsbewegung, die den Arbeiterorganisationen von den Arbeitern mit größter Opferwilligkeit zur Verfügung gestellten großen Mittel und die gewaltige Verbreitung der sozialdemokratischen Presse. Die Gefährlichkeit dieser Bewegung werde auch von den höchsten Reichsbehörden anerkannt; das bewiesen die starken Worte, die in den Sitzungen des Reichstags vom 14. und 15. Dezember v. J. von dem Reichskanzler wie von dem Staatssekretär des Innern gegen die Sozialdemokratie gesprochen worden seien. Mit Worten sei aber die Sozialdemokratie nicht zu bekämpfen; das könne nur durch Gesetze geschehen, durch welche die maßlose Verhetzung in Wort und Schrift eingeschränkt und der Schreckensherrschaft der Sozialdemokratie über die anderen Arbeiter ein Ziel gesteckt werde. Solche Gesetze seien jedoch von den Mehrheitsparteien des Reichstages nicht zu erreichen; in diesem Umstande wurzle aber hauptsächlich die zunehmende Macht der Sozialdemokratie. Da die Industrie unter diesen Umständen auf die Hilfe des Staates und der Gesetzgebung nicht zu rechnen habe, sei sie zur Selbsthilfe geschritten. Der Zentralverband habe, in Anknüpfung an die Niederwerfung des Ausstandes in Crimmitschau, dieser von der Sozialdemokratie veranstalteten Kraftprobe, die Organisation der Arbeitgeber in die Hand genommen. Auch hierbei habe Engherzigkeit und Sonderbündelei es noch nicht zur vollen Einmütigkeit kommen lassen; aber was auf diesem Gebiete bisher geschaffen sei, habe sich bereits jetzt als ausreichend erwiesen, um die zum Teil höchst leichtfertig von den Organisationen der Arbeiter veranstalteten Angriffe zurückzuweisen. Der Berichterstatter gab der Ueberzeugung Ausdruck, daß es gelingen werde, auch in den Organisationen der Arbeitgeber vollständige Einmütigkeit herbeizuführen; die Organe des Zentralverbandes würden alles aufbieten und keine Opfer scheuen, um dieses Ziel zu erreichen. Aber nicht nur zur Abwehr der Angriffe der Arbeiter, sondern auf allen anderen Gebieten sei die Organisation der Arbeitgeber nach Maßgabe ihrer gemeinsamen Interessen ein Gebot der Zeit. In jeder Beziehung wachsen die Schwierigkeiten in der Herstellung der Erzeugnisse im Bestehen vor dem internationalen Wettbewerb, sowie endlich gegenüber der gerade in Deutschland so starken industriefeindlichen Bewegung. Diesen Schwierigkeiten stehe der Einzelne machtlos gegenüber; nur in der Vereinigung, in der Organisation könne die Kraft zum erfolgreichen Kampfe gegen sie entwickelt werden. Der Berichterstatter lenkte schließlich die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die vielen gegen den Zentralverband gerichteten Angriffe und auf das Streben, ihn als bedeutungslos mit Nichtachtung zu behandeln. Er stellte die Frage, wer und was der Zentralverband denn eigentlich sei? Er sei nicht der Vorsitzende, nicht das Direktorium, am allerwenigsten die Geschäftsführung; vielmehr sei der Zentralverband die Verkörperung der Ansichten, Urteile und Bestrebungen der in dem allergrößten und bedeutendsten Teile der deutschen Industrie tätigen intelligenten, gebildeten, in der praktischen Erfahrung gereiften Männer, der Industriellen und Arbeitgeber, die einen so überaus bedeutenden Faktor der Grundlagen unseres Staatswesens bilden. Das möchten diejenigen am Regierungstische, in den politischen Parteien und in der Presse nicht übersehen, die nicht selten geneigt seien, den Zentralverband mit Geringschätzung zu behandeln. In der richtigen Würdigung der in ihm vereinigten Kräfte werde der Zentralverband weiter unbeirrt seinen Weg gehen und hoffentlich auch in den nächsten dreißig Jahren seines Bestehens zum Wohle der deutschen Industrie, des Gemeinwohls und des Vaterlandes wirken und arbeiten.

Buecks Vortrag fand lebhaftesten Beifall.

Sodann sprach Syndikus Dr. Kuhlo „über das Verhältnis der Rohstoff- und Halbstoffindustrie zu den Industrien der Fertigerzeugnisse“ und wies nach, daß die Gegensätze zwischen diesen Industrien nicht unüberbrückbar seien. An der nachfolgenden Erörterung nahmen Kommerzienrat Funcke, Syndikus Gerstein-Hagen, Abg. Dr. Beumer-Düsseldorf und Generalsekretär Bueck-Berlin teil.

Begrüßungsansprachen hielten Ministerialrat von Rauch namens der Regierung, Geheimrat v. Schuh namens der Stadt Nürnberg. An den Kaiser und den Prinzregenten wurden Huldigungstelegramme gesandt; auch der Reichskanzler und die zwei erkrankten Minister Bayerns wurden telegraphisch begrüßt. Das Telegramm an den Kaiser gedenkt auch rühmend der unter Kaiser Wilhelm I. eingeleiteten Bismarckschen Wirtschaftspolitik.

Der Kaiser antwortete also:

„Kiel, Dampfer Hamburg.

Dem zur Feier seines 30 jährigen Bestehens in der altehrwürdigen Stadt Nürnberg versammelten Zentralverband deutscher Industrieller danke ich für den mir übersandten Huldigungsgruß und wünsche weitere durch den Frieden gewährleistete gedeihliche Entwicklung. Wilhelm I. R.“

Von den Mitgliedern, die vor 30 Jahren an der Gründung des Zentralverbandes beteiligt waren, wurden 7 zu Ehrenmitgliedern ernannt, darunter aus dem Kreise des Vereins deutscher Eisenhüttenleute die HH. Geheimrat Servaes-Düsseldorf, Ingenieur Jos. Massenez-Wiesbaden und Generalsekretär Stumpf-Osnabrück.

Iron and Steel Institute.

Wie bereits in „Stahl und Eisen“ mitgeteilt wurde, veranstaltet das Iron and Steel Institute gemeinsam mit dem Institute of Mining Engineers Ende Juli in London ein Meeting, das am 24. beginnt und über die beiden folgenden Tage hinaus dauert. Der Ausschuß, welcher unter dem Vorsitz Hadfields steht, hat ein reichhaltiges Programm ausgearbeitet, in dem verschiedene Veranstaltungen, Besichtigungen und Exkursionen vorgesehen sind. Außerdem sollen folgende Vorträge, die auch gedruckt vorliegen, gehalten werden:

1. Formmaschinen (Bonvillain-Paris).
2. Die Temper- und Schneidversuche mit Schnelldrehstählen (Charpenter-Manchester).
3. Die Behandlung und Entschweflung von feinen Eisenerzen (Ladd Colby-New York).
4. Die belgische Praxis im Großgasmaschinenbau (Hubert-Lüttich).
5. Elektrisches Stahlschmelzen (Ibbotson-Sheffield).
6. Verschiedene Methoden der Windtrocknung und ihr Kraftbedarf (Johnson-Londale).
7. Die Kristallographie des Eisens (Osmond-Paris).
8. Die deutsche Praxis im Großgasmaschinenbau (Reinhardt-Dortmund).
9. Die Entwicklung des Roe-Puddelprozesses (Roe-Pottstown).
10. Die Konstitution der Eisen-Kohlenstofflegierungen (Sauveur-Cambridge, Massachusetts).
11. Der Einfluß von Silizium und Graphit auf den Martinprozeß (Thomas-Cardiff).
12. Die englische Praxis im Großgasmaschinenbau (Westgarth-Middlesbrough).

Außer diesen ist noch eine Reihe ausschließlich amerikanischer Vorträge vorgesehen:

1. Vergleich zwischen amerikanischen und europäischen Schienen-Abnahmevorschriften (Ladd Colby-New York).
2. Hohlräume und Ausseigerungen bei Stahlblöcken (Howe-New York).

3. Die Wirkung niedriger Temperaturen auf das Wiedererhitzen bei Stahl (Mc Caustland-New York).
4. Fortschritte im Walzen von Eisen und Stahl (York-New York).

Am 24. Juli morgens findet eine Hauptversammlung des Iron and Steel Institute statt, nachmittags Exkursionen; am zweiten Tage morgens Hauptversammlung des American Institute of Mining Engineers, nachmittags Besichtigung von Werken; am dritten Tage gemeinsame Versammlung der beiden Gesellschaften. Ferner sollen besucht werden: Am 24. Juli das Physikalische Laboratorium in Teddingtown, die Londoner Elektrizitätswerke in Greenwich und die Anlage der „Gesellschaft für Waffenfabrikation und Bronzegießerei“. Am Abend desselben Tages gibt der Lord Mayor einen Empfang im Mansion House. Am Mittwoch den 25. Juli werden besichtigt die Werke der Firma „Thornycroft & Co.“ in Chiswick, die Werke von „J. und G. Hall in Dardford“ und „Tempel and Inns of Court“. Abends findet Besichtigung der Oesterreichischen Ausstellung in Earls Court statt. Am Donnerstag den 26. Juli werden besucht die Werke von „Fraser und Chalmers“ in Irrith, die „Werke der Vereinigten Portlandzement-Fabrikanten“ in Northflees, die Kraftstation der Untergrundbahn-Gesellschaft in Chelsea, und die Anlage der „Ironmongers Co.“ Abends findet Feuerwerk im Crystal Palace statt. Am 27. Juli soll ein Ausflug nach Windsor unternommen und abends ein Bankett in Guildhall veranstaltet werden. Am Sonnabend endlich wird noch das Hochofenwerk von Butler & Co. in Wellingborough und die Hafenanlage in Dower aufgesucht werden. In der folgenden Woche fahren die Mitglieder des Institute of Mining Engineers zur Besichtigung der Eisenwerke in die Hauptindustriegebiete.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Schweden. Die

Erzausfuhr über Narvik

zeigte im Jahre 1905 eine beträchtliche Zunahme. Es besuchten 1905 den Hafen Narvik 393 Dampfer gegen 309 im Jahre 1904, davon waren 164 schwedischer, 132 norwegischer, 56 deutscher, 31 englischer und 10 holländischer Nation. Die Erzverschiffung betrug im Jahre 1905: 1 452 779 t gegen 1 225 868 t im Jahre 1904, 957 072 t in 1903 und 25 478 t in 1902.*

England. Der

Stapellauf der „Lusitania“

von der Cunard-Linie wird in den englischen Blättern mit lebhaftem Interesse verfolgt, indem mit diesem für 25 Knoten Geschwindigkeit berechneten Turbinendampfer und seinem in nächster Zeit folgenden Schwesterschiff „Mauretania“ Großbritannien wieder in den Besitz der schnellsten Personendampfer gelangen soll. Nachstehende Tabelle, die wir dem „Engineering“ entnehmen,** veranschaulicht die Größenverhältnisse und sonstige Angaben über einige der wichtigsten Dampfer der Gegenwart:

Nationalität	England	England	Deutschland	Frankreich	Ver. Staaten von Nordamerika
Name des Schiffes	„Lusitania“	„Campania“ und „Lucania“	„Kaiser Wilhelm II“	„La Provence“	„St. Paul“ und „St. Louis“
Erbauer	John Brown and Co., Ltd.	Fairfield Co., Glasgow	Vulcan, Stettin	Soc. des Chantiers et Ateliers de Saint Nazaire	Cramp, Philadelphia
Eigentümer	Cunard-Linie	Cunard-Linie	Norddeutscher Lloyd	Cie. Général Transatlantique	Amerika
Baujahr	1905/07	1893	1902	1905/06	1895
Gesamtlänge	239,26 m	189,58 m	215,34 m	190,40 m	167,76 m
Länge zwischen den Loten	231,64 „	182,88 „	206,60 „	181,99 „	163,31 „
Breite, größte	26,82 „	19,89 „	21,95 „	19,70 „	19,20 „
Tiefe, größte	18,44 „	12,55 „	16,00 „	12,70 „	12,80 „
Tonnengehalt, brutto	33 000 t	12 700 t	20 300 t	—	11 800 t
Tiefgang	10,06 m	7,62 m	8,84 m	8,15 m	7,93 m
Wasserverdrängung	38 600 t	18 300 t	26 400 t	19 500 t	16 250 t
Zahl der Fahrgäste I. Klasse	550	600	775	442	320
„ „ „ II. „	500	400	343	132	200
„ „ „ III. „	1300	700	770	808	800
Art der Maschine	Turbinen	3fach Exp. mit 5 Zyl.	4fach Exp. mit 4 Zyl.	3fach Exp. mit 4 Zyl.	4fach Exp. mit 6 Zyl.
Zylinderdurchmesser	—	2 × 940 mm 1 × 2007 „ 2 × 2489 „	4 × 950 mm 4 × 1250 „ 4 × 1900 „ 4 × 2850 „	2 × 1194 mm 2 × 1938 „ 4 × 2240 „	2 × 724 mm 1 × 1397 „ 1 × 1956 „ 2 × 1956 „
Zylinderhub	—	1753	1800	1700	1524
Anzahl und Art der Kessel	25 Zylinder	12 Doppel-, 1 Einender	12 Doppel-, 7 Einender	21 Zylinder	6 Doppel-, 4 Einender
Anzahl der Feuerbüchsen	192	102	124	84	64
Dampfspannung	14 Atm.	11,6 Atm.	15,8 Atm.	14 Atm.	14 Atm.
Gesamt-Heizfläche	14 860 qm	7620 qm	10 000 qm	5420 qm	3750 qm
„ Rostfläche	367 „	244 „	290 „	146 „	106 „
Art des Zugs	Howden's***	natürlich	natürlich	Howden's	Howden's
Gesamt-Pferdestärken indiz.	68 000	30 000	38- bis 40 000	30 000	18 000
Geschwindigkeit	25 Knoten †	22,01 Knoten	23 1/2 Knoten	22,05 Knot. §	21,08 Knoten

* Nach „Affärsvärlden“, 14. Juni 1906. ** „Engineering“, 1. Juni 1906. *** Forcierter Zug mit geschlossenen Aschfällen. † Geplante Geschwindigkeit. § Probeweise.

Um festzustellen, wie groß die

Einwirkung der Kohlensäure bei der Rostbildung des Eisens

gegenüber der von reinem Wasser und Luft sei, hat Gerald Moody Versuche angestellt.* Probestücke blank geputzten Eisens wurden mit einigen Tropfen destillierten Wassers befeuchtet und längere Zeit in einem Strom reiner, durch Aetzkali und Natronkalk von Kohlensäure befreiter Luft aufbewahrt. In einigen Fällen wurden drei Wochen dazu verwendet, um aus dem Versuchsraum die Kohlensäure auszutreiben, und dann erst das Eisen mit Wasser befeuchtet. Nach weiteren sechs Wochen war im reinen Luftstrom das Eisen so blank geblieben, wie es beim Beginn des Versuches gewesen war. Enthielt jedoch anderseits die Luft die gewöhnliche Menge Kohlensäure, so war bereits nach sechs Stunden das Probestück angelaufen, und nach 72 Stunden, während deren 16 Liter Luft den Versuchsraum durchstrichen, war die ganze Oberfläche des Stückes zerfressen. Der Schluß, den der Verfasser aus seinen Versuchen zieht, ist der, daß bei sämtlichen Rostschutzmitteln vor allem darauf zu achten ist, ob sie gegen die Kohlensäure der Luft wie des Regens genügend Schutz bieten.

Amerika. Auf dem Ithaka Meeting der American Electrochemical Society lag eine Abhandlung von M. Toch** vor über die Frage des

Schutzes von Stahlkonstruktionen gegen die elektrolytischen Einwirkungen von vagabundierenden Strömen.

Wo solche Zerstörungen vorkommen, sind sie in Wirklichkeit, wie der Verfasser hervorhob, doch nicht so weitgehend, wie man vielfach annimmt. Ausgedehnte Versuche, bei welchen zwei Stahlstücke von bekannter, guter Beschaffenheit in feuchte Erde eingegraben worden waren, während ein schwacher Strom von einer außerhalb befindlichen Quelle längere Zeit von einem Stück zum andern geschickt wurde, ergaben in sämtlichen Fällen, daß die Anode sehr rasch rostete, während die Kathode frei von Zerstörung und unversehrt blieb. An der Anode bildete sich zuerst eine grüne Oxydationsschicht, $Fe(OH)_2$, welche sich als sehr unbeständige Verbindung, an der Luft sofort in $Fe_2O_3n(H_2O)$ umwandelte. Die Stromstärke betrug 0,1 Amp. bei 0,1 Volt Spannung. Wurde eine dritte Platte, ohne in den Stromumlauf eingeschaltet zu sein, in die Erde zwischen den beiden anderen Platten eingesenkt, so wurde dieselbe in einer Stärke angegriffen, die etwa dem Mittel aus den beiden anderen Plattenbeschädigungen entsprach. Elektrolytischer Rost ist eine von dem durch chemische Einflüsse hervorgerufenen Rost ganz verschiedene Oxydationserscheinung. Auch die allgemein verbreitete Ansicht, daß Zement oder Beton Schutz gegen allerhand Zerstörungen biete, erwies sich als falsch; ja die Anode rostete nicht allein sehr stark, sondern infolge der molekularen Volumenausdehnung wurde sogar die Betonhülse gesprengt. Stahl läßt sich gegen Korrosion also nicht durch bloßes Einbetten in Beton schützen, sondern er muß zuvor mit einem isolierenden Anstrich versehen werden.

Da durch das Doppeln d. h. das Uebereinanderlegen mehrerer Blechtafeln beim Auswalzen von Feinblechen die Oberfläche öfters rauhe Stellen aufweist, beim Einzelwalzen jedoch die Bleche zu rasch erkalten und daher wieder angewärmt werden müssen, hat William Kent in Covington, Ky., ein Verfahren sich schützen lassen,* nach dem ein

Walzen von Feinblechen ohne Doppeln

möglich wäre. Der Erfinder benutzt zwei fahrbare Wärmöfen, die je einer an das Walzgerüst zu beiden Seiten gesetzt werden können. Im übrigen kommt ein gewöhnliches Dreiwalzwerk zur Anwendung. Die Oefen sind aus feuerfestem Material mit einem Blechmantel hergestellt und enthalten im Inneren zwei Kammern, eine obere und eine untere, die, durch Längsstäbe und letztere tragende Querstäbe getrennt, der Flamme ringsum den Zutritt zu den Blechen gestatten. An der Stirnseite eines Ofens befinden sich zwei Schlitze zum Herausnehmen der warmen Bleche. Eine Oeffnung im Rost der oberen Kammer ermöglicht es, daß die Bleche von der oberen zur unteren Kammer gleiten können, während durch eine andere Oeffnung an der Stirnseite das Blech von außen in die untere Kammer gebracht werden kann. Der Vorgang beim Walzen soll sich folgendermaßen vollziehen: die in einem gewöhnlichen Ofen vorgewärmten Bleche werden in die fahrbaren Oefen durch einen Schlitz in der Rückwand eingeführt und aufeinander gelegt. Die beiden Oefen werden dann zu den Walzen gebracht, wo ein Blech nach einem Durchgang zwischen Mittel- und Unterwalze in die untere Kammer des zweiten Ofens gelangt. Es kann nun entweder sofort zwischen Ober- und Mittelwalze zurückkehren oder, falls eine stärkere Erwärmung nötig ist, in dem Ofen belassen werden. Am empfehlenswertesten befindet sich gleichzeitig ein Blech zwischen den Oberwalzen und ein anderes in der unteren Walzebene. Eine Vorrichtung kann die Bleche von dem oberen zum unteren Teil des Ofens oder umgekehrt bringen. Nach dem Erfinder sollen durch dieses Verfahren bei einem verdoppelten Ausbringen drei Mann erspart werden.

Die nunmehr erschienene Statistik** der

Erzeugung von Formeisen in den Ver. Staaten

umfaßt sämtliche Konstruktionseisen mit Ausnahme von Blech und Blechträgern. Das Jahr 1905 brachte demnach eine Höchstleistung im Betrage von 1 687 087 t gegen 964 332 t in 1904, also eine Zunahme von 722 755 t = 74,9 %. Hiervon waren etwa 1 675 271 t Walzstahl und 11 816 t Walzeisen gegen 956 185 t bezw. 8147 t im Jahre 1904. Die zunächst kommende Jahreserzeugung von 1902 weist 1 321 131 t auf. Die Beteiligungsziffern der einzelnen Staaten waren:

Staaten	1904	1905
New York und New Jersey	48 419 t	127 429 t
Pennsylvanien	842 434 t	1 433 179 t
Alabama und Ohio	24 672 t	54 141 t
Indiana, Jllinois, Wisconsin, Wyoming und Kalifornien	48 807 t	72 338 t
	964 332 t	1 687 087 t

Vergleichsweise dürfte interessant sein, daß im Jahre 1892, dem ersten Jahre, in dem die Erzeugung von Formeisen getrennt angegeben ist, das Gesamtausbringen 461 210 t und im Jahre 1894 nur 366 070 t betrug. Die Steigerung im Jahre 1905 rührte hauptsächlich von der Inbetriebnahme verschiedener Neuanlagen her; da außerdem noch einige Werke im Bau sind, rechnet man für das Jahr 1906 bereits mit einer Produktion von zwei Millionen Tonnen.

Ein Bericht

über die Bautätigkeit in San Francisco

vom 26. Mai*** besagt, daß daselbst allenthalben — im Tag etwa 25 bis 30 — interimistische, oft zweistöckige

* „The Engineer", 25. Mai 1906.

** „Iron Age", 31. Mai 1906 und „Electrochemical and Metallurgical Industry", Juni 1906.

* „Iron Age", 24. Mai 1906. (Amer. Pat. Nr. 784 004.)

** „Iron Age" 1906, 7. Juni.

*** „Iron Age" 1906, 7. Juni.

Bauten, meist Stahlrahmengebäude, aus dem Boden schießen, für die zum Teil ganz abenteuerliche Preise verlangt und bezahlt wurden. Die Stein- und Backsteinhäuser werden bald folgen, so daß etwa in Jahresfrist die Hauptgeschäftsstraßen ihr früheres Aussehen wiedergewonnen haben dürften. Ein großer Teil der alten Gebäude braucht nur ausgebessert zu werden, um wieder in Dienst gestellt werden zu können. Von verschiedenen Seiten, namentlich der United States Steel Corporation sowie von Deutschland, wird Baustahl in großen Mengen und unter den günstigsten Bedingungen angeboten. Während nach dem Schluß dieses Berichtes San Francisco für mindestens die nächsten drei Jahre ein guter Markt für sämtliche Stahl- und Eisenwaren zu Bauzwecken sein wird, lauten die, allerdings etwas älteren Beschreibungen* einer Kommission, die die United States Steel Corporation abgeschickt hatte, dahin, daß das Geschäft für die genannten Waren zurzeit sehr flau sei, nicht allein wegen des Umfangs der Trümmerstätte, sondern auch wegen der noch unerledigten Entschädigungsansprüche, die die Hausbesitzer an die Versicherungsgesellschaften stellen, und daß Monate nötig sein werden, um die Trümmer aufzuräumen. Die Nachfrage nach Baueisen werde daher bis zum nächsten Jahre schwach sein, außerdem befänden sich zurzeit genügend Stahlwaren in den Lagern der Stadt, um der ersten Not abzuhelfen. Nach einer Schätzung werden 50 000 t für das nächste Jahr genügen. Wenn auch Stahlrahmengebäude beständig gebaut werden, so seien dies in der Hauptsache zwei- oder dreistöckige Häuser und wenig „Wolkenkratzer". Der Bedarf von San Francisco könne also leicht von den Vereinigten Staaten gedeckt werden ohne Zuhilfenahme des Auslandes. (Daß dieser wenig versprechende Bericht aus der Befürchtung eben der auswärtigen Konkurrenz entsprungen ist, dürfte naheliegend sein. *D. Red.*)

C. G.

Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1905.**

Die Ergebnisse des Berg- und Hüttenwesens in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1905 gestalteten sich nach amtlichen Quellen folgendermaßen:

a) Bergbauprodukte:

	1905	gegen 1904	im Werte von: 1905
Fahlerz . .	670 t	+ 30 t	46 900 K.
Eisenerz . .	122 540 t	— 4 757 t	612 698 „
Chromerz .	186 t	— 92 t	18 048 „
Schwefelkies	19 045 t	+ 8 624 t	880 900 „
Manganerz .	4 129 t	+ 3 015 t	87 393 „
Braunkohle .	540 237 t	+ 56 620 t	2 381 195 „

Bei den Eisenerzen ergab sich eine Mindererzeugung infolge der ungünstigen Witterung in den Wintermonaten, bei den Chromerzen infolge Verarmung der Erzlagerstätten.

b) Hüttenprodukte:

	1905	gegen 1904	im Werte von: 1905
Quecksilber . .	9,5 t	+ 1,4 t	44 650 K.
Kupfer	—	— 56 t	—
Kupferhammerware	39 t	— 20 t	78 000 „
Roheisen . . .	43 074 t	— 4604 t	2 668 199 „
Gußware . . .	3 951 t	+ 740 t	751 161 „
Martinblöcke .	29 644 t	+ 5533 t	4 509 762 „
Walzeisen . . .	23 200 t	+ 3578 t	2 341 692 „

Der Rückgang in der Roheisenproduktion ist auf den Umbau eines Hochofens in Vareš zurückzuführen.

* „Iron Age" 1906, 7. Juni.

** Aus „Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen", 16. Juni 1906.

Zollfreie Schiffbaumaterialien.

Nach dem früheren Zolltarifgesetze vom 15. Juli 1879 waren Materialien, die zum Bau, zur Ausbesserung oder zur Ausrüstung von Seeschiffen verwendet wurden, vom Eingangszolle befreit und erschienen im deutschen Spezial- und Gesamt-Eigenhandel nicht. Seit dem Jahre 1898 stellte das Kaiserliche Statistische Amt über diese zollfreien Schiffbaumaterialien besondere Nachweisungen auf, die bis Ende Februar d. J. fortgeführt worden sind, künftig aber nicht mehr veröffentlicht werden, weil die beregten Materialien nach den neueren, durch den Zolltarif vom 25. Dezember 1902 veranlaßten Bestimmungen angemeldet werden müssen und, im Gegensatze zu den seitherigen Vorschriften für die Handelsstatistik, daher seit dem 1. März einen Teil des deutschen Spezialhandels bilden. Wir geben somit nachstehend die letzte derartige Uebersicht,* nur Posten enthaltend, die für die Eisenindustrie Bedeutung haben:

	Zollfreie Einfuhr von Schiffbaumaterial				
	1902 t	1903 t	1904 t	1905 t	Jan./Feb. 1906 t
Brucheisen und Eisenabfälle	83	125	136	283	99
Roheisen	5376	5879	4824	5570	1559
Eck- und Winkeleisen	1638	1208	1442	3363	2960
Stabeisen	785	748	450	865	822
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen	4376	3294	3400	7362	4747
Ganz grobe Eisengußwaren	108	332	263	355	47
Ambosse, Brecheisen, Hacken, Nägel usw.	8	13	6	0,9	0,4
Anker, Ketten	1611	2034	1750	2200	705
Drahtseile	8	20	48	9	2
Eisen zu groben Maschinenteilen, roh vorgeschmied.; Schiffssteven	199	160	269	104	90
Kanonenrohre	120	112	—	0,3	0,2
Röhren, gewalzte und gezog. aus schmiedbarem Eisen; roh .	14	63	192	87	122
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen, usw. .	255	277	157	133	29
Schrauben, Schraubbolzen	4	2	1	3	—
Grobe Eisenwaren, abgeschliffen, usw. . .	101	178	101	99	13
Feine Eisengußwaren .	27	55	33	41	5
Feine Waren aus schmiedbarem Eisen	55	19	4	6	9
Elektrische Maschinen	54	10	8	15	25
Werkzeugmaschinen .	2	1	—	—	—
Transmissionen . . .	1	—	—	—	—
Pumpen	228	227	155	176	58
Ventilatoren	4	20	11	23	14
Gebläsemaschinen . .	—	—	—	15	16
Hebemaschinen . . .	415	565	365	210	54
Andere Maschinen zu Schiffszwecken . . .	108	72	38	80	16

Im Jahre 1898 war die zollfreie Einfuhr von rohen Platten und Blechen aus schmiedbarem Eisen bedeutend; seitdem ist sie, wie unsere Zusammenstellung ergibt, längere Zeit hindurch stark zurückgegangen, hat sich aber 1904/05 wieder gehoben, im

* Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches. 1906, Zweites Heft.

letzten Jahre sogar um 110 v. H. Ein Rückgang der Einfuhrmenge zeigt sich ferner bis 1903 bei Eck- und Winkeleisen und bis 1904 auch bei Stabeisen. Bei Ankern und Ketten dagegen haben die zollfreien Bezüge, abgesehen vom Jahre 1904, zugenommen. Dasselbe gilt bis 1901 von groben Eisenwaren, bei denen sich inzwischen jedoch durchweg ein starker Umschwung vollzogen hat. Die Maschineneinfuhr, in der die Maschinen aus Großbritannien vorherrschen, nahm wegen des erheblichen Ausfalls bei den Hebemaschinen 1904 und 1905 ab. Während von Schiffbaueisen insbesondere rohe Schiffsbleche bis 1903 die fremde (namentlich englische) Ware allmählich zurückgedrängt hatten, hob sich deren Einfuhr später wieder, ohne jedoch die Höhe des Jahres 1901 (17 867 t) zu erreichen. Der Wert der gesamten zollfreien Einfuhr von Schiffbaumaterialien betrug:

	ℳ		ℳ
1901	10 272 000	1904	4 880 000
1902	6 040 000	1905	6 151 000
1903	6 850 000	1906 (Jan./Feb.)	2 938 000

Hiervon entfallen für 1905 auf Großbritannien 57 (1904 nur 56), auf die Niederlande 10 (12), auf die Vereinigten Staaten und das Hamburger Freihafengebiet je 8, auf Schweden 5 und auf Britisch-Indien sowie Siam je 3 v. H.

Die Eisenindustrie Rußlands im Jahre 1905.

Die Eisenindustrie Rußlands hatte nach einer Zusammenstellung, die der „Wjestnik Finanzow" veröffentlicht, im Jahre 1905 im Vergleich zu 1904 die folgenden Ergebnisse:

Es wurden erzeugt	1904 t	1905 t
Roheisen:		
Süden	1 814 516	1 690 740
Ural	657 796	673 660
Moskauer Gebiet	92 379	86 061
Wolgagebiet	—	—
Norden u. Baltisches Gebiet	12 954	12 861
Polen	374 186	251 741
Insgesamt	6 951 831	2 715 063
Eisen- und Stahl-Halbfabrikate:		
Süden	1 444 465	1 334 714
Ural	639 190	639 475
Moskauer Gebiet	138 713	132 051
Wolgagebiet	181 038	165 081
Norden u. Baltisches Gebiet	172 191	135 291
Polen	444 751	331 043
Insgesamt	3 020 348	2 737 655
Fertiges Eisen u. fertiger Stahl:		
Süden	1 193 895	1 119 372
Ural	483 179	535 573
Moskauer Gebiet	121 018	123 116
Wolgagebiet	152 622	138 693
Norden u. Baltisches Gebiet	183 227	152 973
Polen	352 865	276 942
Insgesamt	2 486 806	2 346 669

Lage der Montanindustrie im Ural.

Die „St. Petersburger Zeitung"* entwirft ein sehr ungünstiges Bild von der Lage der Montanindustrie im Ural. Die Lager der Werke sind mit Erzeugnissen überfüllt und die Betriebsmittel sind erschöpft, so daß einige Werke gezwungen sind, **ihre Arbeiter mit Roheisen zu bezahlen.** Die Arbeiter nehmen auch das Eisen zur Fabriktaxe in Zahlung, da der Betrieb sonst gänzlich eingestellt werden würde. Daß die Arbeiter mit ihrem in Ware ausgezahlten Lohn so gut wie nichts anfangen können, ist wohl einleuchtend.

Jetzt naht die Eröffnung der Schiffahrt heran, so daß die Werke hoffen, ihre im Winter angesammelten Erzeugnisse absetzen zu können. Einige an den Flüssen Tschussowaja, Belaja und Ufa belegene Werke besorgen die Verflößung ihrer Erzeugnisse selbst und sind somit während der Schiffahrtsperiode von der Eisenbahn unabhängig; andere Werke dagegen, die nicht an Flüssen gelegen sind, müssen ihr Materialien mit der Eisenbahn bis zur Kama schaffen und sind somit vollständig auf die Eisenbahn angewiesen, die ihnen jedoch nur 27 Waggons täglich zur Verfügung stellen kann, anstatt 135, deren die Werke bedürfen. Die Schiffahrtszeit verstreichen lassen oder die Messen auf den an der Kama belegenen Ansiedelungen versäumen, hieße den Erlös für die Produktion der verflossenen Kampagne auf ein ganzes Jahr hinausschieben. In diesem Falle würden die Werke jeglicher Betriebsmittel entblößt sein. Wenn also die Eisenbahn jetzt diese Güter nicht befördert, so stehen einem großen Teil der Montanindustriellen bedeutende Verluste in Aussicht. Im Frühling vorigen Jahres hat auf Veranlassung des Verkehrsministers in Jekaterinenburg eine Reihe von Konferenzen stattgefunden, auf welchen die dringliche Notwendigkeit klargestellt wurde, daß ein besonderes Dispositionsbureau für den Transport montanindustrieller Güter gegründet werden müsse, wobei anerkannt werden sollte, daß Montanerzeugnisse außer der Reihenfolge abzufertigen sind. Die vom Verkehrsministerium versprochenen 10 Lokomotiven und 500 Waggons können kaum viel helfen, und die Lage vieler Werke könnte tatsächlich aussichtslos werden. Die Lage wird außerdem noch durch die der Bevölkerung drohende Arbeitslosigkeit verschlimmert, zumal der Bevölkerung Hausindustriearbeiten nicht bekannt sind, die Arbeiter kein Land und keinen Nebenerwerb besitzen. Es ist daher verständlich, daß die Montanindustriellen für die Bevölkerung eine Zeit großen Elends, wenn nicht gar eine Hungersnot befürchten.

Wenn das Gesuch der Montanindustriellen um Wagen in vollem Umfange Berücksichtigung finden sollte, so müßte der ganze übrige Güterverkehr eingestellt werden, da die Ssamara-Slatouster Eisenbahn immer noch fast ausschließlich Militärzüge befördert, während die Permsche Bahn weder Waggons noch für den Verkehr taugliche Lokomotiven hat.

* „Nachr. für Handel u. Industrie", 9. Juni 1906.

Dampfgeschwindigkeits- und Belastungsmesser „Patent Gehre".

Das Problem, Dampf direkt rationell zu messen, hat seit langem die Dampftechniker beschäftigt. Die spärlichen Literaturangaben über dieses Thema und das Fehlen geeigneter Apparate beweisen indes die negativen Erfolge der in dieser Richtung angestellten Versuche.

Dem Ingenieur M. Gehre gelang es Ende des verflossenen Jahrhunderts,* einen wichtigen Schritt vorwärts zu tun und den Weg für den heute von der Firma Hallwachs & Co. in Malstatt-Burbach nach dem „Patent Gehre" gebauten und in der Praxis eingeführten Apparat zu ebnen.

Die Wirkungsweise des Apparates beruht auf den Zeuner-Navierschen Formeln über die Ausströmung

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1900 S. 1694. L. C. Wolff: „Der Dampfmesser von Gehre".

von Dampf durch Oeffnungen von bekanntem Querschnitt. Wird nämlich der durch eine Dampfleitung strömende Dampf gezwungen, durch eine Oeffnung von geringerem Querschnitt, als die Dampfleitung zu strömen, so muß er einen Druckabfall erleiden. Dieser Druckabfall ist bei den Dimensionen des beschriebenen Apparates etwa 0,05 Atmosphären und daher für die meisten Betriebsverhältnisse nicht von Belang. Die angezogene Formel lautet:

$$x = c \cdot F \cdot \sqrt{\frac{P - p}{v \cdot p}} \cdot p$$

Darin bedeutet:

x die Ausflußmenge in kg/Sekunden,
F den Querschnitt der Ausflußöffnung in qm,
P die absolute Spannung im Innern des Gefäßes in kg/qcm,
p die absolute Spannung im äußern Raum in kg/qm,
v das entsprechende spezifische Volumen in cbm/kg,
c einen Koeffizienten, der vom Querschnitt und von der Form der Ausflußöffnung abhängig ist und der vom Konstrukteur auf Grund langjähriger Versuche festgelegt worden ist.

Dementsprechend gestaltet sich der Apparat folgendermaßen: An der Stelle, wo der Dampf gemessen werden soll — sei es nun, um die Leistung eines Kessels, den Dampfverbrauch einer Maschine oder irgend einer anderen dampfverbrauchenden Vorrichtung, oder auch, um an irgend einer Stelle des Dampfleitungsnetzes die durchströmende Dampfmenge festzustellen — wird eine Drosselflansche A, eine in der Mitte mit einer Bohrung B versehene runde Scheibe, eingebaut, welche die Druckdifferenz P — p bewirkt und sie durch geeignet angebrachte Rohrleitungen D C auf den eigentlichen Apparat, der in Augenhöhe an geeigneter Stelle angebracht ist, überträgt.

Zu diesem Zwecke ist die Drosselscheibe sowohl in der Dampfrichtung, wie der ihr entgegengesetzten Seite mit Kanälen E F versehen, die zunächst in zwei Kupferspiralen G H münden, die ihrerseits durch zwei Kupferrohre C D von 10 mm l. W. mit dem eigentlichen Apparat verbunden sind. Durch diese Leitungen pflanzen sich nun die Drucke P — vor der Drosselscheibe — und p — hinter der Drosselscheibe auf den eigentlichen Meßapparat fort. Derselbe besteht in der Hauptsache aus einem kommunizierenden U-förmigen Rohr, dessen einer Schenkel J aus Eisen, dessen anderer K aus Glas besteht, um das in beiden Schenkeln befindliche Quecksilber sichtbar zu machen. Man kann also auch den Apparat als Differenzmanometer ansprechen. Die Kupferspiralen dienen als Regulatoren und haben den doppelten Zweck, einmal zu verhindern, daß Dampf in den Meßapparat tritt und diesen erwärmt — denn es wird sich in den Spiralen und Rohren Kondenswasser bilden, das die Erwärmung des Apparates verhindert — und zweitens sollen die in beiden Schenkeln auf den Quecksilbersäulen ruhenden Wassersäulen ein stets gleich hochstehendes Niveau erhalten.

In den Regulatoren liegt der Erfolg des Apparates und gleichzeitig auch die Erklärung für die Mißerfolge seiner Vorläufer, da jene diesen Ausgleich nicht hatten und folglich die Druckschwankungen in der Dampfleitung unregelmäßig zum Ausdruck brachten, d. h. keine zuverlässigen Resultate geben konnten. Es dürfte klar sein, daß alle Aenderungen in der Geschwindigkeit, mit welcher der Dampf die Drosselöffnung passiert, in den kommunizierenden, mit Quecksilber gefüllten Röhren auch ein Auf- und Abschwanken der Quecksilbersäule bedingen müssen.

Aus obiger Formel hat der Erfinder dann Werte berechnet, die entweder die stündlich f. d. Quadratmeter Heizfläche verdampfte Wassermenge — (Leistung eines Kessels) — oder die stündlich durch die Dampfleitung an der Meßstelle durchströmenden Dampfmengen in Kilogramm angeben. Sie sind genau für jeden Stand der Quecksilbersäule und jeden Dampfdruck festgelegt. Es war also nur noch nötig, die Glasröhre im Apparat mit einer Skala zu versehen, die so eingeteilt wurde, daß sie für jeden Druck einstellbar ist. Die Entfernungen der einzelnen Teilstriche dieser Skala entsprechen jedesmal einer Differenz von 0,01 Atmosphäre; die entsprechenden Werte sind in einer jedem Apparat beigegebenen Tabelle eingetragen. Die zwischen den Teilstrichen liegenden Werte lassen sich leicht durch Interpolation ermitteln.

Eine Reihe von Dampfkessel-Ueberwachungsvereinen und größeren Werken haben zur Feststellung der Genauigkeit des Apparates Versuche angestellt, die ausnahmslos die besten Resultate ergaben. Bei allen diesen Versuchen wurde das zum Speisen des oder der Versuchskessel verwendete Wasser unter genauer Kontrolle abgewogen und direkt mit den durch den Apparat erhaltenen Werten verglichen. Die Versuche fanden unter den verschiedenartigsten Betriebsverhältnissen statt, bei gleichmäßiger, wie bei stark schwankender Dampfentnahme. Teilweise resultierten geradezu klassische Ergebnisse, die Verhältnisse klarlegten, welche früher als unlösbar angesehen werden mußten.

Die ersten Versuche des Dampfkessel-Ueberwachungsvereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a. d. R.* bezweckten lediglich eine Eichung, die in oben beschriebener Weise vor sich ging (Tabelle I).

* „Glückauf", Jahrgang 1905 Nr. 49.

Ergebnisse der Eichung.

Tabelle I.

Versuch Nr.	Dauer des Versuchs Stunden	Stündlich gewogenes Speisewasser kg	Ständl. verdampftes Wasser (Mittelwert aus den Ablesungen) kg	Differenz kg	Differenz %	Bemerkungen
I (Vorversuch)	4	1844	1812	32	1,73	An dem Kessel hing eine Fördermaschine.
II	8	1841	1838	3	0,16	
III	8	1843	1799	45	2,4	

Tabelle II.

Versuch Nr.	Dauer des Versuchs Stunden	Stündlich gewogenes Speisewasser kg	Ständl. verbrauchte Dampfmenge (Mittelwert aus den Ablesungen von Apparat I) kg	Stündliche Zusatzdampfmenge (Mittelwert aus den Ablesungen von Apparat II) kg	Demnach ständl. verbrauchtes Speisewasser (Apparat I — Apparat II) kg	Differenz zwischen gewogenem und gemessenem Speisewasser kg	Differenz %
I	10	3615	3533	—	3533	82	2,2
II	11	3582	3831	271	3560	22	0,6

Tabelle III.

Versuch Nr.	Versuchsdauer Minuten	Dampfabgabe des Kessels, insgesamt gewogen kg	Dampfabgabe des Kessels, in einer Stunde gewogen kg	Dampfabgabe in einer Stunde nach den Ablesungen an den Apparaten kg	Kesselspannung im Mittel kg/qcm	Differenz zwisch. gewogenem Speisewasser und Ablesungen am Apparat %	Dampfgeschwindigkeitsmesser Nr.
I. Versuche an der Zweizylinder-Maschine am 29. und 30. August 1905							
1	154	1603	625	622	7,8	0,4	I
2	155	2000	774	785	7,7	1,2	
3	127	2400	1134	1104	7,7	2,8	
4	265	3700	830	866	7,6	3,3	
II. Versuch an der Einzylinder-Maschine am 31. August 1905							
—	190	2750	868	871	7,7	0,35	I
III. Versuch an der Dampfdynamo-Maschine am 31. August 1905							
—	121	1677	831	834	7,66	0,36	II

Die zweiten Versuche dienten zur Feststellung der Dampfmenge, welche aus der Hauptdampfleitung einer Zeche an eine andere Firma abgegeben wurde, wenn diese mit ihren Kesseln nicht genügend Dampf erzielte (Tabelle II). Diese Feststellung war verschiedentlich versucht, aber erst durch den oben beschriebenen Apparat endgültig und einwandfrei erreicht worden.

Vom Württembergischen Dampfkessel - Ueberwachungsverein wurde der Dampfverbrauch verschiedener Maschinen mit Hilfe des Apparates in oben beschriebener Weise geprüft (Tabelle III).

Diese angeführten Resultate dürften schon ein gutes Bild geben. Die kleinen Differenzen beruhen selbstverständlich auf Beobachtungsfehlern, die im Großbetriebe unvermeidlich sind; denn der Apparat selbst muß seinem ganzen Prinzip nach vollständig genaue Resultate geben. Die angeführten Ergebnisse sprechen für sich selber, da sie durchweg exakte Rückschlüsse auf die jeweiligen Betriebsverhältnisse gestatten und gutes wie auch mehr oder minder wirtschaftliches Arbeiten sowohl der betreffenden Maschinen oder Kessel, als auch ihres Bedienungspersonals anzeigen. Fehler in der Anlage lassen sich also durch die Angaben des Apparates erkennen, und bei den Maßnahmen zu ihrer Beseitigung gibt ebenfalls der Apparat infolge seiner großen Empfindlichkeit klare Fingerzeige. Jede, auch die kleinste Aenderung, das einfache Oeffnen der Feuertüren, das kurze Ziehen der Dampfpfeife usw., bedingt ein sofortiges Steigen oder Fallen der Quecksilbersäule. Das einfache Arbeiten des Apparates, der Fortfall jeglicher Reparaturen — denn der Apparat enthält keinerlei bewegliche Teile und ist deshalb keiner Abnutzung unterworfen — lassen ihn für jeden Betrieb geeignet erscheinen. Tatsächlich hat sich denn auch der Apparat schon in einer großen Anzahl von Werken eingebürgert; seitens verschiedener Dampfkessel - Ueberwachungsvereine wird er, unter Fortfall der Speisewasserwägungen, direkt zur Feststellung des Dampfverbrauchs benutzt.

Dr. Fr. Goose.

G. J. Snelus †.

Am 18. Juni verschied zu Ennerdale Hall, Frizington, Cumberland, der englische Eisenhüttenmann und frühere stellvertretende Vorsitzende des Iron and Steel Institutes George James Snelus. Geboren 1837 zu London, kam er nach Beendigung seiner Studien an der Royal School of Mines zu South Kensington als Chemiker zu den Dowlais-Werken. Von dort

schickte ihn das Iron and Steel Institute zum Studium der rotierenden Puddelöfen nach Nordamerika. Allgemein bekannt wurde sein Name durch seine theoretischen Untersuchungen des Bessemerprozesses und seine Bestrebungen in der Frage der Entphosphorung des Roheisens bei der Stahlbereitung, indem er im Jahre 1872, allerdings vergeblich, diesen Zweck durch Einführung eines Konverterfutters aus gebranntem Kalk und Einblasen von Kalkstaub durch die Düsen zu erreichen suchte. Im Jahre 1883 erhielt er die Bessemermedaille, der zahlreiche andere Auszeichnungen von den verschiedensten Seiten nachfolgten.

Bücherschau.

Hoff, W., Geh. Ober-Regierungsrat, und **Schwabach, F.,** Geh. Regierungsrat: *Nordamerikanische Eisenbahnen.* Ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebarung. Berlin 1906, Julius Springer. 8 ℳ.

Dieses Buch,* als Resultat einer verhältnismäßig kurzen Reise durch die Vereinigten Staaten von der Küste des Atlantischen bis zu derjenigen des Großen Ozeans, ist unzweifelhaft eine äußerst fleißige Arbeit, welche dem Leser eine große Summe von Material teils neu bringt, teils übersichtlich zusammenstellt. In diesem Sinne wird es manchen Interessenten wertvolle Auskunft bringen und Wege zeigen, wo ein eingehendes Studium einsetzen kann. Ob das Buch, wie es die Verfasser beabsichtigt zu haben scheinen, einen einigermaßen vollständigen Ueberblick über das Eisenbahnwesen der Vereinigten Staaten bringt, mag dahingestellt bleiben. Es ist in letzter Zeit nicht bloß bei den Amerikanern Deutschland gegenüber, sondern auch bei uns die Annahme eingerissen, daß man auf Grund einer mehrmonatigen oder gar mehrwöchigen Reise, unterstützt durch das in Washington vorhandene amtliche Material, das große Gebiet der Vereinigten Staaten in allen seinen wirtschaftlichen und sozialen Einrichtungen, Sitten und Gebräuchen schildern könne. So schätzenswert solche Arbeiten wie die von Goldberger und anderen auch sind, so liegt in denselben doch stets eine Verkennung des Umfanges der Aufgabe. Gegenüber den an sich so verschiedenen, in allen Richtungen voneinander abweichenden, einzelnen Teilen der Union müssen Urteile, wie sie sich bei Goldberger und auch in dem vorliegenden Werke befinden, mit größter Vorsicht aufgenommen werden und können sich immer nur auf einen verhältnismäßig kleinen Teil dieses großen Landes, und da auch nur unter dem weitesten Vorbehalt beziehen. Auch die Verfasser dieses Werkes scheinen dies Gefühl zu haben, da sie nach den zuerst aufgestellten Vergleichszahlen für das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten gegenüber Deutschland schließlich doch dahin kommen, einzelne Teile dieses Landes, die in ihrer Entwicklung und ihrem heutigen Zustande den europäischen Verhältnissen ähnlicher sind, mit den letzteren zu vergleichen. Sehr richtig sagen deshalb die Verfasser auch am Schluß auf Seite 357, daß trotz der vorhergehenden, teilweise recht eingehenden Zusammenstellungen ein vergleichendes Gesamturteil über die Eisenbahnen beider Länder nicht möglich sei. Dem kann man unbedingt zustimmen, und damit ist auch der Kritiker der Arbeit überhoben, den sehr gewagten Vergleich zwischen den durchschnittlichen Frachten des Güterverkehrs, der sich auf eine künstliche Berechnung der Kosten des Personenverkehrs stützt, näher zu beleuchten, um so mehr, als bei diesem Vergleich die ganz anderen Verhältnisse des Betriebsmaterials im Personenverkehr außer acht gelassen worden sind. Es scheint uns, daß die Aufgabe von Fachleuten, welche die Vereinigten Staaten zum Studium des Eisenbahnwesens bereisen, zweckmäßig sich auf diejenigen Teile beschränkt, in denen die Verkehrsmittel beider Länder wesentliche Unterschiede aufweisen, und welche bei einer Uebertragung in dieser oder jener Form für die preußische Eisenbahn von Wichtigkeit sein könnten. Sicherlich würde es allen denjenigen, die es mit der Entwicklung unseres Verkehrswesens ernst meinen, von großem Nutzen sein, nähere Einzelheiten über die Einrichtungen und den Betrieb der großen elektrischen Strecken, welche sich nach diesen Mitteilungen auf Hunderte von Kilometern ausdehnen, zu erhalten. Nicht minder wertvoll wäre ein näheres Eingehen auf den Güterverkehr und die Betriebsweise desselben gewesen. Man mag die Resultate dieses Verkehrs vergleichen wie man will, das Resultat bleibt immer, daß der Massenverkehr, der in Amerika wie in Deutschland den Hauptteil des Gesamtverkehrs bildet, drüben zu weit billigeren Frachtsätzen bewältigt wird als bei uns. Es wäre daher sehr wertvoll gewesen, etwas Näheres über die Art und Weise zu hören, wie dieser Verkehr bewältigt wird. Darüber, was in den Vereinigten Staaten den Güterzügen, den Lokomotiven und der Belastung der Güterachsen zugemutet und ob die ganz bedeutenden Leistungen hieraus nach hier übertragen werden können, wäre eine eingehende Erörterung erwünscht. Es kann nicht zugegeben werden, daß der Massenverkehr in Deutschland in einer ganzen Anzahl von Relationen ungeeignet sei, eine ähnliche Bedienung zu ermöglichen. Der ganz regelmäßige Verkehr zwischen dem rheinisch-westfälischen Kohlenrevier und den Rheinhäfen, der Eisenindustrie in Luxemburg-Lothringen, den Häfen der Nordsee usw. kann sicherlich unter ähnlichen Verhältnissen bedient werden, wie sie in den Vereinigten Staaten vorliegen. Es scheint uns, daß auf diesem Gebiete in Preußen recht wohl noch viel verbessert und von den Amerikanern übernommen werden kann. Es dürfte damit eine wesentliche Verbilligung der Selbstkosten und eine Verringerung der Frachten bei gleichem Ueberschuß für den Staat möglich sein. Wenn auf Seite 315 und 340 die Rückständigkeit der Amerikaner in der Beschaffung der Betriebsmittel und an anderer Stelle der ungenügende Ausbau der Eisenbahnen mit zwei Gleisen hervorgehoben wird, so dürften die in den letzten Monaten im Preußischen Abgeordnetenhause geführten Verhandlungen doch darauf hinweisen, daß wir in diesen Punkten uns keineswegs über anderen Ländern stehend rühmen dürfen. Auch die Entwicklung der Frachten im ganzen zeigt bei einem sorgfältigen Vergleich, daß das angeführte stetige Zurückgehen der Durchschnittsfrachten in Preußen keineswegs so gleichmäßig ist wie hier betont. Die Durchschnittseinnahme für das Tonnenkilometer betrug in Preußen 1900 3,52 ₰, 1904 aber 3,57 ₰. Es zeigt ferner, daß diese Entwicklung in den Vereinigten Staaten sich neuerdings doch nicht durch ein so scharfes Aufsteigen ausdrückt, daß derartige Resultate nicht durch Schwankungen im wirtschaftlichen Leben erklärt werden können. Ganz bedenklich erscheint uns die Schlußfolgerung, welche allgemein über die Konkurrenzfähigkeit der Eisenindustrie beider Länder ausgesprochen wird. Es muß betont werden, daß man auch in Nordamerika in den letzten zehn Jahren

* Die Besprechung ist der Redaktion bereits am 25. Mai d. J. zugegangen, hat aber wegen Raummangels bislang zurückgestellt werden müssen.

gelernt hat, minderwertigere Eisensteine zu verwerten, und daß damit der Eisenindustrie ein Massenmaterial zugänglich gemacht worden ist, dessen Umfang noch gar nicht zu übersehen ist. Wenn weiter auf die tatsächlich hohen Frachtauslagen hingewiesen wird, welche trotz der geringen Einheitssätze die Eisenindustrie in Pennsylvanien zu zahlen hat, so wird dabei übersehen, daß diese Industrie schon seit einigen Jahren ihre Verlegung an die großen Seen des Nordens betreibt. Damit erreicht sie aber gewaltige Vorteile sowohl im Bezuge des Rohmaterials als auch im Export und der Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt. Es dürfte auch ein Irrtum sein, wenn der Einfluß der Eisenbahn auf den Seeverkehr als lähmend bezeichnet wird. Die gewaltige Entwicklung des Massenverkehrs auf den nördlichen Seen widerspricht dem. Die ernsten Bemühungen, welche fortgesetzt auf den Ausbau eines leistungsfähigen Kanals von Buffalo nach dem Hudson-Fluß betrieben werden, zeigen auch, daß man in vielen Kreisen der amerikanischen Industrie anders hierüber denkt. Das Buch wird für jeden, welcher wirtschaftlich ernste Studien betreibt, ein wertvolles Hilfsmittel bleiben. Wenn wir uns gegen einzelne Schlüsse und Betrachtungen in demselben wehren, so geschieht es, weil wir die Ueberzeugung haben, daß wir in vielen Punkten doch noch von den Amerikanern lernen müssen, um das dringende Bedürfnis der deutschen Industrie nach billigen Frachten befriedigen zu können.

Macco.

Woodworth, Joseph V.: *Hardening, Tempering, Annealing and Forging of Steel.* Jllustrated by 201 Engravings. New York 1903, Norman W. Henley & Co. Geb. 2,50 $.

Das Härten von Werkzeugen und die Behandlung des Stahles war bis vor nicht langer Zeit das wohlgehütete Geheimnis weniger Praktiker, die allein, durch langjährige Uebung mit der Behandlung des Stahles vertraut, das Härten der Werkzeuge mit einer gewissen Sicherheit vornehmen konnten. Die letzten Jahrzehnte haben sowohl in der Bearbeitung der Metalle als auch in allen Gewerben die Verwendung von Maschinen derart in den Vordergrund gerückt, daß der Bedarf an Werkzeugen und die Anforderungen an dieselben ungeahnt gestiegen sind, rascher als die Zahl jener Leute, die mit dem Stahl umzugehen wußten. Unter diesen Umständen ist ein Buch wie das vorliegende, das aus der Praxis heraus für den Praktiker geschrieben ist, nur zu begrüßen, wenngleich sein Erscheinen schon einige Zeitzurückliegt.

Woodworth verzichtet auf theoretische Erläuterungen und beschränkt sich, wo solche zum Verständnis der gegebenen Vorschriften unerläßlich sind, auf ganz populäre Erklärungen. An einleitende Ratschläge für die Auswahl und Prüfung des Stahles schließen sich allgemeine Bemerkungen über die Wirkung der Wärme auf Stahl, über das Ausglühen desselben und die verschiedenen dabei anzuwendenden Methoden an. In dem Kapitel über Glüh- und Härteöfen sowie Apparate sind nur die von der American Gas Furnace Co. aufgeführt, was in Anbetracht des Umstandes, daß nicht überall Gas zur Verfügung steht, als unvollständig bezeichnet werden muß. Die Reihe der Beispiele zur Härtung einzelner bestimmter Werkzeugsformen kann bei der außerordentlich großen Verschiedenheit der Werkzeuge nicht lückenlos sein; doch ist das, was gebracht wird, richtig und gut. Auch das Kapitel über das Anlassen ist gut. Eigene Abschnitte sind dem Härten von Fräsern, kleinen Werkzeugen und Stanzen, bekanntlich einer der schwierigsten Härteoperationen, gewidmet. Gesenkschmiederei unter dem Fallhammer und das Schleifen der Werkzeuge auf Schmirgelschleifmaschinen werden ebenfalls in eigenen Kapiteln behandelt. Zwischendurch sind Rezepte und Anweisungen für verschiedene Kunstgriffe gegeben. Bei manchen von diesen ist eine etwas strengere kritische Auswahl zu vermissen. Den Schluß bildet eine Tabelle, welche die bestgeeignete Stahlsorte für die verschiedenen Werkzeuge angibt und für die Stahlverbraucher von großem Nutzen sein wird.

Was der Verfasser mitteilt, ist alles in allem richtig und auch genügend klar dargestellt, nur wäre zu wünschen, daß die Anordnung des Stoffes mehr Methode zeigte, dann wären viele Wiederholungen unterblieben, die das Buch unnötig vergrößern und unübersichtlich machen.

Wilh. Schmidhammer.

Ryland's *Colliery, Iron, Steel, Tin-Plate, Engineering & Allied Trades' Directory:* with Brands and Trade Marks. Ninth Edition. 1906. London W. C., Eagland & Co., Ltd. Geb. 1 £ 5 sh.

Was das vorliegende Adreßbuch enthält, gibt im wesentlichen der Titel an; doch bleibt noch zu bemerken, daß die aufgenommenen — englischen und schottischen — Firmen in dreifacher Anordnung erscheinen: 1. in alphabetischer Reihenfolge, 2. in geographischer Zusammenstellung und 3. in sachlicher Gruppierung. Ergänzt werden diese Abteilungen noch durch eine alphabetische Inhaltsübersicht sowie ebensolche Verzeichnisse der Ortschaften, Telegramm-Adressen, Kohlenzechen, Erzgruben, Warenzeichen und Fabrik-(Schutz-)Marken. Außerdem bringt das Werk eine Beschreibung der britischen Normalprofile und eine alphabetische Liste der Walzfabrikate nebst Angabe der Werke, die solche herstellen. Daß ein derartiges Adreßbuch geradezu eine Notwendigkeit ist, wird niemand bezweifeln, auch darf man aus der hohen Zahl der Auflagen wohl mit Sicherheit auf seine wirkliche Brauchbarkeit schließen. Um so mehr aber bleibt zu verwundern, daß im 3. Teile des Werkes wahrscheinlich von Anfang an — denn hinsichtlich der fünften Ausgabe (1893) gilt schon genau dasselbe — die Schlagworte am Kopfe der einzelnen Abschnitte sich ganz eigenartige Uebersetzungen haben gefallen lassen müssen: daß axle makers als „Wagen-Aschen-Fabrikanten“ und boiler and tank makers als „Kessel- und Wassenbehalten-Fabrication“ bezeichnet werden, verrät, gelinde gesagt, schon wenig Aufmerksamkeit bei der Bearbeitung; „Mutter-Fabrikanten“ (nut makers) und mehr noch „abgeschwefelte Steinkolen-Fabrikanten“ (coke makers) aber wirken geradezu komisch. Aehnliche Uebertragungen finden sich noch zahlreich, doch hoffen wir, daß schon der Hinweis auf jene wenigen Beispiele die Herausgeber veranlassen wird, bei der nächsten Auflage die erwähnten Kapitel-Ueberschriften von einem oder mehreren wirklich sprachlich gebildeten Fachleuten gründlich durchsehen zu lassen; die verdienstvolle Arbeit, die im übrigen mit der Zusammenstellung des Werkes geleistet worden ist, verlangt gebieterisch eine solche Mühe.

Haier, F.: *Feuerungsuntersuchungen des Vereins für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg.* Mit 30 Zahlentafeln, 85 Textfiguren und 14 lithographierten Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 12 ℳ.

Das vorliegende Buch enthält eine große Fülle wertvoller Zahlen und Angaben über die Vorgänge in Dampfkesselfeuerungen verschiedener Art, bei Verwendung verschiedener Brennstoffe. Genannte Werte wurden durch zahlreiche, mit großem Fleiß angestellte, sachliche und unparteiische Versuche gewonnen. Die Beschreibung derselben und der benutzten Einrichtungen, die Aufstellung der daraus zu ziehenden

Schlüsse ist sehr klar und durch zahlreiche gute Abbildungen und Tabellen verdeutlicht.

Das Buch kann daher allen betreffenden Fachleuten warm empfohlen werden. *H. Self.*

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule Aachen. Herausgegeben von Professor Dr. F. Wüst. Halle a. d. S. 1906, Verlag von Wilhelm Knapp.

Der stattliche Band, auf den wir schon an einer andern Stelle dieses Heftes* hingewiesen haben, enthält 22 einzelne Abhandlungen, die über wissenschaftliche Arbeiten aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Aachener Hochschule berichten und deren Ergebnisse zusammenfassen. Die meisten der Aufsätze sind unseren Lesern schon früher durch ihre Veröffentlichung in „Stahl und Eisen" bekannt geworden, brauchen also hier nicht nochmals erwähnt zu werden; die übrigen beschäftigen sich mit den Eisenkohlenstofflegierungen höheren Kohlenstoffgehaltes, der Reduktion des Eisenoxyduls durch Wasserstoff und Kohlenoxyd, der Legierungsfähigkeit des Eisens mit Kalzium, dem Einfluß des Phosphors auf das Sättigungsvermögen des Eisens für Kohlenstoff, Zementierversuchen mit gas- und dampfförmigen Zementiermitteln, der Abhängigkeit der Graphitausscheidung von der Anwesenheit fremder Elemente im Roheisen, den Erstarrungsvorgängen bei Eisenkohlenstofflegierungen und endlich der Legierungsfähigkeit des Kupfers mit reinem Eisen und den Eisenkohlenstofflegierungen. Wenngleich nur bei einigen dieser Arbeiten Professor Wüst als Verfasser genannt ist, so geht man wohl kaum fehl in der Annahme, daß auch die anderen Untersuchungen, die von seinen Schülern herrühren, unter seiner Aegide ausgeführt oder seiner Anregung zu danken sind.

* Seite 809.

Der Grubenausbau. Von Hans Bansen. Berlin 1906, Julius Springer.

Unter Beziehung auf die in Heft 11 (S. 698) veröffentlichte Besprechung macht uns der Verfasser obigen Buches darauf aufmerksam, daß die verstellbaren eisernen Grubenstempel, welche die Mannesmann-Gesellschaft auf der Lütticher Ausstellung gezeigt hat, auf Seite 224 seines Werkes beschrieben und in Fig. 312 dargestellt seien. — Dies zur Berichtigung. *Die Redaktion.*

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Beyling, Bergassessor (Gelsenkirchen): *Versuche zwecks Erprobung der Schlagwettersicherheit besonders geschützter elektrischer Motoren und Apparate sowie zur Ermittlung geeigneter Schutzvorrichtungen für solche Betriebsmittel.* Ausgeführt auf der berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Gelsenkirchen-Bismarck. (Sonderdruck aus der Zeitschrift „Glückauf" 1906, Nr. 1 bis 13). Essen-Ruhr, Verlag der Zeitschrift „Glückauf". 2 ℳ.

Kataloge:

Ph. Bonvillain & E. Ronceray, Paris-Aubervilliers: *The Universal System of Machine Moulding.*

Reading Iron Company, Reading, Pa.: *Wrought Iron Pipe vs. Steel Pipe.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Dem letzten Berichte über die Lage des deutschen Roheisenmarktes ist wesentlich Neues nicht hinzuzufügen. Die Abforderungen der Abnehmer sind nach wie vor außerordentlich lebhaft und kaum zu befriedigen. Noch fortgesetzt gehen Anträge auf Zuteilung größerer oder kleinerer Zusatzmengen für das laufende Jahr ein, die das Roheisensyndikat nur schwer unterzubringen vermag.

Der englische Roheisenmarkt ist nach vorübergehender Belebung wieder in die nun schon seit Monaten andauernde Zurückhaltung gefallen. Die Zurückhaltung wird indessen nicht nur von den Käufern geübt; auch die Hochofenwerke zögern, langfristige Abschlüsse zu den gegenwärtigen Preisen zu tätigen in der Erwartung, daß die nächste Zukunft eine Befestigung des durch Warrantspekulation verdorbenen Marktes bringen wird. Cleveland-Warrants, die neulich bis unter 50/— gefallen waren, notieren jetzt 50/3, Gießereiroheisen Nr. 3 stellt sich auf 50/4½ bis 50/6.

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 14. Juni wurde die Erhöhung der Beteiligungsziffern für Produkte B, Gruppe IVc (Bleche) und IVe (Eisenbahnachsen, Schmiedestücke usw.) um je 10 v. H. und für Gruppe IVd (Röhren) um 5 v. H. beschlossen. — Ueber die Geschäftslage wurde folgendes mitgeteilt: Seit dem im Mai erstatteten Berichte sind wesentliche Aenderungen in der geschäftlichen Lage nicht festzustellen. Die Werke sind nach wie vor außerordentlich stark angespannt. Der gesamte Maiversand bleibt nur wenig hinter dem seither höchsten Versande im März zurück, übertrifft diesen jedoch, sofern man die arbeitstägliche Menge in Betracht zieht. — Nach Halbzeug wird im Inlande von Tag zu Tag dringender gefragt; die Werke können den Anforderungen kaum mehr nachkommen. Auch für das letzte Vierteljahr 1906 liegen bereits zahlreiche Anfragen vor. Der Auslandsmarkt ist fest. Wie bereits früher berichtet wurde, ist mit Rücksicht auf die inländische Kundschaft das Auslandsgeschäft für das dritte Vierteljahr seit Monaten eingestellt. Geschäfte für das letzte Vierteljahr werden nur in beschränktem Umfange hereingenommen; dabei werden Preise erzielt, die den heutigen Erlösen im Inlande fast überall gleichkommen. — In Eisenbahnmaterial ist den Werken volle Beschäftigung bis Ende des Jahres gewährleistet. Besonders große Anforderungen stellt das Inland. Doch auch auf dem Auslandsmarkte hält die lebhafte Bewegung an. Anfragen laufen in erheblichem Umfange ein und größere Abschlüsse werden zu guten Preisen hereingenommen. Die Möglichkeit wäre gegeben, noch weitere Verkäufe zu tätigen, wenn den Wünschen nach kurzen Lieferfristen entsprochen werden könnte; infolge der großen Inlandsanforderungen wird jedoch hiervon abgesehen. — Im Formeisen-Geschäft nahmen die Abrufe und Versendungen fortgesetzt zu, so daß letztere im Mai die bisher größte Monatsleistung bildeten. Die für das dritte Vierteljahr hinausgegebenen Mengen sind zu den erhöhten Preisen abgesetzt worden, wobei der Verkauf in naturgemäßen Grenzen gehalten wurde, um jedes gewagte Geschäft zu verhindern. Die diesjährige Bauzeit verspricht also sehr befriedigend zu werden.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Mai 1906: 522 571 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den Aprilversand (464 559 t)

um 58 012 t oder 12,49 %, und den Maiversand des Vorjahres (493 650 t) um 28 921 t oder 5,86 %. Er übersteigt die Beteiligungsziffer für Mai 1906 um 13,35 %.

An Halbzeug wurden im Mai versandt 158 947 t gegen 153 891 t im April d. J. und 169 539 t im Mai 1905, an Eisenbahnmaterial 179 190 t gegen 147 000 t im April d. J. und 152 159 t im Mai 1905 und an Formeisen 184 434 t gegen 163 668 t im April d. J. und 171 952 t im Mai 1905.

Der Maiversand von Halbzeug übertrifft somit den des Vormonats um 5056 t, der von Eisenbahnmaterial um 32 190 t und der von Formeisen um 20 766 t.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahn-material	Formeisen
		t	t	t
1905	Mai	169 539	152 159	171 952
	Juni	151 789	145 291	144 709
	Juli	146 124	120 792	147 271
	August	170 035	121 134	142 998
	September	170 815	133 868	146 079
	Oktober	177 186	156 772	132 996
	November	173 060	145 758	119 641
	Dezember	169 946	155 538	151 951
1906	Januar	175 962	154 859	129 012
	Februar	156 512	155 671	125 376
	März	178 052	172 698	177 107
	April	153 891	147 000	163 668
	Mai	158 947	179 190	184 434

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

In der am 8. Juni abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung lag der Bericht des Vorstandes vor, dem wir folgendes entnehmen:

Während die rege Nachfrage nach Brennmaterialien in der Zwischenzeit unvermindert angehalten hat, ist das Ergebnis der Förderung der Syndikatszechen und dementsprechend auch der erzielte rechnungsmäßige Kohlenabsatz im Monat April hinter dem in den vorhergegangenen drei Monaten des laufenden Jahres erzielten zurückgeblieben. Der Rückgang im April ist zwar zum Teil auf die geringere Zahl der Arbeitstage, in der Hauptsache aber auf die geringeren Leistungen der Zechen zurückzuführen. Der nicht unbedeutende Ausfall der Förderung hat das Kohlenversandgeschäft auf das ungünstigste beeinflußt und Schwierigkeiten in der Abwicklung der vom Syndikat übernommenen Lieferungsverpflichtungen zur Folge gehabt, die noch eine Verschärfung dadurch erfahren haben, daß die Kokserzeugung im April wiederum nicht unerheblich gestiegen ist, was eine weitere Schmälerung des Absatzes an Kohle verursacht hat, die sich bei der geringen Zahl der Fördertage um so fühlbarer machte, als der Verbrauch für die Kokserzeugung bekanntlich durch Sonn- und Feiertage keine Unterbrechung erleidet. Auch im Monat Mai, dessen zahlenmäßiges Ergebnis noch nicht festliegt, ist die Nachfrage nach Brennmaterial außerordentlich stark gewesen, so daß das Syndikat, da die Förderung eine wesentliche Zunahme nicht aufweist, bei der Befriedigung des Bedarfs fortgesetzt mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte. Um diesen nach Möglichkeit zu begegnen, wurden die, wenn auch kaum nennenswerten Lagerbestände dem Betriebe zugeführt, so daß man in den Herbst ohne irgendwelche Bestände hineingeht, und ferner die Lieferungsverpflichtungen nach dem Auslande, soweit wie angängig, durch Einschiebung englischer Kohlen abgelöst, um die dadurch freiwerdenden Mengen für den inländischen Absatz zurückzugewinnen. Die Eisenbahn-Abfuhr wurde im April sowie auch im Mai fast andauernd durch Wagenmangel beeinträchtigt, namentlich hat der Koksversand durch die fortgesetzt ungenügende Gestellung von Kokswagen zu leiden gehabt.

Der rechnungsmäßige Absatz hat im April bei 23 Arbeitstagen 4 911 516 t betragen (gegen 4 571 609 t im April 1905). Es betrug der Gesamtabsatz der Syndikatszechen 5 788 772 t, oder arbeitstäglich 251 686 t. Die Förderung stellte sich insgesamt auf 5 741 353 t, oder arbeitstäglich auf 249 624 t.

Aktien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vormals Johann Caspar Harkort in Duisburg.

Nach dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes war die Beschäftigung im Brückenbau während der ersten Hälfte des Jahres 1905 schwach, später jedoch lebhafter. Die Preise waren zwar noch nicht genügend, zeigten aber immerhin eine Besserung. Für Personenwagen war volle Beschäftigung vorhanden, ebenso gestaltete sich die Herstellung von Güterwagen gut. Die Leistungen und Rechnungsbeträge entsprachen einem Werte von 3 987 000 ℳ. Die Bilanz ergibt bei einem Gewinnvortrage von 8578,71 ℳ und einem Bruttoerlöse von 670 862,50 ℳ nach Abzug aller Unkosten und Abschreibungen einen Ueberschuß von 217 680,05 ℳ. Aus diesem Betrage werden zusammen 7222,23 ℳ an den Aufsichtsrat, den Vorstand und Beamte vergütet, 90 000 ℳ (= 6 %) als Dividende auf die Vorzugsaktien und 195 000 ℳ (= 3½ %) als Dividende auf die Stammaktien ausgeschüttet sowie 15 457,82 ℳ als Vortrag auf das neue Geschäftsjahr verbucht.

Aktiengesellschaft für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf, vormals Orenstein & Koppel zu Berlin.

Das abgelaufene Geschäftsjahr ergab bei einem Umsatze von 26 542 800 (i. V. 23 362 000) ℳ und einem Rohgewinn von rund 6 618 000 (5 435 000) ℳ nach Abzug aller Unkosten, Zinsen, Abschreibungen und der vertragsmäßigen Gewinnausgleichs-Ueberweisung an die A.-G. Arthur Koppel einen reinen Ueberschuß von 1 759 570,16 ℳ. Von diesem Betrage werden dem Aufsichtsrate 66 634,21 ℳ, der Benno-Orenstein-Stiftung 33 935,95 ℳ und der gesetzmäßigen Rücklage 181 750,81 ℳ überwiesen; 1 288 000 ℳ (= 14 %) werden sodann auf das seit 1. Januar 1905 dividendenberechtigte Aktienkapital von 9 200 000 ℳ und 126 000 ℳ (= 7 %) auf das seit 1. Juli 1905 dividendenberechtigte Kapital von 1 800 000 ℳ als Gewinn verteilt und endlich 63 249,19 ℳ als Vortrag in die neue Rechnung eingestellt.

Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich.

Aus dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905 geht hervor, daß die Roheisenerzeugung infolge des Bergarbeiterausstandes im Januar und Februar wesentlich eingeschränkt werden mußte. Außerdem war die Gesellschaft genötigt, an Stelle hochhaltiger Manganerze aus dem Kaukasus, deren Zufuhr wegen der bekannten Verhältnisse in Rußland monatelang unterbrochen war, Ersatzerze zu wesentlich höheren Preisen zu beschaffen, um den Lieferungsverpflichtungen in Ferromangan nachkommen zu können. Beide Umstände wirkten auf die Betriebsergebnisse ungünstig ein. Doch gestaltete sich der Roheisenversand von Mitte des Jahres an lebhafter, so daß sich nicht nur der Bestand (ohne Ferromangan) um 17 359 t verringerte — er betrug am 1. Januar 1906 noch 7440 t —, sondern auch die Betriebsanlagen vollständig ausgenutzt werden konnten, wodurch sogar das Mißverhältnis zwischen den vermehrten Kosten der Rohstoffe und den unverändert mäßig gebliebenen

Roheisenpreisen in etwa einen Ausgleich fand. Während der ganzen Berichtszeit wurden drei Hochöfen dauernd betrieben; sie erzeugten insgesamt 186 829 t (i. V. 145 788) t Roheisen und Ferromangan. Zum Versand kamen 202 405 t, davon 104 930 t für Rechnung des Roheisensyndikates; der Selbstverbrauch bezifferte sich auf 154 t. Im Ziegeleibetriebe wurden 6 728 000 (i. V. 7 444 350) Ziegelsteine hergestellt. — Auf ihren Anteil bei den Rheinischen Kalksteinwerken in Wülfrath, an denen noch die A.-G. Fried. Krupp, der Schalker Gruben- und Hüttenverein und die Gewerkschaft Deutscher Kaiser in gleicher Weise mit je einem Viertel beteiligt sind, zahlte die Gesellschaft 500 000 ℳ ein. Das Unternehmen entwickelt sich ganz nach Wunsch; die Förderung an Kalkstein, mit dessen Versand Mitte August 1905 begonnen wurde, beträgt zurzeit arbeitstäglich etwa 1200 t und soll bis Ende dieses Jahres auf etwa 2000 t gesteigert werden. — Das Aktienkapital der Gesellschaft wurde gemäß dem Beschlusse der Generalversammlung vom 29. Juni 1905 von 1 500 000 ℳ auf 4 500 000 ℳ, die seit 1. Januar d. J. dividendenberechtigt sind, erhöht, und im Zusammenhange hiermit das vierprozentige Darlehen der Aktionäre um 3 000 000 ℳ ermäßigt. Außerdem wurde für den weiteren Ausbau des Hochofenwerkes und sonstige Neuanlagen eine gleichfalls vierprozentige Anleihe im Betrage von 5 000 000 ℳ aufgenommen, auf die bisher 2 000 000 ℳ eingezahlt worden sind. Die Gewinn- und Verlustrechnung für das Jahr 1905 ergibt nach Vornahme der Abschreibungen in Höhe von 609 908,17 ℳ einen Reinerlös von 335 595,11 ℳ. Aus diesem Ueberschusse sind 16 779,76 ℳ an die gesetzliche Rücklage abzuführen; 75 000 ℳ (= 5 % des früheren Aktienkapitals) sollen als Dividende ausgeschüttet und die übrigen 243 815,35 ℳ dem Ergänzungs- und Erneuerungskonto überwiesen werden. — Zu erwähnen bleibt noch, daß der geplante Bau einer Eisengießerei, die hauptsächlich den Bedarf der Firma Thyssen & Co. und der Gewerkschaft Deutscher Kaiser liefern sollte, aufgegeben wurde, weil die Firma Thyssen ihre Eisengießerei wesentlich erweitert und die Gesellschaft hierdurch den Zweck jenes Baues, die Vermehrung des Roheisenabsatzes, ebenfalls erreicht hat. Dagegen hat man, um die Hochofengase besser auszunutzen, eine Gasreinigungsanlage für Heiz- und Kraftzwecke, zwei Gasgebläsemaschinen von zusammen 3200 P.S. und vier Gasmaschinen von insgesamt 8000 P.S. zur Erzeugung elektrischer Energie zu bauen begonnen.

Arthur Koppel, Aktiengesellschaft zu Berlin.

Der Abschluß für das Betriebsjahr 1905 weist bei einem Umsatze, der den des Vorjahres um die Hälfte übersteigt, einen Bruttogewinn von 3 775 299,21 ℳ und — unter Berücksichtigung aller Unkosten und Abschreibungen sowie einer Gewinnabgabe von 20 489,39 ℳ seitens der A.-G. für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vormals Orenstein & Koppel — einen Erlös von 1 154 814,20 ℳ nach. Hiervon gehen für die gesetzliche Rücklage 57 740,71 ℳ und für die besondere Rücklage 120 000 ℳ ab; 35 828,45 ℳ erhält der Aufsichtsrat als Tantième, und insgesamt 882 062,50 (= 11 %) werden als Dividende auf das Aktienkapital nach Maßgabe der Einzahlung desselben verteilt, so daß zum Vortrage auf neue Rechnung noch 59 182,54 ℳ verbleiben.

Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva, Actien-Gesellschaft in Schwientochlowitz.

Nach dem Berichte des Vorstandes gestaltete sich im Jahre 1905 sowohl die Beschäftigung als auch der Ertrag der Werke günstiger als 1904. An Brauneisenerzen wurden 30 397,10 (gegen 35 316,47) t gefördert und an Stückdolomit 51 585,20 t gebrochen. Die vorhandenen drei Hochöfen, von denen zwei die ganze Zeit hindurch und einer erst seit Anfang Mai in Betrieb waren, erzeugten 81 400 (62 020) t Roheisen; von der Koksanstalt wurden in Appolt- und Ottoöfen zusammen 98 491,03 (85 533,95) t Koks und Zinder hergestellt. Das Stahlwerk lieferte 27 091,30 (24 443,26) t Stahlmaterial, das Stabeisenwalzwerk neben 15 010,64 (15 549,07) t Rohschienen 33 531,82 (30 530,03) t Fertigerzeugnisse und das Röhrenwalzwerk im ganzen 7808,20 (6491,20) t an Gasröhren, Siederöhren und Fittings. Das Ergebnis der Maschinenfabrik belief sich auf 3193,49 (2780,34) t Gußwaren. Der Jahresumsatz stieg von 7 872 000 ℳ auf 9 457 000 ℳ, die Zahl der Arbeiter von 2309 auf 2724. Der Erlös beziffert sich bei einem Betriebsgewinne von 1 045 049,69 ℳ auf 877 568,67 ℳ. Von diesem Ueberschusse werden 504 303,14 ℳ abgeschrieben, 18 185 ℳ der Rücklage zugeführt, 15 044,70 ℳ zu Vergütungen an Vorstand, Aufsichtsrat und Beamte benutzt, 325 000 ℳ (= 5 %) Dividende verteilt und die verbleibenden 15 035,83 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenhüttenwerk Thale, Actien-Gesellschaft, Thale am Harz.

Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, brachte das Geschäftsjahr 1905 der Gesellschaft bei steigender Beschäftigung, mit der allerdings die Preisentwicklung der Fabrikate nicht gleichen Schritt hielt, einen höheren Umsatz, so daß die Bruttoeinnahmen sich von 12,3 Millionen Mark im Vorjahre auf rund 18,1 Mill. Mark hoben. Der Betrieb der einzelnen Werksabteilungen verlief, abgesehen von den kostspieligen Störungen, die der Bergarbeiterausstand im Ruhrgebiete im Gefolge hatte, ohne besondere Zwischenfälle und gestaltete sich im allgemeinen befriedigend. Unter Berücksichtigung des Vortrages von 52 427,94 ℳ ergibt sich ein Rohgewinn von 1 748 832,23 ℳ (1904: 1 306 531,31 ℳ); der Reinerlös stellt sich nach Abzug der allgemeinen Geschäftsunkosten im Betrage von 575 371,64 ℳ und der Abschreibungen in Höhe von 721 000 ℳ auf 452 460,59 ℳ. Hiervon sollen 20 000 ℳ dem Arbeiterdispositionsfonds überwiesen, 4000 ℳ für den Kirchenbau in Thale beigesteuert, 12 851,26 ℳ als Tantième an den Aufsichtsrat gezahlt, 314 400 ℳ (= 5 % des Aktienkapitals) als Dividende verteilt und 101 209,33 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden.

Gebr. Körting, Aktiengesellschaft in Linden bei Hannover.

Nach dem Vorstandsberichte war das Ergebnis des verflossenen Geschäftsjahres ungünstiger als das der beiden früheren Jahre, zum Teil infolge der russischen Wirren und der damit zusammenhängenden Ausfälle — die Fabrik in Moskau mußte wegen der Unruhen mehrere Monate lang völlig stilliegen —, zum Teil aber auch infolge der Verschlechterung des Gasmaschinengeschäftes, die wiederum auf die steigende Konkurrenz und den Wettbewerb der Dampfturbine zurückzuführen ist; doch trat in den letzten Monaten des Jahres hierin eine Besserung ein, die auch bisher noch angehalten hat. Sonst war die Beschäftigung der Gesellschaft befriedigend. Der Reingewinn einschließlich des Vortrages aus 1904 beläuft sich nach Abzug der Abschreibungen in Höhe von 498 427,76 (i. V. 568 668) ℳ auf 876 726,60 (1 179 129) ℳ, woraus der Rücklage 41 269,14 ℳ und dem Aufsichtsrate 7205,68 ℳ überwiesen, 800 000 ℳ (= 5 % des voll eingezahlten Aktienkapitals) als Dividende ausgeschüttet und 28 251,78 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

Der Empfangsausschuß hat sich inzwischen wie folgt gebildet: Generaldirektor Springorum, Dortmund (Vorsitzender); Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf; Kommerzienrat M. Böker, Remscheid; Geheimrat Borchers-Aachen, Kommerzienrat W. Brügmann, Dortmund; Generalsekretär H. A. Bueck, Berlin; Direktor Gisbert Gillhausen, Essen a. d. Ruhr; Direktor Paul Reusch, Sterkrade; Kommerzienrat Heinr. Kamp, Laar b. Ruhrort; Geh. Kommerzienrat A. Kirdorf, Rothe Erde bei Aachen; Direktor von Kräwel in Meiderich; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, Düsseldorf; Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf; Ingenieur H. Sack, Düsseldorf-Rath; Direktor Schaltenbrand, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Aug. Thyssen, Mülheim an der Ruhr; Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, als Geschäftsführer.

In einer am 6. Juni stattgehabten Sitzung wurde das Programm für die gemeinsamen Veranstaltungen folgendermaßen festgesetzt:

Das Hauptquartier ist im Park-Hotel zu Düsseldorf; auch soll dort ein Bureau eröffnet werden.

13. August: Ankunft der Gäste; zwangloses Beisammensein im Park-Hotel.

14. August: Fahrt mittels Sonderdampfers nach den niederrheinischen Industriehäfen bis Walsum. Abfahrt vormittags gegen 10 Uhr von Düsseldorf; Imbiß auf dem Dampfer während der Talfahrt. Besichtigung der Friedrich-Alfred Hütte der Firma Fried. Krupp in Rheinhausen. Während der Rückfahrt gemeinsames Mahl auf dem Dampfer. Am Abend: Begrüßungsfeier mit musikalischer Unterhaltung, gegeben vom Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf.

15. August:

1. Die Damen besichtigen die Sehenswürdigkeiten von Düsseldorf.
2. Die Herren unternehmen gruppenweise Besichtigungen der Werke:
   a) Kohlenzeche Rheinpreußen (Schacht IV),
   b) Akt.-Ges. Phoenix und Rheinische Stahlwerke,
   c) Gutehoffnungshütte.
3. Abends Festessen in der Tonhalle.

16. August: Gemeinschaftlicher Ausflug. Eisenbahnfahrt nach Vohwinkel; Fahrt mit der Schwebebahn durch Elberfeld bis Barmen; Fahrt mit der Bergbahn zum Tölleturm; dann weiter nach Remscheid (Besichtigung der Elektrostahl-Erzeugung von Lindenberg); Talsperre, gemeinschaftliches Essen daselbst; Rückfahrt nach Remscheid und über Solingen nach Düsseldorf.

17. August: Rheinausflug. Eisenbahnfahrt nach Koblenz um 8³⁰ Uhr vormittags; Besichtigung der Kellerei von Deinhard & Co., daselbst Frühstück; Dampferfahrt rheinaufwärts bis St. Goar und Rückfahrt bis Köln.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bernhardt, Friedr., Stahlwerkschef der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld, Heerstr. 109.

Christoph, Ernst, Betriebsingenieur im Panzerplattenwerk, Ishora-Fabrik, Kolpino, Gouv. St. Petersburg, Rußland.

Goecke, Kurt, Prokurist der Rheinischen Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.

Grundschöttel, W., Bevollmächtigter der Firma Georg von Cölln, Köln, Hansahaus am Friesenplatz.

Hoos, Gerhard, Prokurist der Rheinischen Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.

Janota, Roman, Baden bei Wien, Helenenstr. 32.

Kaysser, A., Tschiaturi, Kaukasus, Rußland.

Körösi, Emil, Hütteningenieur, Ternitzer Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz a. d. Südbahn, N.-Oesterreich.

Köstlin, Hermann, Ingenieur, Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg-Hochfeld.

Lenz, Otto, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Lessingstr. 12.

Loeser, Betriebsleiter der Alfredhütte, Wissen a. Sieg.

Mitinskyj, Alexander, Professor der Hochbauschule für Frauen, St. Petersburg, Newski Prospect 132.

Müller, M., Ingenieur, Maschinenfabrik J. Banning, Hamm i. W.

Oesterreich, Max, Dr., Inspektor der Oesterr.-Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Süd-Ungarn.

Pasquier, Armand, Dijon, Côte d'Or, France.

Peters, Th., Dr.-Ing. h. c., Geh. Baurat, Direktor des Vereines deutscher Ingenieure. Berlin NW., Charlottenstraße 43.

Sauer, Albert, Continental Gasgesellschaft, Dessau.

Simonet, Alexander, Ingenieur, Firma Alphons Custodis, Wien IV., Wienstr. 31.

Smitmans, J. A., Ingenieur, Dortmund, Heiligerweg 79.

Stolle, Paul, Ingenieur, Rath b. Düsseldorf, Steinerstraße 68.

Stötzer, Chr., Ingenieur, Gießereichef der Kölnischen Maschinenbau-Akt.-Ges., Köln-Bayenthal, Köln, Bonnerstr. 16 II.

Tauscher, Gg., Ingenieur, Niederschöneweide bei Berlin, Berlinerstr. 19 III.

Wallichs, Ad., Professor der Königl. Technischen Hochschule, Aachen.

van der Zypen, Eugen, Kommerzienrat, Köln, Kaiser Friedrich-Ufer 85.

Neue Mitglieder.

Bilger, Heinrich, Oberingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Abt. Hochfeld, Duisburg, Friedrich Wilhelmstr. 78.

Bornhardt, Eduard, Dipl.-Ing., Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk bei Köln.

Dittmar, Hermann, Ingenieur, Gießereichef bei O. Gruson & Co., Magdeburg-Buckau, Sternstraße 14 II.

Esch, Ernst, Dr., Direktor der Gewerkschaft Gießener Braunsteinbergwerke vorm. Fernie, Gießen.

Estenfeld, Otto A., Mechanical Engineer, Jllinois Steel Co., Joliet, Jllinois, U. S. A.

Grotrian, Carl, Betriebsingenieur, Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.

Grünfeld, Paul, Dr. jur., Beuthen O.-S., Bahnhofstraße 5.

Keibel, Dr., Syndikus der Handelskammer Mülheim a. d. Ruhr-Oberhausen, Mülheim a. d. Ruhr.

Narjes, Theodor, Betriebsingenieur beim Schalker Gruben- und Hüttenverein, Abt. Hochöfen, Gelsenkirchen, Wannerstr. 12.

Schenk, Carl, Ingenieur, Chemnitz, Kaiserplatz 8.

Schneider, Fritz, Bergreferendar, Bonn, Weberstr. 45.

Simon, Gustav, Bauleiter-Ingenieur der Akt.-Ges. R. Ph. Waagner, Wien V, Wildemangasse 2.

Wolff, Wilhelm, Oberingenieur, in Fa. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk b. Köln.

n den ersten Jahren de

Gießerei von Ludw. Loewe & Co., Berlin.

…en Niles-Werkzeugmaschinenfabrik,
…e bei Berlin.

in

7.5 t

au

von A.

Aufzug

abrik v

erster

.11,0

20,0

5 t

30 t

ZEREI

r Maschinenba

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 14. 15. Juli 1906. 26. Jahrgang.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule, Aachen.

Vergleichende Untersuchungen von rheinisch-westfälischem Gießerei- und Hochofenkoks.*

Von F. Wüst in Aachen und G. Ott in Augsburg.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Gießereikoks im Werte höher steht, als der Hochofenkoks. Die Summe, welche die Eisengießereien in Deutschland jährlich mehr für ihren Gießereikoks verwenden, als die Hochofenwerke für die entsprechende Menge Hochofenkoks, beträgt mindestens 1,2 Millionen Mark. Diese bedeutende Mehrausgabe für Koks, die für die Eisengießereien natürlich von hohem wirtschaftlichem Interesse ist, kann nur in einer vorzüglicheren Beschaffenheit des Gießereikoks ihre Berechtigung finden. Die vorliegende Arbeit bezweckt nun, durch eine möglichst vollständige Untersuchung beider Koksarten die Vorzüge des Gießereikoks festzustellen bezw. überhaupt einen Vergleich zwischen beiden Koksarten zu ziehen.

Als Untersuchungsmaterial lagen vor: 36 Sorten von Hochofenwerken eingelieferter Hochofenkoks, 26 Sorten von Eisengießereien eingelieferter Gießereikoks. Dabei stammen 17 Sorten von Hochofen- und Gießereikoks von denselben, die übrigen dagegen von verschiedenen Zechen.

Bei den Untersuchungen wurden folgende Bestimmungen ausgeführt: 1. Aschebestimmung; 2. Schwefelbestimmung; 3. Phosphorbestimmung; 4. Brennwertbestimmung; 5. Bestimmung des anscheinenden spezifischen Gewichtes; 6. Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes; 7. Berechnung der Porosität; 8. Bestimmung der Druckfestigkeit; 9. Bestimmung des Glühverlustes im Kohlensäurestrom.

1. Die Aschebestimmung wurde in bekannter Weise ausgeführt, indem bei 120° C. getrocknete Substanz im Platinschälchen im Muffelofen 1½ Stunden geglüht wurde.

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, daß unter sämtlichen Sorten Hochofenkoks der Aschegehalt zwischen 6,74 % (bei Nr. 10) und 14,30 % (bei Nr. 27) schwankt. Der durchschnittliche Aschegehalt beträgt 9,48 %. Unter sämtlichen Sorten Gießereikoks schwankt der Aschegehalt zwischen 7,30 % (bei Nr. 14) und 13,07 % (bei Nr. 26). Der durchschnittliche Aschegehalt beträgt 9,85 %, ist also um 0,37 % höher als beim Hochofenkoks.

2. Zur Bestimmung des Schwefels wurde die von Eschka angegebene Methode etwas modifiziert angewendet. In einem 50 mm weiten und 40 mm tiefen Porzellantiegel wurde 1 g bei 120° C. getrockneter Koks mit 2 g Magnesiamischung vermengt, der Tiegel offen in die Muffel gestellt, diese langsam auf Rotglut gebracht und

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 18. September 1905 in Eisenach.

Zusammenstellung sämtlicher Resultate.

Nr.	Asche		Schwefel		Phosphor		Kohlenstoff		Brennwert		Anscheinendes spez. Gewicht		Wirkliches spez. Gewicht		In 100 ccm Koks sind enthalten: Poren		In 100 ccm Koks sind enthalten: Kokskohlenstoff		Festigkeit		Glühverlust		Nr.
	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	Hochofen	Gießerei	
1	8,70	9,86	0,96	0,94	0,019	0,021	86,89	86,80	7020	7013	0,87	0,83	1,97	2,02	56,19	59,43	43,81	40,57	139	85	2,22	3,18	1
2	8,77	10,01	0,91	0,73	0,035	0,047	87,80	85,30	7094	6892	0,92	1,02	1,84	1,87	50,33	44,60	49,67	55,40	125	178	5,33	3,28	2
3	9,16	10,94	1,50	1,50	0,019	0,021	84,50	85,54	6828	6912	0,88	0,86	1,87	1,87	52,94	57,01	47,06	42,99	87	126	2,64	5,00	3
4	9,32	9,79	1,10	1,13	0,032	0,032	86,87	86,57	7019	6995	0,89	0,93	1,80	1,92	50,54	51,56	49,46	48,44	159	115	6,01	3,61	4
5	7,92	9,15	0,78	0,93	0,020	0,022	88,39	87,54	7142	7073	0,88	0,88	1,82	1,92	49,55	53,98	50,45	46,02	141	157	1,44	2,00	5
6	7,69	8,89	0,98	0,94	0,016	0,024	89,40	87,20	7224	7046	0,88	0,81	1,86	1,85	52,92	56,12	47,08	43,88	104	62	5,52	6,13	6
7	7,23	9,14	1,04	1,01	0,013	0,018	89,35	87,36	7215	7058	0,89	0,87	1,87	1,89	52,72	53,91	47,28	46,09	104	127	4,92	3,00	7
8	10,11	10,49	0,90	1,07	0,019	0,039	85,07	86,44	6874	6984	0,93	0,92	1,89	1,94	51,04	52,45	48,96	47,55	131	160	3,79	1,56	8
9	7,11	8,94	0,89	1,05	0,015	0,018	88,50	87,80	7151	7094	0,87	0,95	1,85	1,92	52,62	50,47	47,38	49,53	103	65	8,00	2,52	9
10	6,74	9,18	0,77	0,90	0,017	0,030	89,66	87,70	7245	7085	0,84	1,01	1,72	1,94	49,46	48,03	50,54	51,97	104	93	7,17	3,31	10
11	10,15	10,19	1,11	1,32	0,024	0,021	86,70	86,60	7005	6997	0,88	0,88	1,81	1,88	51,32	54,16	48,68	45,84	139	97	6,76	3,93	11
12	10,02	11,39	1,20	1,28	0,040	0,021	86,01	84,90	6950	6860	0,91	0,02	1,85	1,91	50,80	47,01	49,20	52,99	135	194	3,72	4,52	12
13	9,78	11,92	1,52	1,58	0,018	0,021	86,15	84,20	6961	6803	0,84	0,90	1,83	1,95	53,25	53,60	46,75	46,40	116	107	8,63	6,35	13
14	9,55	7,30	1,07	1,17	0,014	0,013	86,25	90,19	6969	7288	0,94	0,90	1,89	1,89	50,12	52,25	49,88	47,75	91	134	4,00	2,30	14
15	11,10	10,10	1,37	1,06	0,020	0,028	85,93	87,12	6943	7039	0,96	0,93	1,87	1,88	67,30	50,37	32,70	49,63	110	108	6,56	5,48	15
16	9,25	10,60	0,85	1,02	0,018	0,018	87,12	85,99	7039	6948	0,89	0,91	1,92	1,93	53,57	53,21	46,43	46,79	187	113	6,25	12,38	16
17	9,59	10,11	1,12	1,26	0,032	0,020	86,80	85,49	7013	6908	0,77	0,96	1,87	1,89	59,23	49,04	40,77	50,96	122	160	4,25	4,86	17
18	9,25	11,76	1,03	0,94	0,032	0,018	85,12	84,85	6878	6856	0,93	0,90	1,72	1,97	46,04	54,49	53,96	45,51	120	149	4,00	2,02	18
19	9,92	9,56	1,00	0,96	0,026	0,019	86,50	86,44	6989	6985	0,93	0,84	1,74	1,90	46,73	56,70	53,27	43,30	155	77	4,25	5,89	19
20	9,35	9,19	1,19	1,01	0,019	0,014	87,02	87,60	7031	7078	0,88	0,98	2,00	2,00	56,65	50,97	43,35	49,03	163	118	2,52	6,00	20
21	7,94	9,07	1,10	0,93	0,027	0,037	88,53	87,58	7082	7076	0,92	0,92	1,91	1,89	54,20	51,70	45,80	48,30	85	133	4,60	4,00	21
22	10,22	8,97	1,05	0,93	0,022	0,030	85,45	87,71	6904	7087	0,94	0,80	1,91	1,96	51,27	59,08	48,73	40,92	128	87	4,02	3,21	22
23	9,80	9,45	0,99	0,94	0,018	0,016	86,95	87,39	7026	7061	0,89	0,83	1,99	1,95	54,88	57,53	45,12	42,47	200	114	4,05	8,09	23
24	12,09	8,19	1,36	0,97	0,047	0,018	84,03	88,53	6790	7153	0,97	0,89	1,91	1,93	49,47	54,02	50,53	45,98	98	121	4,09	4,06	24
25	8,93	9,31	1,19	1,32	0,017	0,016	88,02	86,83	7112	7016	0,88	0,69	1,83	1,92	49,10	62,75	50,90	37,25	153	61	9,75	5,09	25
26	9,18	13,07	1,14	1,30	0,018	0,021	87,68	83,35	7029	6735	0,85	0,84	1,93	1,92	56,18	54,62	43,82	45,38	93	73	6,81	4,20	26
27	14,30	—	1,41	—	0,042	—	81,94	—	6621	—	0,89	—	1,90	—	56,07	—	43,93	—	131	—	9,56	—	27
28	10,86	—	1,27	—	0,017	—	86,03	—	6951	—	0,95	—	1,86	—	49,40	—	50,60	—	107	—	3,22	—	28
29	9,96	—	1,40	—	0,022	—	86,07	—	6954	—	0,95	—	1,83	—	44,57	—	55,43	—	97	—	6,45	—	29
30	8,51	—	1,08	—	0,017	—	88,10	—	7118	—	0,86	—	1,88	—	53,89	—	46,11	—	178	—	5,04	—	30
31	12,71	—	0,90	—	0,031	—	84,23	—	6806	—	0,94	—	2,04	—	50,88	—	49,12	—	103	—	5,01	—	31
32	8,69	—	1,23	—	0,014	—	87,75	—	7090	—	0,92	—	1,86	—	50,86	—	49,14	—	108	—	4,44	—	32
33	10,33	—	1,13	—	0,020	—	85,45	—	6904	—	0,91	—	1,85	—	52,83	—	47,17	—	141	—	4,00	—	33
34	9,31	—	1,12	—	0,022	—	86,27	—	6971	—	0,91	—	1,92	—	38,39	—	61,61	—	185	—	3,83	—	34
35	7,59	—	1,05	—	0,019	—	89,05	—	7195	—	0,83	—	1,86	—	57,58	—	42,42	—	121	—	6,92	—	35
36	10,25	—	0,99	—	0,020	—	86,46	—	6968	—	1,00	—	1,91	—	47,81	—	52,19	—	139	—	4,00	—	36
	Mittel aus sämtlichen Werten																						
—	9,48	9,85	1,10	1,08	0,022	0,022	87,35	86,64	7058	7001	0,90	0,89	1,87	1,92	51,34	53,34	48,66	46,66	127	113	5,07	4,46	—

eine Stunde bei dieser Temperatur erhitzt. Nach dem Erkalten wurde der Tiegelinhalt, der nur gesintert war, in eine Porzellanschale gespült, mit heißem Wasser übergossen, Bromwasser zugesetzt und mit Salzsäure angesäuert. Der beim Eindampfen auf dem Wasserbad verbliebene Rückstand wurde mit einigen Tropfen Salzsäure übergossen, mit Wasser verdünnt, abfiltriert, ausgewaschen, und das Filtrat in der Siedehitze mit Chlorbarium gefällt.

Aus den erhaltenen Resultaten geht hervor, daß der Schwefelgehalt bei sämtlichen Proben Hochofenkoks zwischen 0,77 % (bei Nr. 10) und 1,52 % (bei Nr. 13) variiert, bei sämtlichen Proben Gießereikoks zwischen 0,73 % (bei Nr. 2) und 1,58 % (bei Nr. 13); ferner daß der mittlere Schwefelgehalt im ersteren Falle 1,10 %, im letzteren 1,08 % beträgt.

3. Die Phosphorbestimmung wurde auf folgende Weise ausgeführt: 0,5 g Asche wurde in einem Platintiegel mit der doppelten Menge Natrium-Kaliumkarbonat und Salpeter innig gemischt, vorsichtig angewärmt und dann so lange über dem Gebläse erhitzt, gewöhnlich 10 bis 15 Minuten, bis die Masse ruhig zu fließen anfing. Die erhaltene Schmelze wurde in Wasser gelöst, filtriert, zur Abscheidung der Kieselsäure das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salzsäure auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft und der Rückstand mit etwas Wasser und Salzsäure aufgenommen; dann wurde die Kieselsäure abfiltriert, das Filtrat auf etwa 20 ccm eingeengt, ammoniakalisch gemacht und der Ueberschuß des Ammoniaks mit Salpetersäure (25 ccm) weggenommen; alsdann wurde auf 70 ° C. erwärmt und 40 ccm Ammoniummolybdatflüssigkeit zugesetzt. Der erhaltene Niederschlag wurde auf einem gewogenen und getrockneten Filter gesammelt, mit salpeterhaltigem Wasser ausgewaschen und eine Stunde lang bei 115 ° C. im Trockenschrank belassen, dann ausgewogen.

Die in der Tabelle verzeichneten Resultate sind in Prozenten der angewandten Koksmenge angegeben. Ein Vergleich dieser Zahlen ergibt, daß der Phosphorgehalt des Hochofenkoks zwischen 0,047 % (bei Nr. 24) und 0,013 % (bei Nr. 7) schwankt und im Durchschnitt 0,022 % beträgt. Bei sämtlichen Proben Gießereikoks variiert der Phosphorgehalt zwischen 0,047 % (bei Nr. 2) und 0,013 % (bei Nr. 7) und beträgt im Mittel wie auch beim Hochofenkoks 0,022 %.

4. Da es nicht gelang, den Koks in der Mahlerschen Bombe vollständig zu verbrennen, wurden die Brennwertbestimmungen indirekt in der Weise ausgeführt, daß durch Glühen von 0,5 g Koks im Sauerstoffstrom der Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt und dieselbe gewogen wurde. Durch Multiplikation des Kohlenstoffgehaltes mit 8080 erhält man dann die in der Tabelle zusammengestellten Brennwerte.

5. Bestimmung des anscheinenden spezifischen Gewichtes. Prinzip des Verfahrens: Ein Gefäß von bekanntem Inhalt und Gewicht wird erst vollständig mit Sand gefüllt, welch letzterer aus einer ein für allemal festgesetzten Trichterhöhe und Weite zufließt. Die über den Rand des Gefäßes aufgehäufte Sandmenge wird vorsichtig abgestrichen und das Gefäß alsdann gewogen.

Sei das Eigengewicht des Gefäßes = G,
" " Volumen " " = J,
" " Gewicht des Gefäßes + Sand = A,

so beträgt das Alleingewicht des Sandes $S = A - G$ und sein spezifisches Gewicht $s = \frac{S}{J}$. Nun wird in dasselbe Gefäß das zu untersuchende, vorher aber bei 120 ° C. getrocknete und gewogene Koksstück eingebracht und wieder glatt bis zum Rande gefüllt. Das Gesamtgewicht des Gefäßes sei jetzt A^1, das Gewicht des Koksstückes g, so wiegt die zugeflossene Sandmenge nun $A^1 - G - g = S$, ihr Volumen $v = \frac{S}{s}$. Dieses vom Volumen J des Gefäßes abgezogen, ergibt dann den Inhalt des Koksstückes zu V, woraus sich dessen spezifisches Gewicht zu $s = \frac{g}{V}$ erhalten wird.

6. Bestimmung des wahren spezifischen Gewichtes. Da das Kokspulver sich im Wasser nicht vollständig zu Boden setzt, sondern sich an den Wänden des Gefäßes emporsaugt, wurde als Pyknometerflüssigkeit Schwefelkohlenstoff angewandt. Zu den Versuchen diente ein Pyknometer von etwa 30 ccm Fassungsraum, dessen Stopfen in eine feine Glasröhre mit Marke auslief. Erst auf diesem Röhrchen befand sich der Verschlußstopfen.

Die Füllung des Pyknometers geschah nun in der Art, daß erst das vorher getrocknete Kokspulver eingewogen, etwa 1 g, und dann bis zur Hälfte Schwefelkohlenstoff zulaufen gelassen wurde. Zur Entfernung etwa eingeschlossener Luft wurde nun mit einem in eine feine Spitze ausgezogenen Glasstabe tüchtig umgerührt, dann der Stopfen aufgesetzt, und durch den Hals desselben bis zur Marke Schwefelkohlenstoff aus einer Bürette zufließen gelassen, dann das kleine Stöpfchen aufgesetzt und gewogen. Schon vorher aber war das Gewicht des ohne und des nur mit Schwefelkohlenstoff gefüllten Pyknometers festgestellt worden. Das Pyknometer wurde während der Versuche nicht mit der bloßen Hand angefaßt, sondern in einer Holzform transportiert.

Die Berechnung des spezifischen Gewichts des Kokspulvers nun gestaltet sich folgendermaßen:

Eigengewicht des Pyknometers . . . = G
Gewicht des Pyknometers + Schwefelkohlenstoff . . . . A
Gewicht des Schwefelkohlenstoffs S . . A — G.

Das spezifische Gewicht des Schwefelkohlenstoffs wird mit Hilfe eines Aräometers ermittelt. Nun wird (1 g) Kokspulver eingewogen (g), und nach dem schon beschriebenen Verfahren mit Schwefelkohlenstoff bis zur Marke aufgefüllt. Das Gewicht sei jetzt A'; dann beträgt das Gewicht des enthaltenen Schwefelkohlenstoffs S' = A' — G — g, folglich das des durch Koks verdrängten S — S' Gramm. Diese (S — S') Gramm nehmen ein Volumen von $\frac{S - S'}{s}$ ccm ein, das zugleich dem der eingewogenen Koksmenge entspricht. Aus $g : \frac{S - S'}{s} = \frac{g \cdot s}{S - S'}$ erhalten wir dann das spezifische Gewicht des Kokspulvers.

7. Unter Porosität soll der Prozentgehalt an Porenraum in 100 Teilen eines Koksstückes verstanden sein. Die in der Tabelle verzeichneten Resultate sind immer das Mittel aus drei Versuchen. Man sieht, daß sich der Prozentgehalt an Porenraum zwischen 48 und 55,99 % bewegt. Die mittlere Porosität beträgt bei Hochofenkoks 51,34 %, bei Gießereikoks 53,34 %.

8. Bestimmung der Druckfestigkeit. Alle Probestücke wurden mittels eines Hohlbohrers aus dem Kokszylinder herausgearbeitet; Durchmesser und Höhe betrugen je 16 mm. Diese Zylinder wurden durch eine einfache Hebelvorrichtung zerdrückt. Aus der Tabelle ersieht man, daß die Festigkeit des Koks in ganz bedeutenden Grenzen (bis zu 800 %) schwankt. Diese Durchschnittswerte lassen allerdings erkennen, daß der dichteste Koks die größte mittlere Festigkeit, der poröseste dagegen die niedrigste aufweist, aber die einzelnen Resultate, aus denen der Durchschnitt berechnet wurde, sind ganz bedeutend verschieden. So z. B. beträgt unter den zehn Proben, die eine mittlere Festigkeit von 154,8 kg f. d. Quadratzentimeter aufweisen, das Maximum 349,4 kg, das Minimum 50,5 kg.

Alle diese Betrachtungen führen zu dem Schluß daß zwischen Festigkeit und Porosität keine einfachen Beziehungen bestehen. Am krassesten zeigt dies wohl der Fall, in dem ein Koks von der überaus geringen Porosität von 37,88 % nur 68 kg Festigkeit besitzt, während ein anderer mit 61,47 % Porenraum eine Festigkeit von 155,8 kg aufweist.

9. Bestimmung des Glühverlustes im Kohlensäurestrom. Diese Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, daß ein Zylinder aus Koks, mit Asbest abgedichtet, in ein Porzellanrohr eingebracht wurde. Vor dem Versuche wurde das Rohr mit Kohlenoxyd ausgefüllt, welches nach dem Noackschen Verfahren hergestellt worden und auf 1000° erhitzt war, um den Koks vollständig zu entgasen. Hierauf leitete man reine Kohlensäure durch und ließ im CO_2-Strome erkalten. Aus der Tabelle ergibt sich, daß der mittlere Glühverlust von Hochofenkoks 5,07 %, der von Gießereikoks 4,46 % beträgt.

Soweit die vorliegenden Untersuchungen ein abschließendes Urteil zulassen, ergibt sich, daß zwischen Gießereikoks und Hochofenkoks aus dem Ruhrbezirk in bezug auf Asche-, Schwefel-, Phosphor- und Kohlenstoffgehalt Unterschiede nicht vorhanden sind.

Dasselbe gilt für den Brennwert, die Festigkeit und die Porosität. Nur betreffs der Angreifbarkeit durch Kohlensäure ist eine nicht sehr ins Gewicht fallende Ueberlegenheit des Gießereikoks festgestellt worden.

Zur Frage der Windtrocknung.

Von Professor B. Osann-Clausthal.

(Schluß von Seite 789.)

III. Ein Vorschlag zur Umgestaltung des Gayleyschen Windtrocknungsverfahrens.

Zu dem Zweck, den Hochofengang gleichmäßiger und ökonomischer zu gestalten, trocknet Gayley bekanntlich den Wind, ehe er in die Gebläsezylinder eintritt, indem er ihn mit Hilfe eines von kalter Salzlösung durchflossenen Rohrsystems auf — 5° kühlt. Dadurch wird die Luftfeuchtigkeit in Gestalt von Wasser und Eis bis auf einen kleinen (und, was Gayley besonders betont, konstanten) Rest ausgeschieden. Den nicht geringen Ausgaben, welche die Anlage und der Betrieb der Kühlanlage erfordern, steht eine Koksersparnis von 20 % und eine Mehrerzeugung von 25 % gegenüber, d. h. nach amerikanischen Veröffentlichungen.

Nun ist von vielen Seiten — auch gerade von dem Verfasser dieses Aufsatzes* — der Einwand erhoben, daß diese Zahlen bei anormalen Betriebsverhältnissen ermittelt seien. Wären diese normal gewesen, so hätte die Koksersparnis nur etwa 4 % betragen. Läßt man auch gelten, daß die Gleichförmigkeit des Feuchtigkeitsgehaltes der Gebläseluft Vorteile in sich schließt, so sind diese doch viel zu teuer

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 2 S. 73.

erkauft. Auch in Anbetracht der vielen stets wechselnden anderen Faktoren, die auf den Hochofen einwirken, wird der Hochofengang immer wechselvoll bleiben, auch wenn der Gebläsewind getrocknet wird. Abgesehen davon könnte man ja viel billiger verfahren, wenn man additiv vorginge, also durch künstliches genau geregeltes Zufügen von Wasserdampf die Wechsel der Luftfeuchtigkeit, wenigstens innerhalb eines Monats oder eines Vierteljahres, ausgliche.

Diese Erwägungen und Einwände haben trotz des großen Aufsehens, das die Gayleysche Erfindung machte, und trotz des Interesses, das ihr entgegengebracht wurde, verhindert, daß eine Anlage in Deutschland und, wenn ich richtig bedient bin, überhaupt in Europa bisher zur Ausführung gelangte.

Obwohl ich selbst Anteil an der Schuld habe, habe ich dies Ergebnis bedauert, nicht weil ich andern Sinnes geworden bin, sondern weil dadurch der Eintritt der Kältemaschine in die Eisenhüttentechnik überhaupt ausgeschlossen oder zum mindesten verzögert wird, und hiermit auch alle Fortschritte, die auf ihr Konto noch kommen sollen und hoffentlich auch kommen werden. Ich denke dabei, um nur ein Gebiet zu nennen, an die Anwendung getrockneten Windes im Konverterbetriebe. Die Verhältnisse liegen hier, wie die weiter unten folgenden Berechnungen beweisen, viel günstiger als beim Hochofenbetriebe; denn 1 t im Konverter erblasenes Roheisen verlangt in der Minute nur den sechsten bis siebenten Teil der Windmenge, die 1 t im Hochofen erblasenes Roheisen fordert. Im gleichen Sinne verhalten sich auch die Ausgaben für die Kühlarbeit. Das Endergebnis stellt sich so, daß diese Ausgaben bereits ausgeglichen werden, wenn es gelingt, den Satz an Ferromangan beispielsweise von 1 % auf 0,95 % infolge der Anwendung der Windtrocknung zu erniedrigen — von dem Gewinn durch Qualitätsvorsprung ganz abgesehen, der unter Umständen Vorteile gewähren kann, die jede Erwartung weit übertreffen.

Ich kehre nach dieser Abschweifung wieder zum Hochofen zurück und verweise auf die Berechnungen, die ich seinerzeit in dieser Zeitschrift veröffentlicht habe.* Ihre Ergebnisse will ich hier kurz zusammenfassen, um zu beweisen, daß es so, wie es Gayley beabsichtigt, nicht geht, wenigstens nicht im Rahmen unseres bisher bestehenden wissenschaftlichen und durch Erfahrung gewonnenen Materials.

Durch die Windtrocknung wird außer der Koksersparnis von rund 4 % eine Ersparnis an Gebläsearbeit von 15 % und eine Ersparnis an Allgemeinkosten von 4 % erzielt. Setzt man 23 ℳ für 1 t Koks und 18 ℳ für 1 t Kohle ein, welche Preise im Minettebezirk vor einem Jahre Gültigkeit hatten, so werden die Selbstkosten für 1 t Roheisen um 1,40 ℳ gedrückt. Diesen Zahlen steht die Ausgabe für Abschreibung und den Betrieb der Kühlanlage gegenüber mit 1,07 ℳ für 1 t Roheisen. Es bleibt also ein Gewinn von 0,33 ℳ, die das Anlagekapital der Kühlanlage mit etwa 8 % verzinsen würden, wohl gemerkt unter Einstellung der hohen Kohlen- und Kokspreise, wie sie im Minetterevier bestehen. Im Ruhrkohlengebiet ergab sich beispielsweise nur ein Gewinn von 0,06 ℳ für die Tonne Roheisen, die einer Verzinsung von 1,6 % entsprechen. Aber auch die genannten 8 % und 1,6 % lassen sich nicht aufrecht erhalten; sie sind ermittelt für eine durchschnittliche Lufttemperatur von + 20° und einen Wasserdampfgehalt von 12 g im Kubikmeter; das ist viel zu hoch für unsere Breiten. Es wurden diese Zahlen eben gewählt, um im Rahmen der Gayleyschen Versuchsmonate zu bleiben.* Stellte sich auch unter diesen Verhältnissen kein zufriedenstellendes Ergebnis heraus, so war überhaupt nichts zu machen.

Setzen wir, um diesen Fehler zu verbessern, eine Durchschnittstemperatur von 12,5° bei 8,6 g Wasserdampf im Kubikmeter ein, wie es in den nachfolgenden Berechnungen für das Minetterevier geschehen ist, so sinkt die Verzinsung auf 1,3 %. So geht es also nicht. Selbst für Hochofenwerke in niedrigen Breitegraden, z. B. in Alabama gelegen, wo man mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von + 20° rechnen muß, ergeben sich nur 7,5 % Verzinsung. Ich versuchte nun eine Aenderung einzuführen, indem ich ± 0° als Grenze der Kühlung anstatt — 5° einführte. Es sollte also beständig auf 0° heruntergekühlt werden. Der Erfolg war aber negativ, die Verzinsung wurde noch schlechter, und dies war noch mehr der Fall, als die Kühlgrenze auf + 5° eingestellt wurde. Schließlich gelang es, einen Ausweg zu finden, nachdem mir die Ursache des Mißerfolges klar geworden war. Das hohe Anlagekapital fraß eben — um es kurz zu sagen — alle Ersparnisse, welche durch die Kältemaschine eingeführt wurden, auf, und dieses Anlagekapital war deshalb so hoch, weil die Kältemaschine auf die Maximaltemperatur eingestellt werden muß; sonst genügt sie nicht der Anforderung, daß der Wind tagaus, tagein mit demselben Wasserdampfgehalte in den Ofen eingeführt wird.

Nachdem dies erkannt war, war es nicht schwer, das Verfahren in nutzbringender Weise umzugestalten. Man muß eben nicht wie Gayley auf ein bestimmtes Maß, sondern um

* Osann: „Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen?" „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 73 und folg.

* Vergl. den oben genannten Aufsatz in „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 77 linke Spalte oben.

ein bestimmtes Maß kühlen, und zwar am besten um den Temperaturunterschied zwischen — 5° und der Jahresdurchschnittstemperatur, im Minetterevier also beispielsweise um 5 + 12,5 = 17,5°, wobei 8,6 — 3,4 = 5,2 g Wasserdampf im Kubikmeter ausgeschieden werden. Dabei geschieht es naturgemäß, daß in der warmen Jahreszeit die Temperatur der eintretenden Luft über — 5° hinausgeht, ja sogar möglicherweise im Maximum auf etwa + 15° steigt. Von einer Stetigkeit, wie sie Gayley als unerläßlich betrachtet, ist also keine Rede, wenigstens nicht in der einen Hälfte des Jahres, deren Temperatur oberhalb der Durchschnittstemperatur liegt. Aber warum soll dies viel schaden? Im Hochofenbetriebe hat man mit einem fortlaufenden Wechsel der Koks- und Möllerbeschaffenheit zu rechnen, allein schon in bezug auf Größe der Stücke und Wassergehalt, auch mit stets wechselnden Vorgängen, die im Hochofenbetriebe selbst bedingt sind, z. B. der Kohlenstaubabscheidung, und schließlich auch vielfach mit einem Wechsel in der Sorgfalt der Bedienung — ich erinnere nur an die berüchtigten „Montagsschichten". Wird aber geltend gemacht, daß gerade der schroffe Wechsel der Wasserdampfgehalte, wie er in einigen Jahreszeiten oft mehrmals am Tage erfolgt,* so verderblich auf den Hochofengang wirkt, so müssen auch diese Bedenken, falls sie wirklich berechtigt sind, schwinden in Anbetracht der großen Kühlflüssigkeitsmengen, die in den Rohren aufgespeichert sind. Kurzdauernde Schwankungen werden dann überhaupt kaum meßbar werden, und im übrigen wird die sonst verzeichnete Zickzacklinie in eine sanfte Wellenlinie übergeführt werden.

Ich will noch folgendes ausführen: Zweifellos wird Zustimmung bestehen, wenn ich sage, daß gerade Hochofenwerke in heißen Gegenden am meisten die Uebelstände hoher Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit empfinden. Kommt ausgesprochen kontinentales Klima mit schroffem Wechsel der Tag- und Nachttemperatur, mit heißem Sommer und kaltem Winter hinzu, so wird die Lage noch mißlicher. Gerade auf die Vereinigten Staaten paßt die Beschreibung dieser klimatischen Verhältnisse. Die Hochofenwerke bei Pittsburg liegen in der Breite von Neapel, die Werke in Tennessee und Alabama sogar in der Breite von Gibraltar und Alexandria. Es ist also ganz begreiflich, daß die Anregung zur Windtrocknung von amerikanischen Hochofenleuten ausging. Je kälter und gleichmäßiger das Klima ist, um so günstiger ist es offenbar für den Hochofenbetrieb. Durch die Einführung der Kältemaschine in meinem Sinne würden Verhältnisse geschaffen, wie sie in Gegenden unter der Jahresdurchschnittsisotherme von — 5° in einem ozeanischen Klima bestehen. Es sind das recht nördliche Gegenden. Die — 5° Isotherme schneidet Europa nur eben noch in der nordöstlichen Ecke, geht dann hart an der Südspitze von Spitzbergen vorbei, läßt Island ziemlich weit südlich liegen und schneidet das südliche Grönland ab. Unter allen Umständen wird bei der Anordnung in meinem Sinne die Koksmenge erspart, die einer Wasserdampfmenge von etwa 5,2 g im Kubikmeter in unseren Breiten entspricht. Die Gebläsearbeit wird im Zusammenhange mit der Luftkühlung verringert und ebenso die Allgemeinkosten nach der Maßgabe der durch die Koksersparnis eingebrachten Mehrerzeugung. Mit diesen Zahlen läßt sich mit voller Sicherheit rechnen, sie sind nicht auf Spekulation, sondern auf sicherer Grundlage aufgebaut. Wird dann nach Abzug der Abschreibungsbeträge und Betriebskosten für die Kühlarbeit eine ausreichende Verzinsung des Anlagekapitals erzielt, so ist eine solche Anlage berechtigt.

Ein weiterer Ausblick, ohne den Boden spekulativer Anschauung zu betreten, ist der: Man wird nach Einführung der Kältemaschine von selbst dazu gelangen, Luftfeuchtigkeit und Temperatur genau zu überwachen und den Gang der Gebläsemaschine entsprechend zu regeln. Auch dadurch wird im Hochofenbetriebe manche unliebsame Ueberraschung gespart werden. Ferner wird — davon bin ich überzeugt — die Kältemaschine, wenn sie einmal eingeführt ist, schnell weitere Gebiete erobern. Bei geschickter Anordnung läßt sich die Kältemaschine und Kühlanlage an vielen Stellen zu weitgehenden Versuchen in dieser Richtung benutzen. Von der Kühlung des Konverterwindes war oben bereits die Rede, weiter kommt die Gichtgasreinigung in Frage. Ferner kann auch gerade die Kältemaschine benutzt werden, um den Hochofengang anzuregen und einen Wechsel hineinzubringen. Es ist dies zuweilen sehr erwünscht, gerade bei Hochöfen, die zum Hängen neigen, Ansätze oder Staubsäcke gebildet haben und in der Erzeugung zurückbleiben. Auch in dieser Beziehung ist eine Anordnung denkbar, die gestattet, jeden einzelnen Hochofen an die Kältemaschine anzuschließen. Steht ein Hochofen in Rohgang, so kann die Kältemaschine unmittelbar als Wärmebringer eintreten; denn sie entlastet sofort den Hochofen von einer Wärmeausgabe, nämlich derjenigen, die zur Zersetzung der Luftfeuchtigkeit gebraucht wird. Gleichzeitig wird die Gebläsemaschine entlastet.

Wichtig ist, daß bei der Kühlanlage nach meinem Vorschlage das Anlagekapital für die Kühlanlage ganz erheblich kleiner wird. In einem der hierunter folgenden Beispiele (Minetterevier) beträgt das Anlagekapital im Sinne meines Vorschlages 140 000 ℳ für einen Hoch-

* Campbell: „Ueber die Verhältnisse der Hochöfen in Tennessee". „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 236.

ofen mit 250 t Tageserzeugung, im Sinne Gayleys aber 435000 ℳ. Glaubt ein Hochofenmann aber, daß der Erfolg nur auf dem Wege zu erreichen ist, den Gayley bezeichnet hat, so kann er ja Erweiterungsfähigkeit vorsehen oder auch die Anlagen von drei Hochöfen auf einen Hochofen leiten, um im Gayleyschen Sinne zu arbeiten; sieht er dann keinen Erfolg, so mag er wieder zu dem von mir vorgeschlagenen Wege zurückkehren.

Die Reingewinn- und Verzinsungsbeträge ersieht der Leser für die verschiedenen Hochofenbezirke aus den weiter unten folgenden Rechnungsbeispielen. Für den Minettebezirk, der am meisten interessiert ist, ergibt sich eine Verzinsung des Anlagekapitals von 21 %, was vollauf genügt, um die Anlage zu rechtfertigen.

Die den folgenden Ermittlungen zugrunde liegenden Einheitssätze zur Berechnung der Kühlanlage verdanke ich der freundlich geleisteten Mitarbeit der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln, für die ich an dieser Stelle meinen Dank sage. Die genannte Firma hat neuerdings, gerade zum Zwecke der Kühlung des Hochofengebläsewindes, einige Verbesserungen der Kühlanlagen eingeführt, deren Erläuterung der Firma vorbehalten bleibt. Ich will hier nur erwähnen, daß dieselbe Firma auch einen Apparat baut, der als Vortrockenapparat für den Wind dient und nach meinen Angaben entworfen ist.

Ebenso ist die genannte Firma im Besitze eines Gichtgasreinigungsverfahrens mit Hilfe der Kältemaschine, das nach meinen Plänen entworfen ist.

I. Tabelle zur Ermittlung der durch die Einführung der Kältemaschine bedingten Ersparnisse.

Fall	Lufttemperatur und g Wasserdampf im Kubikmeter vor Anwendung der Kältemaschine	nach Anwendung der Kältemaschine	Durch Kühlarbeit entzogen °C. und g Wasserdampf im cbm	Windmenge, für 100 kg Roheisen in den Hochofen eingeführt cbm	Ausgeschiedener Wasserdampf für 100 kg Roheisen kg	Koksersparnis %	Ersparnis an Gebläsearbeit % und $P.S_i$	Ersparnis an Allgemeinkosten %
	Bei Jahresdurchschnittstemperatur							
1.	+ 10° 7,5 g	— 5° 3,4 g	15° 4,1 g	345 —	1,4 —	1,7 + 0,2 = 1,9 —	8 % v. 663 $P.S_i$ = 53	1,9 —
2.	+ 15° 9,6 g	— 5° 3,4 g	20° 6,2 g	350 —	2,2 —	2,6 + 0,31 = 2,91 —	11 % v. 678 $P.S_i$ = 75	2,9 —
3.	+ 20° 12,9 g	— 5° 3,4 g	25° 9,5 g	355 —	3,4 —	4,1 + 0,5 = 4,60 —	13 % v. 687 $P.S_i$ = 89	4,6 —
	Bei Maximaltemperatur							
1.	+ 30° 20 g	— 5° 3,4 g	35° 16,6 g	369 —	6,1 —	7,3 + 0,9 = 8,2 —	20 % v. 714 $P.S_i$ = 143	8,2 —
2.	+ 35° 26 g	— 5° 3,4 g	40° 22,6 g	375 —	8,5 —	10,2 + 1,3 = 11,5 —	26 % v. 726 $P.S_i$ = 189	11,5 —
3.	+ 40° 33 g	— 5° 3,4 g	45° 29,6 g	379 —	11,2 —	13,4 + 1,7 = 15,1 —	31 % v. 734 $P.S_i$ = 227	15,1 —

Erläuterung zu Tabelle I. Es sind drei Fälle gedacht, um den verschiedenen klimatischen Verhältnissen der Hochofenwerke Rechnung tragen zu können. Der Wasserdampfgehalt der Luft ist im allgemeinen auf 75 % der Sättigung eingestellt. Die Maximaltemperatur ist um 20° höher als die Jahresdurchschnittstemperatur angenommen. Die Tageserzeugung soll 250 t Roheisen betragen. Die für 100 kg Roheisen in den Hochofen eingeführte Windmenge ist unter der Annahme berechnet, daß 105 kg Koks auf 100 kg Roheisen gesetzt werden und 79 % des Koks als verfügbarer Kohlenstoff gelten können.

Windmenge für 100 kg Roheisen $= 105 \cdot \frac{79}{100} \cdot 4 = 332$ cbm bei 0° gemessen, bei $10^0 = 332 \left(1 + \frac{10}{273}\right) = 345$ cbm usf.

Die ausgeschiedene Wasserdampfmenge für 100 kg Roheisen folgt unmittelbar aus dieser Zahl, z. B. bei $10^0 = 345 \cdot 4{,}1$ g $= 1{,}4$ kg.

Die Koksersparnis ist dann $= 1{,}4 \cdot 1{,}2 = 1{,}7$ %, und zwar, weil 1 kg Wasserdampf 1 kg Kohlenstoff zu seiner Zerlegung erfordert, das etwa 1,2 kg Koks entspricht. (Die Herleitung dieser Zahl geschieht folgendermaßen: 1 kg Wasserstoff zu gasförmigem Wasser verbrennend liefert 29000 W.-E. Die Zerlegung von 9 kg Wasserdampf, die 1 kg Wasserstoff enthalten, erfordert die gleiche Wärmemenge. Die Zerlegung von 1 kg Wasserdampf also $\frac{29000}{9} = 3220$ W.-E. Anderseits entwickelt 1 kg Kohlenstoff im Hochofen mit Wind von 600° zu Kohlenoxyd verbrennend auch 3220 W.-E. Folglich erfordert 1 kg Wasserdampf 1 kg

Kohlenstoff oder 1,2 kg Koks.) Zu dieser Koksersparnis gesellt sich noch eine weitere dadurch, daß die Windtemperatur infolge der Verringerung der durch die Winderhitzer fließenden Windmenge steigt. Diese Koksersparnis beträgt 12 % der oben berechneten, z. B. Koksersparnis bei 10° Lufttemperatur = 1,7 %, hierzu $\frac{12}{100} \cdot 1{,}7 = 0{,}2$ %, zusammen 1,9 %.

Die Ersparnis an Gebläsearbeit setzt sich aus zwei Faktoren zusammen: 1. wird bei erniedrigter Temperatur eine größere Gewichtsmenge Luft bei derselben Gebläsearbeit in den Hochofen befördert; 2. bedingt die Koksersparnis eine Ersparnis an Gebläsearbeit für 100 kg Roheisen, und zwar z. B. eine Koksersparnis von 1,9 % eine Ersparnis an Gebläsearbeit von ebenfalls 1,9 %.

Die Ersparnis ad 1 wird durch Wert γ beherrscht, d. h. die Gewichtsmenge reiner trockener Luftsubstanz, die in einem Kubikmeter Luft enthalten ist.

$$\gamma = 0{,}0001252 \cdot \frac{10\,334 - p_d}{1 + 0{,}003665 \cdot t} \text{ kg},$$

wobei p_d = Druck des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes in Kilogramm für 1 qm und t = Lufttemperatur.* Für 10° und 7,5 g Wasserdampf ist γ = 1,233 kg, für — 5° und 3,4 g Wasserdampf aber = 1,310. Es werden also bei gleichbleibender Gebläsearbeit für 1 cbm Zylinderraum 1,310 — 1,233 = 0,077 kg oder 6 % mehr Luftsubstanz geliefert. 6 % + 1,9 % (ad 2) = rund 8 %.

Die Gebläsearbeit in den Dampfzylindern der Gebläsemaschine als indiz. P. S. gemessen, wird nach der Formel berechnet, die ich in der oben genannten Abhandlung mitgeteilt habe. Es ist ein Winddruck von 0,5 Atm. angenommen. Die theoretisch auf Grund der in obiger Tabelle genannten Windmengen (345, 350 usf.) ermittelten Arbeitsmengen haben einen Zuschlag von 25 % erfahren, um den Undichtigkeiten und anderen in gleichem Sinne wirkenden Faktoren Rechnung zu tragen.

Die Ersparnis an Allgemeinkosten hält genau gleichen Schritt mit der Koksersparnis, also bei 1,9 % Koksersparnis auch 1,9 % Ersparnis an Allgemeinkosten.

In der weiter unten folgenden Zusammenstellung ist angenommen, daß die Allgemeinkosten 3 ℳ für die Tonne Roheisen betragen.

II. Tabelle zur Ermittlung der Kühlarbeit.

Fall	Lufttemperatur und g Wasserdampf im Kubikmeter — vor — Anwendung der Kältemaschine	nach	Durch Kühlarbeit entzogen °C. und g Wasserdampf im cbm	Wärmemenge, enthalten in 1 kg entzogenen Wasserdampf W.-E.	Entzogene Wärmemenge für 1 cbm Luft — 1. zur Luftkühlung W.-E.	2. z. Wasserdampfverdichtung W.-E.	Summa W.-E.	Ständlich gekühlte Windmenge (250 t Tageserzeugung) cbm	Ständlich entzogene Wärmemenge W.-E.
				Bei Jahresdurchschnittstemperatur					
1.	+ 10°	— 5°	15°	692	4,3	2,8	7,1	39 400	279 000
	7,5 g	3,4 g	4,1 g	—	—	—	—	—	—
2.	+ 15°	— 5°	20°	694	5,7	4,3	10,0	40 000	400 000
	9,6 g	3,4 g	6,2 g	—	—	—	—	—	—
3.	+ 20°	— 5°	25°	695	7,2	6,6	13,8	40 600	560 000
	12,9 g	3,4 g	9,5 g	—	—	—	—	—	—
				Bei Maximaltemperatur					
1.	+ 30°	— 5°	35°	699	9,6	11,6	21,2	42 100	893 000
	20 g	3,4 g	16,6 g	—	—	—	—	—	—
2.	+ 35°	— 5°	40°	700	10,6	15,8	26,4	42 900	1 133 000
	26 g	3,4 g	22,6 g	—	—	—	—	—	—
3.	+ 40°	— 5°	45°	702	11,8	20,8	32,6	43 300	1 412 000
	33 g	3,4 g	29,6 g	—	—	—	—	—	—

Erläuterungen zu Tabelle II. Die Wärmemenge, enthalten in 1 kg durch Kühlarbeit entzogenen Wasserdampf, setzt sich wie folgt zusammen: z. B. bei 10° und 7,5 g Wasserdampf im cbm Luft

	W.-E.
1. Zum Herunterkühlen von 1 kg Wasserdampf auf die Sättigungstemperatur (7°) müssen entzogen werden 1 . 0,48 . 3 = rund	1
2. Zum Umwandeln von 1 kg Wasserdampf in Wasser und Herunterkühlen auf 0° müssen entzogen werden	609
3. Zum Verwandeln von 1 kg Wasser von 0° in Eis von 0° müssen entzogen werden	80
4. Zum Kühlen von 1 kg Eis von 0° auf — 5° müssen entzogen werden 1 . 5 . 0,5 = rund	2
Zusammen 1 + 609 + 80 + 2 =	692

Die für 1 cbm Luft entzogene Wärmemenge setzt sich zusammen: 1. aus der für

* Vergl. des Verfassers Ausführungen in „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 2 S. 76: „Die Gewichtsmenge trockener Luft im Kubikmeter“.

Luftkühlung; 2. aus der für Wasserdampfverdichtung.

ad 1) In 1 cbm Luft sind γ kg trocken gedachte Luftsubstanz, z. B. bei 10° $\gamma = 1,233$ kg. Um diese von 10° auf — 5° zu kühlen, müssen entzogen werden 1,233 . 15 . 0,237 = 4,3 W.-E.

ad 2) Aus 1 cbm Luft sind 4,1 g Wasserdampf zu verdichten, demnach $\frac{4,1 \cdot 692}{1000} = 2,8$ W.E.

Die stündlich gekühlte Windmenge: Nach Tabelle I beträgt die für 100 kg Roheisen in den Hochofen eingeführte Windmenge in unserem Falle 345 cbm; da in einer Stunde $\frac{250\,000}{24} = 10\,400$ kg Roheisen erzeugt werden, ergibt sich eine stündliche Windmenge von 104 . 345 = 35 880 cbm. In Rücksicht auf Undichtigkeiten sollen 10 % zugeschlagen werden, also 39 400 cbm. Die stündlich entzogene Wärmemenge ist nun einfach das Produkt 7,1 . 39 400 = 279 000 W.-E.

III. Zur Berechnung des Anlagekapitals und der Betriebskosten der Kältemaschine diene folgende Zusammenstellung: Für Kühlung auf — 5° sind zu rechnen auf je 100 000 stündlich entzogene Wärmeeinheiten 41 000 ℳ Anlagekapital (außer den Kosten der Kessel), 38 $P.S_i$, 18 cbm Kühlwasser von 10°.

IV. Die Kosten der Dampferzeugung für je 1000 $P.S_i$-Stunden sollen auf folgender Grundlage ermittelt werden.

	ℳ
1. Brennstoff, 830 kg Steinkohlen	x
2. Abschreibung der Kesselanlage und Reparaturkosten*	0,75
3. Bedienung einschl. Kesselreinigung	1,01
4. Kesselspeisewasser (1 cbm = 1 ₰)	0,07
Zusammen	1,83

außer der Ausgabe für Brennstoff, der nach dem jeweiligen Preise einzustellen ist.

Ich komme nunmehr zur Zusammenstellung der Geldbeträge und zur Gewinnberechnung:

A. Minetterevier. Hier beträgt die durchschnittliche Jahrestemperatur + 10° bei 7,5 g Wasserdampf. Es müßte also Fall 1 in Kraft treten. In Rücksicht auf die ungünstigen Verhältnisse der Hochofenwerke sei das Mittel zwischen Fall 1 und 2 gewählt, also Durchschnittstemperatur + 12,5° bei 8,6 g Wasserdampf, Maximaltemperatur + 32,5° bei 23 g Wasserdampf. Der Kokspreis soll 25 ℳ für 1 t betragen, der Kohlenpreis 19 ℳ für 1 t. Die Dampferzeugungskosten für 1000 $P.S_i$-Stunden betragen demnach 17,60 ℳ = rund 18 ℳ.

Ersparnisse für 1 t Roheisen (Tageserzeugung = 250 t Roheisen).

	ℳ
1. Kokserspamis $\frac{1,9 + 2,91}{2} = 2,4$ % bei einem Kokssatze v. 1150 kg für 1 t = 28 kg	0,70
2. Ersparnis an Gebläsearbeit $\frac{53 + 75}{2} = 64$ $P.S_i$. Da in 1 Stunde 10,4 t Roheisen erzeugt werden, 6,1 $P.S_i$-Stunden =	0,11
3. Allgemeinkosten, 2,4 % von 3 ℳ	0,07
Zusammen	0,88

Ausgabe für die Kühlanlage für eine Tonne Roheisen.

	Nach Gayley	Nach meinem Vorschlage
Kühlleistung	1 060 000 W.-E.	340 000 W.-E.
Anlagekapital außer Kosten der Kessel	435 000 ℳ	140 000 ℳ
Betriebskraft, maximal	403 $P.S_i$	129 $P.S_i$
Kühlwassermenge stündlich	191 cbm	61 cbm
1. Abschreibung und Reparaturen 10 % des Anlagekapitals, verteilt auf 91 000 t Roheisen	0,48 ℳ	0,15 ℳ
2. Betriebskraft (es sind 129 $P.S_i$ im Durchschnitt anzunehmen) 18 ℳ für 1000 $P.S_i$-Stunden, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,22 „ + 0,02 „**	0,22 „
3. Kühlwasser 0,5 ₰ für 1 cbm, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,03 „	0,03 „
4. Bedienung der Kältemaschine, stündlich 0,6 bezw. 0,3 ℳ, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,06 „	0,03 „
5. Schmierstoffverbrauch, stündlich 0,07 ℳ, verteilt auf 10,4 t Roheisen	0,01 „	0,01 „
Zusammen	0,82 ℳ	0,44 ℳ

Demnach a) Gewinn nach Gayleys Verfahren = 0,88 — 0,82 = 0,06 ℳ
b) „ „ meinem „ = 0,88 — 0,44 = 0,44 „

Bei 91 000 t Roheisen im Jahre ergibt sich ein Gewinn:

ad a) = 6 000 ℳ = 1,3 % des Anlagekapitals.
ad b) = 40 000 „ = 28 „ „ „

* Diese und die folgenden Geldbeträge sind in meiner Abhandlung in „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 80 oben links begründet.

** Zuschlag zum Ausgleich des höheren Anlagekapitals der Kesselanlage.

Demgegenüber stehen die Ausgaben für die Kältemaschine. Ich gliedere gleich, indem ich die Kältemaschine einmal nach dem Vorbilde Gayleys bemesse und anderseits in Uebereinstimmung mit meinem Vorschlage (siehe vorstehende Tabelle Seite 849).

Diese Reingewinnziffer muß insofern eine Verkürzung erfahren, als die Anlage nicht voll ausgenutzt wird, sobald die Lufttemperatur unter den Durchschnitt sinkt.

Eine Betrachtung der durchschnittlichen Vierteljahrstemperaturen lehrt, daß die Kühlleistung in dem kälteren Halbjahre eine Kürzung um etwa 33 % erfahren wird, demgemäß auch der aus der Kühlung berechnete Gewinn. Anderseits kann man in diesem Halbjahre auch ein Drittel des Betrages für Betriebskraft und Kühlwasser sparen. Es wird sich dann in dem wärmeren Halbjahre ein Gewinn von 44 ₰ ergeben, in dem kälteren Halbjahre ein solcher von 23 ₰, im Mittel also 33 ₰, was einer Verzinsung von $^3/_4 \cdot 28 = 21$ % entspricht. Dieser Verzinsungsbetrag erscheint als völlig ausreichend.

B. Rheinland-Westfalen. (Tageserzeugung = 250 t Roheisen.) Die klimatischen Verhältnisse stimmen mit denen des Minettebezirks überein: Kohlenpreis = 11,50 ℳ, Okspreis = 17 ℳ, Kosten von 1000 P. S_i-Stunden = 11,40 ℳ.

Ersparnis für 1 t Roheisen.

	ℳ
1. Koksersparnis = 2,4 % bei einem Kokssatze = 1000 kg = 24 kg zu je 17 ℳ . . .	0,41
2. Ersparnis an Gebläsearbeit 64 P. S_i-Stunden = 0,72 ℳ für 10,4 t	0,07
3. Ersparnis an Allgemeinkosten 2,4 % von 3 ℳ	0,07
Zusammen	0,55

Ausgabe für die Kühlanlage für 1 t Roheisen.

	Nach Gayley	Nach meinem Vorschlage
Kühlleistung	1 060 000 W.-E.	340 000 W.-E.
Anlagekapital	435 000 ℳ	140 000 ℳ
Betriebskraft, maximal	403 P. S_i	129 P. S_i
Kühlwassermenge stündlich	191 cbm	61 cbm
1. Abschreibung und Reparaturen: 10 % des Anlagekapitals, verteilt auf 91 000 t Roheisen	0,48 ℳ	0,15 ℳ
2. Betriebskraft: 11,4 ℳ für 1000 P. S_i-Stunden, also 1,47 ℳ für 129 P. S_i-Stunden, verteilt auf 10,4 t Roheisen . .	0,14 „ + 0,02 „	0,14 „
3. Kühlwasser $\frac{61 \text{ cbm à } 0{,}5 \text{ ₰}}{10{,}4 \text{ t}} = \frac{0{,}31 \text{ ℳ}}{10{,}4}$	0,03 „	0,03 „
4. Bedienung	0,06 „	0,03 „
5. Schmierstoffverbrauch	0,01 „	0,01 „
Zusammen	0,74 ℳ	0,36 ℳ

Demnach a) Gewinn nach Gayleys Verfahren = 0,55 — 0,74 = — 0,19 ℳ (also Verlust),
b) Gewinn nach dem von mir vorgeschlagenen Verfahren = 0,55 — 0,36 = 0,19 ℳ,

jährlich also bei 91 000 t Roheisen = 17 300 ℳ, entsprechend 12,4 %, die in oben gekennzeichneter Weise eine Kürzung auf $^3/_4 \cdot 12{,}4 = 9{,}3$ % erfahren müssen.

Unter dem Einfluß der niedrigeren Koks- und Kohlenpreise stellt sich also eine viel schlechtere Verzinsung heraus. Da für Deutschland im allgemeinen die oben angegebenen klimatischen Verhältnisse zur Richtschnur gewählt werden können, entscheidet nur die Höhe der Kohlen- und Okspreise.

C. Ich will noch die Hochofenwerke berücksichtigen, die südlicher gelegen in das Bereich der + 15° Isotherme fallen. Es gilt dies von den Hochöfen z. B. an der südfranzösischen Küste, in Elba und Triest. Es beträgt also für diese die Durchschnittstemperatur $15 + 2{,}5 = 17{,}5°$ bei $\frac{9{,}5 + 12{,}9}{2} = 11{,}2$ g Wasserdampf (Mittel zwischen Fall 2 und 3). Der Okspreis soll 30 ℳ betragen, der Kohlenpreis 24 ℳ. Die Dampferzeugung für 1000 P. S_i-Stunden kostet dann 21,75 ℳ = rund 22 ℳ.

Ersparnis für 1 t Roheisen

(Tageserzeugung 250 t).

	ℳ
1. Koksersparnis = $\frac{2{,}9 + 4{,}6}{2} = 3{,}75$ % bei einem Kokssatze von 1000 kg = 37,5 kg .	1,13
2. Ersparnis an Gebläsearbeit = $\frac{75 + 89}{2}$ = 82 P. S_i-Stunden = 1,78 ℳ für 10,4 t Roheisen	0,17
3. Ersparnis an Allgemeinkosten 3,75 % von 3 ℳ	0,11
Zusammen	1,41

Ausgabe für die Kühlanlage für 1 t Roheisen.

	Nach Gayley	Nach meinem Vorschlag
Kühlleistung	1 322 000 W.-E.	480 000 W.-E.
Anlagekapital	541 000 ℳ	197 000 ℳ
Betriebskraft, maximal	502 $P.S_i$	182 $P.S_i$
Kühlwassermenge stündlich	238 cbm	86 cbm
1. Abschreibung und Reparaturkosten 10 % des Anlagekapitals verteilt auf 91 000 t Roheisen	0,60 ℳ	0,22 ℳ
2. Betriebskraft: 22 ℳ für 1000 $P.S_i$-Stunden verteilt auf 10,4 t Roheisen; 182 $P.S_i$-Stunden kommen in Ansatz	0,40 „ + 0,03 „	0,40 „
3. Kühlwasser 0,5 Pf. für 1 cbm, verteilt auf 10,4 t Roheisen; 86 cbm = 0,43 ℳ	0,04 „	0,04 „
4. Bedienung	0,06 „	0,03 „
5. Schmierstoffverbrauch	0,01 „	0,01 „
Zusammen	1,14 ℳ	0,70 ℳ

Demnach a) Gewinn nach Gayleys Verfahren . . . . = 1,41 − 1,14 = 0,27 ℳ
entsprechend jährlich 25 000 ℳ, entspr. einer Verzinsung von 4,6 %

Demnach b) nach meinem Vorschlag . . . . = 1,41 − 0,70 = 0,71 ℳ
entsprechend jährlich 65 000 ℳ, entsprechend einer Verzinsung von 33 %, die im Sinne der Ausführungen unter A eine Verminderung auf $^3/_4 \cdot 33 = 25$ % erfahren müssen.

D. **Die Hochöfen in Alabama** liegen noch südlicher. Es werden sich also die durch die Einführung der Kältemaschine erzielten Gewinne noch steigern.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

Hochöfen in	Erzielte Koks-ersparnis	Anlagekapital für die Kühlanlage		Erzielter Gewinn in % des Anlagekapitals	
		Nach Gayleys Vorschlag	Nach meinem Vorschlag	Nach Gayleys Vorschlag	Nach meinem Vorschlag
	%	ℳ	ℳ	%	%
Minettebezirk	2,4	435 000	140 000	1,3	21
Rheinland-Westfalen (Kohlenrevier)	2,4	435 000	140 000	(Verlust)	9,3
Triest, Elba usf.	3,75	541 000	197 000	4,6	25

Dabei sind natürlich die Gewinne, die in der Gleichförmigkeit des Hochofenganges begründet sind, und die anderen oben gekennzeichneten Vorteile unberücksichtigt geblieben, da sie sich nicht zahlenmäßig ausdrücken lassen.

Die Berechnung einer Kühlanlage für den Konverterbetrieb. Es soll ein Konverterwerk in Betracht gezogen werden, das Birnen von 15 t Fassungsvermögen (das heißt ausgebrachtes Blockgewicht für die Charge = 15 t) besitzt und mit diesen eine werktägliche Erzeugung von 1200 t Blöcken erreicht. Die klimatischen Verhältnisse sollen die des Minettebezirks sein. Die Gebläsemaschinenkolben durchlaufen in der Minute einen Raum von 540 Kubikmetern, die Dampfzylinder der Gebläsemaschine indizieren 1750 P.S. Es soll nun der Wind, ehe er in die Gebläsezylinder gelangt, eine Kühlung auf — 5° erfahren. Alsdann wird sich eine Ersparnis an Gebläsearbeit geltend machen, die wir zunächst berechnen wollen:

Nach Tabelle I beträgt diese $\frac{8 + 11}{2} = 9{,}5$ %.

Es werden also erspart $\frac{9{,}5}{100} \cdot 1750 = 166$ $P.S_i$-Stunden. 166 $P.S_i$-Stunden kosten (18 ℳ für 1000 $P.S_i$-Stunden) 2,99 ℳ. Da in einer Stunde 50 t Blöcke erzeugt werden, Ersparnis für 1 t Blöcke = 0,06 ℳ.

Die Kosten der Kühlanlage müssen nunmehr berechnet werden, indem das Anlagekapital auf die Maximaltemperatur eingestellt wird, also auf 32,5° bei 23 g Wasserdampf im Kubikmeter. Die Betriebskosten sind auf die Durchschnittstemperatur von 12,5° bei 8,6 g Wasserdampf zu berechnen. Nimmt man bei Maximaltemperatur $540 \cdot \frac{293}{273} = 578$ cbm als minutliche Windmenge an, stündlich also rund 35 000 cbm, so ist die bei Maximaltemperatur stündlich zu entziehende Wärmemenge (siehe Tabelle II) $= 35000 \cdot \frac{21{,}2 + 26{,}4}{2} = 35000 \cdot 24 = 840000$ W.-E. Die durchschnittlich zu entziehende Wärmemenge ($540 \times 60 = 33000$ cbm stündlich) $= 33000 \cdot \frac{7{,}1 + 10{,}0}{2} = 33000 \cdot 8{,}6 = 284000$ W.-E. Anlagekapital = 8,4 . 41 000 (vergl. III)

= 345 000 M, durchschn. Betriebskraft = 2,9 · 38 = 110 P.S., durchschn. Kühlwassermenge stündlich 2,9 . 18 = 52 cbm.

Ausgaben für eine Stunde.

		M
1.	Abschreibung und Reparaturen (jährlich 10 % des Anlagekapitals) $\frac{10}{100} \cdot \frac{345\,000}{300 \,.\, 24} =$	4,80
2.	Betriebskraft 0,110 . 18 . . . . =	1,98
	Zuschlag in Rücksicht auf die Amortisation der Kesselanlage . . . . . =	0,17
3.	Kühlwasser 52 . 0,5 = 26 ₰ . . . . . =	0,26
4.	Bedienung der Kältemaschine . . . =	0,60
5.	Schmierstoffverbrauch . . . . =	0,07
	Zusammen stündlich (50 t Blöcke)	7,88
	Für 1 t Stahlblöcke also	0,16
	Hiervon ab die Ersparnis an Gebläsearbeit . . . . =	0,06
	Bleiben als Ausgabe für 1 t Blöcke . .	0,10

Würde es möglich sein, den Ferromangansatz von 1 % auf 0,95 % herabzusetzen, so würde dies eine Ersparnis von 0,5 kg für 1 t Blöcke bedeuten im Werte von rund 12,5 ₰, also mehr als die oben genannten 0,10 M Kosten der Luftkühlung.

Gerade in Anbetracht der Rolle, die der aus der Luftfeuchtigkeit abgeschiedene Wasserstoff und vielleicht auch der Sauerstoff spielt in bezug auf Erstarrungserscheinungen, Hohlräume und Festigkeitseigenschaften, wäre ein Versuch in der angegebenen Richtung vom kaufmännischen Standpunkte voll und ganz zu rechtfertigen, da einem verhältnismäßig sehr geringen Einsatze ein außerordentlich hoher Gewinn aller Wahrscheinlichkeit nach gegenübersteht.

Ich erinnere hier kurz an die grundlegenden Arbeiten **Müllers**,* der die beim Anbohren von Blöcken austretenden Gase auffing und selbst bei dichtem Blockgefüge Gasvolumina von über 60 % des Lochvolumens mit etwa 70 bis 92 % Wasserstoff erhielt.

Nach der von Müller begründeten Theorie wirken alle unsere Desoxydationsmittel nur dahin, daß die Entbindung der großen Gasmengen während des Gießens und Erstarrens des Blockes unterdrückt wird. Wird die Menge der gebundenen Gase verringert, und dies geschieht, wenn man die Quelle des Wasserstoffzuflusses verstopft, so wird auch die Menge der Desoxydationsmittel eine Verminderung erfahren können.

Weiter erinnere ich an den ungünstigen Einfluß des Wasserstoffs auf die Festigkeitseigenschaften, der in verschiedener Gestalt zum Ausdruck gelangt (Beizbrüchigkeit, Sprödigkeit von Stahl, der beim Erhitzen in einer undichten Gasmuffel 0,028 % Wasserstoff aufgenommen hatte, Ueberlegenheit des Tiegelgußstahls gegenüber dem Konverter- und Martinofenerzeugnis). **Heyn** spricht sogar die Vermutung** aus, daß Wasserstoff bei heißem Chargengange in größerer Menge aufgenommen wird und alsdann ungünstig auf die Eigenschaften des Flußeisens wirkt.

* „Stahl und Eisen" Jahrgang 1882 und folgende.
** „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 16 S. 839.

Der elektrische Antrieb der Walzenstraßen.

Von F. Janssen in Berlin.

Es dürfte für die beteiligten Kreise von Interesse sein, wenn der von Hrn. **Gerkrath** erstattete Bericht über den gegenwärtigen Entwicklungsstand und die Aussichten der elektrischen Walzwerksantriebe in einigen Punkten durch Erfahrungen ergänzt wird, die von ausgeführten Anlagen her zur Verfügung stehen. Ich greife eine besonders charakteristische Anlage heraus, bei welcher von den Antrieben der Fertigstraßen aus walzentechnischen Gründen eine weitgehende Steuerfähigkeit verlangt wurde, so daß von vornherein auf die ausgleichende Wirkung von Schwungmassen verzichtet werden mußte. Hieraus ergab sich von selbst die Bedingung, daß die Motoren hoch überlastungsfähig sein mußten.

Wenn ich über die wichtigste Frage, die der erzielten Betriebsökonomie, keine Zahlen bringe, so rechne ich auf die verständnisvolle Nachsicht der Leser; es handelt sich um ein Spezialwalzwerk, dessen Rentabilität gerade durch die Oekonomie der Energieversorgung wesentlich beeinflußt wird. Für mißtrauische Gemüter will ich noch besonders betonen, daß ähnliche Walzwerke mit Dampfmaschinenantrieben seit Jahren im Gange sind, so daß für die Kostenberechnung der Energieversorgung bei dem Bau der Neuanlagen einwandfreie Unterlagen vorhanden waren. Es ist ferner bemerkenswert, daß zur Erzeugung der elektrischen Energie keinerlei billige Energiemittel, Abgase oder dergleichen, zur Verfügung standen, sondern daß man auf gestochte Kessel angewiesen ist. Da diese Anlage mit elektrischem Betrieb in der Folge mehrfach kopiert worden ist — auch im Ausland — und da einige von diesen Betrieben unter Beibehaltung des Systems wesentliche Erweiterungen erfahren haben, so ist man wohl zu der Annahme berechtigt, daß die erzielten Betriebsergebnisse nicht so schlecht sein können, trotz der investierten höheren Anlagekosten und trotz der Umsetzungsverluste.

Die zu besprechende Anlage ist ein reines Walzwerk mit 3 Spezialstraßen und den üblichen Nebenbetrieben. Die Vorstraße zum Vorblocken des Materials wird durch einen Gleichstrom-Motor von normal 400 eff. P. S. angetrieben,

arbeitet nach einer Drehrichtung und enthält eine zusätzliche Schwungmasse von beiläufig 30 t; der Motor ist mit einer regulierbaren Compoundwicklung versehen, so daß der für den Betrieb günstigste Schlupf eingestellt werden kann.

Dieser Antrieb unterscheidet sich also in nichts von den bisher üblichen Antrieben an Vorstraßen für Feinstrecken usw. Auf zwei Fertigstraßen mit Antrieben von normal 440 und 550 eff. P. S. wird das Material fertiggewalzt. Die Gleichstrom-Zentrale, an welche auch etwa 35 Einzelantriebe mit Leistungen zwischen 5 und 40 P. S. angeschlossen sind, umfaßt einschließlich der Reserven 3 Dampfdynamos von je 450 KW. mit liegenden Tandemmaschinen.

Die Motoren der beiden Fertigstraßen, jede mit zwei Gerüsten, auf denen abwechselnd gearbeitet wird, sind ebenfalls für nur eine Umlaufrichtung gebaut; jedoch wird innerhalb jeder Walzperiode eine Regulierung in der Tourenzahl vorgenommen, entsprechend der Bedingung, daß das Walzgut langsam gefaßt und mit stetig zu steigernder Tourenzahl möglichst schnell durchgewalzt werden muß. Es deckt sich also diese Bedingung mit der von Gerkrath aufgestellten Forderung für die Arbeitsweise von Antrieben für schwere Triostraßen.

Die Aufgabe ist gelöst durch Verwendung von reichlich bemessenen Nebenschlußmotoren, deren Tourenzahl durch Feldregulierung an Straße I in den Grenzen von 175 bis 260 minutlich verändert werden kann, an Straße II in den Grenzen von 220 bis 300 minutlich. Während der Walzpause laufen die Motoren mit der kleinsten Tourenzahl; im Moment, wo das Material gefaßt wird, kann eine weitere Drosselung der Umdrehungszahl durch kurzzeitiges Vorschalten des Anlaßwiderstandes erreicht werden. Aus walztechnischen Gründen ist es erforderlich, daß die Tourensteigerung möglichst gleichmäßig verläuft, und daß die Höchsttourenzahl während des Beharrungszustandes konstant gehalten wird; auf eine Mitwirkung von Schwungmassen ist daher verzichtet; ihre Beschleunigung und Verzögerung zu Anfang und am Ende der Walzperiode hätte ohnedies unbequeme Belastungsschwankungen ergeben. Bei der kurzzeitigen Tourendrosselung beim Anfassen des Walzgutes wird — von dem rotierenden Motoranker aus — so viel Energie frei, daß die Belastungsperiode für den Motor allmählich eingeleitet werden kann. Jede Walzperiode umfaßt, je nach Länge des Materials, etwa 30 bis 50 Sekunden mit nachfolgender gleich langer Pause, die für das Abziehen des Fertigmaterials sowie für das Vorrichten und Ansetzen des neuen Blockes ausgefüllt wird. Dadurch, daß auf zwei Gerüsten abwechselnd gearbeitet werden kann, ist ein guter Belastungsausgleich erzielt. Die Steuerung der Motoren erfolgt von einer gemeinsamen Steuerkanzel aus, von der aus die Motoren auch angelassen und an den Meßinstrumenten kontrolliert werden. Diese Steuerung ist so einfach, daß sie ohne weiteres von einem Jungen betätigt werden kann.

Mir kommt es darauf an, zu zeigen, daß die hier verwendeten Walzenzugmotoren den durch Gerkrath aufgestellten Forderungen für die Antriebe von schweren Triostraßen in geradezu idealer Weise gerecht werden. Als der vollkommenere Antrieb für die Triostraße gilt in diesem Bericht die Dampfmaschine — wenigstens was Steuerfähigkeit anbelangt: sie gestattet eine Tourenregulierung einfach durch Verstellen des Regulators und gewährleistet während des Durchwalzens den geringsten Tourenabfall. Auch die Gasmaschine kommt diesem Ideal nahe, sobald sie nur nach den in dem Bericht gegebenen Anregungen ausgeführt wird. Die oben beschriebenen Nebenschlußmotoren entsprechen vollkommen allen aufgestellten Forderungen: weitgehende Tourenregulierung, große Ueberlastungsfähigkeit bei geringem Tourenabfall; durch Gegenschalten einer zusätzlichen Serienwicklung läßt sich der Tourenabfall sogar vollständig kompensieren. Die Motoren der vorstehend beschriebenen Anlage sind um 100 % überlastungsfähig bei sehr geringem Tourenabfall.

Es wird dann weiterhin der Dampfmaschine wie der Gasmaschine als Vorteil gedeutet, bei Ueberlastungen stehen zu bleiben, während der Elektromotor weiterläuft, bis die Sicherung durchbrennt bezw. der Automat herausfällt. Dann aber bleibt der Elektromotor doch auch stehen, und man hat es sogar in der Hand, durch die Wahl einer geeigneten Sicherung bezw. durch die Einstellung am Automaten dem Motor genau die Grenze der Ueberlastung vorzuschreiben, bei welcher er stehen bleiben soll. Das wäre also ein Vorteil dem Dampf- oder Gasbetrieb gegenüber. Und es ist auf jeden Fall einfacher, beim Elektromotor den Automaten wieder einzulegen und den Handhebel des Anlassers zu betätigen, als eine Dampfwalzenzugmaschine wieder in Gang zu bringen, von der Gasmaschine ganz zu schweigen.

Noch ein Wort über diejenigen Elektromotoren, die versagt haben sollen, weil sie von vornherein zu schwach gewählt wurden. In den mir bekannt gewordenen Fällen handelt es sich um einige ältere Gleichstromantriebe, die anfänglich gut gearbeitet haben, d. h. mit funkenfreiem Gang am Kollektor und mäßigen Erwärmungen von Anker und Feld. Man ist dann im Laufe der Zeit — eben weil alles so gut arbeitete — zum Teil auf eine wesentlich gesteigerte Produktion übergegangen, wobei man den Vorteil des elektrischen Systems ausnutzte, daß die Motoren auch bei großen Ueberlastungen noch durchziehen, indem übermäßig starke

Sicherungen eingesetzt oder die Automaten kurzgeschlossen wurden. Die Folge davon war eine übermäßig hohe Erwärmung der Motoren (Isolationsdefekte) und ein anormaler Bürsten- und Kollektorverschleiß, so daß die Lebensdauer für die Motoren entsprechend herabgemindert wurde. Das aber sind doch keine „Mißerfolge"! Im Gegenteil ist es für den Betrieb unter Umständen von unschätzbarem Vorteil, wenn Antriebsmotoren zur Verfügung stehen, die, wenn es sein muß, eine wesentlich größere Produktion bewältigen können, und die hierbei erzielten Vorteile stehen in gar keinem Verhältnis zu den Mehrausgaben, welche der überanstrengte Motor verursacht.

In diesem Punkte ist der Elektromotor auch der Dampfmaschine überlegen, die bei weitem nicht die dauernde Ueberlastungsfähigkeit besitzt, wie sie vorstehend gekennzeichnet wurde; und bei der Gasmaschine ist man bisher froh gewesen, wenn sie die normale Produktion überhaupt durchgezogen hat. Wenn man die „Mißerfolge" mit Elektromotoren nach den durchgebrannten Sicherungen bewertet, wie muß man dann erst die Störungen beurteilen, welche beim Gasmotorenbetrieb durch ausgeschlissene Zylinder, gerissene Ventilgehäuse, Wellenbrüche und unzulängliche Anlaßvorrichtungen hervorgerufen wurden. Der Kostenvergleich über das Lehrgeld, das einerseits bei der Einführung des elektrischen Betriebes, anderseits bei den entsprechenden Versuchen mit Gasmaschinen im Walzwerksbetrieb bezahlt worden ist, dürfte selbst denjenigen die Daseinsberechtigung des Elektromotors nachweisen, welche die günstige Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung hauptsächlich auf eine geschickt inszenierte wissenschaftliche Propaganda zurückführen.

Wenn man die lange Reihe der elektrischen Walzenstraßenantriebe überschaut, welche seit Jahren erfolgreich betrieben werden, so hat man doch wohl die Empfindung, als ob — außer der Reklame — nebenher noch ein gut Stück positiver Ingenieurarbeit geleistet wurde.

Zur Frage der Bewegung und Lagerung von Hüttenrohstoffen.

Von Professor M. Buhle-Dresden.

(Schluß von Seite 795.)

Als Beispiel einer Hochbehälteranlage für Kohlen seien im Zusammenhang mit einer Ausführung der oben besprochenen Schenckschen Konveyor die aus Abbildung 45 und 45a ersichtlichen Kesselbunker in Waldhof (Rußland) erwähnt. Die scharfen Raumkurven treten gut hervor; auch sind die Einschaltungsstellen für Brecher, Antrieb, Spannvorrichtung, Wage usw. im Zusammenhang mit dem Hochlager ohne weiteres zu verstehen.

Wie in unmittelbarer Nachbarschaft zur gegenseitigen Ergänzung häufig Hoch- und Tiefbehälter erforderlich werden, geht aus der von J. Pohlig A.-G. in Köln a. Rh. für die Rombacher Hüttenwerke in Rombach (Lothringen) erbauten Schlackenförderanlage hervor, die in „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 auf Tafel IX abgebildet ist. Durch Seiten-Selbstentlader wird die Schlacke in große Tiefbehälter gefüllt, aus denen fahrbare elektrische Hunt-Greifer sie heben und in einen Hochbehälter schütten. Von dort wird die Schlacke durch eine Ottosche Seilbahn bis

Abbildung 45. Hochbehälter mit Schenck-Becherkette (Waldhof, Rußland).

Abbildung 45a. Hochbehälter mit Schenck-Becherkette (Waldhof, Rußland).

Dampfer geschüttet. Auf diese Weise werden bis zu 45 000 t Erz an einem Tage von einer einzigen Brücke verladen; die Höchstleistung betrug 7700 t in 2½ Stunden.

Zum Aufnehmen von Schüttgut dienen, wie bereits erwähnt, die Greifer, deren außergewöhnliche Entwicklung nach Größe und Leistung ihrer ungemein schnell zunehmenden Bedeutung zuzuschreiben ist. Von deutschen Bauarten sind außer den in vielen Ausführungen namentlich für Gasanstalten sehr in Aufnahme kommenden Bleichert-Greifern (Berlin-Tegel, Berlin-Mariendorf usw.)* die Konstruktionen von J. Jaeger in Duisburg (Abbildung 47 [Greiferinhalt 6,5 cbm]) zu erwähnen. Von den vielen von dieser Firma gelieferten Ausführungen ist eine der neuesten im Hafen von Walsum entstanden; die dortigen zum Umschlag von Kohle und Erz dienenden Transportanlagen sind bemerkenswert durch ihr für die Verladung von Kohlen an anderer Stelle bisher meines Wissens noch nicht in Anwendung gekommenes System.** Die in der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen gebauten Kohlentransportwagen (Abbildung 48) bestehen hier nämlich nicht aus einem mit dem Laufgestell fest verbundenen Wagenkasten, sondern aus einem Untergestell, das je vier

auf die Halde transportiert. Die beiden Winden leisten 150 bis 210 t/Stunde; der Greiferinhalt beträgt 2,5 cbm (rund 3 t Schlacke), und der Energieverbrauch beläuft sich auf rd. 30 P.S.

Endlich sei in diesem Zusammenhang unter Hinweis auf des Verfassers frühere Ausführungen* und mit Bezugnahme auf Abbildung 46** noch der gewaltigen Erzverladeanlagen an den großen Seen der Vereinigten Staaten von Nordamerika gedacht, in denen einzelne Hochbehälter von über 600 m Länge vorkommen; beispielsweise besitzt ein einziges dortiges Lager bei Duluth ein Fassungsvermögen von 160 000 t; dabei beträgt der Inhalt einer Tasche rund 150 t. Bekanntlich werden die Taschen von den darüberliegenden Gleisen aus durch die bodenentleerenden Eisenbahnwagen gefüllt und die Erze nach Belieben durch seitliche Rutschen in die

* „Zeitschr. des Vereines deutscher Ing." 1899 S. 1387.

** „Eng. News" 1904, I, S. 433.

Abbildung 46. Erztaschen in Duluth. (Maße in m.)

* Vergl. des Verfassers Vortrag im Architektenverein zu Berlin vom 9. IV. 1906: „Neuerungen im Massentransport"; „Deutsche Bauzeitung" 1906 S. 240 u. f. sowie „Zentralblatt der Bauverw." 1906 S. 205 u. f.

** Bezügl. der grundsätzlich ähnlichen Ziegelverladung aus Schiffen vergl. „Deutsche Bauzeitung" 1906 S. 250.

Abbildung 47. Jaegerscher Greifer.

abnehmbare Klappkasten von je 8 t Fassungsvermögen und je 2 t Eigengewicht trägt. Diese Kasten werden auf den Zechen der Gutehoffnungshütte gefüllt und, im Hafen angelangt, durch besondere Hebezeuge abgehoben, in die Schiffsräume gesenkt, mechanisch durch Aufklappen entleert und wieder auf das Wagengestell abgesetzt. Zur Verladung in die Schiffsräume dienen hauptsächlich mehrere auf der Kaimauer laufende elektrisch betriebene Drehkrane (Abbildung 49 [500 Volt Drehstrom]) von je 10 t Tragkraft bei 12 m Ausladung und 4 m Spurweite (Hubgeschwindigkeit 0,3 m/Sek., Fahrgeschwindigkeit 1 m/Sek., Drehgeschwindigkeit 1,5 m/Sek., Hubmotor 60 P. S., Fahrmotor 30 P. S., Drehmotor 10 P. S., Stundenleistung 160 bis 240 t). Sie sind mit Universalentleerung ausgerüstet, um die Kasten in beliebiger Höhe entladen zu können. Für die Lagerung der Kohle ist eine Verladebrücke aufgestellt, die bei 90 m Spannweite und 112,5 m Gesamtlänge einen auf den Obergurten laufenden, fahrbaren Drehkran von 10 t Tragkraft bei 11 m Ausladung und 5 m Spurweite trägt. Die Verladebrücke wird ebenfalls vollständig elektrisch betrieben. Für den auf der Brücke fahrenden Kran sind dieselben Motoren wie bei den Kaikranen angewendet, womit sich bei ersterem außer den oben angegebenen Leistungen noch eine Fahrgeschwindigkeit von 1,5 m/Sek. erzielen läßt. Das Fahrwerk ist mit einer elektromagnetischen Bremse ausgerüstet, um den Kran schnell anhalten zu können.

Die Brücke selbst wird mit 0,4 m/Sek. durch einen 68 P. S.-Motor bewegt, der auf Brückenmitte aufgestellt ist und mittels einer durchgehenden Transmission beide Brückenstützen antreibt. Die Leistungsfähigkeit dieser Brücke beim Fördern vom Waggon auf Lager (also bei Kastenbetrieb) beträgt 100 bis 160 t/Stunde, beim Fördern vom Lager in die Schiffsräume mit Selbstgreifer 60 bis 100 t/Stunde. Beim Laden vom Waggon in die Schiffsräume mit Kasten ist mit der Brücke eine Leistung von 120 bis 200 t/Stunde erreicht worden.* Die Kosten eines der drei Kaidrehkrane belaufen sich auf 40000 ℳ, die dazu gehörige Bahn von 240 m Länge einschließlich der erforderlichen Schleifleitungen (ohne Fundament) kostet 25000 ℳ. Der Preis dieser Verladebrücke einschließlich einer

* Für die Bedienung der Kastentraverse (D. R. P. a.) ist nur ein Mann erforderlich.

Abbildung 48. Kohlentransportwagen der Waggonfabrik, Aktien-Gesellschaft, Uerdingen.

Abbildung 49. Umschlagseinrichtung für Kohle und Erz in Walsum von J. Jaeger, Duisburg.

240 m langen Bahn mit Schleifleitungen (ohne Fundament) stellt sich auf 175000 ℳ.

Die im Hafen zu bewegenden, im Schiff ankommenden Erze werden mit Hilfe von Drehkranen und einer 63,5 m langen Verladebrücke ähnlicher Ausführung (160000 ℳ) in Talbot-Wagen bezw. auf Lager gefördert. Soweit leichtere Erze in Frage kommen, arbeitet die Verladebrücke mit einem $2^1/_2$ cbm-Jaeger-Selbstgreifer; schwere Erze können nicht „gegriffen" werden, und man bedient sich in diesem Falle der gewöhnlichen Klappkasten (ohne Traverse).

Einen Lagerplatzkran ähnlicher Anordnung, der von Mohr & Federhaff in Mannheim für Matth. Stinnes in Kehl a. Rhein gebaut ist, und der bei 85,5 m Brückenlänge, 54,5 m Spurweite und 25 m Gesamtausladung 700 t in 10 Stunden leistet, zeigt Abbild. 50.

Mit großartigen Umschlags- und Lageranlagen sind die Stahlwerke der Lackawanna Steel Co. in Buffalo, N. Y., ausgerüstet.* Dort sind u. a. fünf Hulett-Ausleger-Verladebrücken aufgestellt, die das Erz aus den Schiffen dem Lager zuführen, und drei Verladebrücken, deren Zweck in der Speisung der Hochöfen mit Lagermaterial besteht (Abbild. 51). Der Hulett-Greifer* ist parallel zur Kaikante und senkrecht dazu derartig beweglich, daß er jeden Punkt des Schiffes bestreichen kann; außerdem ist er natürlich in der Höhe beliebig verstellbar. Durch eine Kreisbewegung des zweiarmigen, an seinem wasserseitigen Ende den 10 t fassenden

* „Iron Age" 1904 (1. Januar) S. 49 u. f.

* Vergl. auch „Glasers Annalen" 1904 I S. 41 u. f.

Abbildung 50. Lagerplatzkran von Mohr & Federhaff, Mannheim. (M. Stinnes, Kehl.)

Hulett- (Stiel-) Greifer tragenden Auslegerbalken um eine Drehachse über der Kaikante (und parallel zu ihr) erfolgt Heben und Senken des vertikalen Greiferarmes. Der Laufwagen, an dem der genannte hebelförmige Ausleger befestigt ist, bewirkt die Bewegung senkrecht zur Kaikante. In der äußersten Laufwagenstellung rechts schüttet der Greifer mittels eines Rumpfes in einen Kübelwagen. Dieser mit eigenem Antriebe ausgestattete, für sich bediente Laufwagen wird dann an dem schrägen Auslegerarm emporgezogen und an beliebiger Stelle selbsttätig entleert. Alle Bewegungen des Hulett-Greifers werden von einem Mann im Innern des senkrechten Teiles in der Hubachse gesteuert; auch das in den Ecken des Schiffsraumes lagernde Gut kann auf diese Weise bequem ausgeschöpft werden. Der ganz geöffnete Greifer hat eine Greifweite von 5,5 m, die zum Auskratzen der Ecken noch um 0,75 m vergrößert werden kann. Die Hulett-Greifer haben Schiffe bis auf 5 % ihres Inhalts mit 200 bis 600 t/Stundenleistung entladen. Das Schließen der Greiferschaufeln erfolgt wie das Drehen des Greifers um die Vertikalachse hydraulisch. Soll das Erz oder ein Teil davon unmittelbar aus den Schiffen in Eisenbahnwagen verladen werden, so benutzt man dazu die Verladebrücken mit überstehenden Enden von über 100 m nutzbarer Laufkatzenschienenlänge. Jede Brücke erfordert zwei Mann Bedienung. Greifer- und Wageninhalt für diese Brücken beträgt 10 t. Es betragen die Geschwindigkeiten für das Greiferheben 61 m/Min., für das Katzenfahren 244 m/Min., für das Brückenfahren 15 bis 23 m/Min. — Bezüglich der eigenartigen Bauart der Hochbehälter mit Parabelboden sei verwiesen auf des Verfassers Aufsatz: „Ueber einige Elemente zur Beförderung und Lagerung von Massengütern" („Elektrische Bahnen und Betriebe" 1904 S. 160 u. f.).

Abbildung 51. Hulett-Greifer (Maße in m).

Bemerkenswert ist auch die Koksgewinnungsanlage, die, zwischen dem in Abbildung 52 (rechts) sichtbaren Erie-See und einem Kanal gelegen, durchaus symmetrisch angeordnet ist. Die Kohle gelangt auf Gurtförderern in vier (in der Mitte der Abbildung gelegenen) Behälter von je 1500 t Fassungsraum. Von hier aus wird sie den seitlich zunächst gelegenen Koksöfen (man sieht die Belade- und Ausstoßmaschinen) zugeführt, aus denen der Koks zur Verladung in Eisenbahnwagen (mit Kastenwänden aus Profileisen-Gerippe und Drahtgeflecht-Bespannung) in den Bereich von 20 t-Kranen gelangt. Die Abbildungen 53 und 53a lassen die beschriebenen Hauptumschlagsteile der großartigen, in Conneaut, Ohio, gelegenen Anlage in photographischer Wiedergabe erkennen.*

Abbildung 52. Koksgewinnungsanlage der Lackawanna Steel Co., Buffalo (Maße in m).

Endlich sei noch der vierteiligen sogenannten „Orange-peel"- oder „clam-shell"-Greifer**

* „Scientific American" 1906 S. 125 u. f.

** „Eng. News" 1905 Bd. 53, S. 111.

(Abbildung 54 [Bauart Mays & Baily, Chicago]) gedacht. Die Schließstangen greifen bei e möglichst weit vom Drehpunkt d der Schalen an. Während das Schließseil über die auf den Hebeln h

Abbildung 53. Umschlagsanlage in Conneaut, Ohio.

sitzenden Rollen r läuft, ist das zweite Seil, an dem der Greifer hängt, direkt am Rahmen befestigt. Diese Greifer eignen sich besonders für lose Kohle, wie auch für Müll, Schutt und dergleichen.* Mit einem 2 t-Greifer wurde ein 40 t-Wagen (Kohle) in 30 Minuten bis auf 15 % entladen.

Zum Schluß werde kurz die Formgebung der Haufenlager behandelt. Während auf den mehrfach oben erwähnten Lagern der Betrieb gleichsam nach rechtwinkligen Koordinaten vor sich geht, lassen die neuesten aus Amerika stammenden Beispiele erkennen, daß die Kreislager (Kegelstumpfe) sehr beliebt geworden sind, und gern in Verbindung mit auf Kreis- oder Kreissegment-Gleisen fahrenden Drehkranen oder vereinigten Dreh- und Wippkranen,** oder auch mit den neuartigen Kreisbahnkranen*** der Dodge Coal Storage Co., Philadelphia angelegt werden. Die an sich verständliche Abbildung 55 veranschaulicht ein solches Lager

Abbildung 53a. Umschlagsanlage in Conneaut, Ohio.

von 50 000 t; dabei beträgt die radiale Entfernung bis Gleismitte rund 65 m.

Mit Bezugnahme auf die in früheren Berichten* beschriebenen, in reiner (voller) Kegelform mittels Kratzern aufgeschütteten umfangreichen Kohlenstapel der Dodge Co. sei ergänzend bemerkt, daß z. B. Abbildung 56 eine 480 000 t (1 t = 1016 kg) fassende („Bridgeport-Transfer") Kegellager-Anlage der Philadelphia & Reading Coal & Iron Co. wiedergibt (an der Station Abrams der Philadelphia & Reading Eisenbahn-Gesellschaft). Insgesamt gehören der erstgenannten Gesellschaft Lager von 2 250 000 t Fassungsvermögen; davon vermag das Schuylkill Hafen-Lager allein 700 000 t (!) aufzunehmen. Die Produktion an Pennsylvania-Anthrazit belief sich im Jahre 1905 nach amtlichen Angaben auf 69 339 152 t mit einem Werte von 141 879 000 $. Davon entfallen auf die oben genannte Gesellschaft 11 057 721 t oder rund 16 %. Ist nun schon für finanziell zu verwertende Erzeugnisse die Frage der Transportbilligkeit eine die Rentabilität der Werke wesentlich beeinflussende, so ist dies noch mehr der Fall bei denjenigen Stoffen, bei denen auf die Erzielung eines Gegenwertes durch Verkauf nicht zu rechnen ist, wie bei den Abfällen. Es geht zwar schon lange das Bestreben in allen einschlägigen Betrieben darauf hinaus, die Abfälle wieder möglichst zu verwerten, doch läßt sich nicht leugnen, daß davon nur verhältnismäßig geringe Gebiete betroffen werden, und daß die Bildung der Abgangs-

* „Deutsche Bauzeitung" 1906 am Schluß des Vortrages vom 9. April (S. 240 u. f.).

** „Deutsche Bauzeitung" 1906 am Schluß des Vortrages vom 9. April (S. 240 u. f.).

*** In Deutschland ist von der Augsburg-Nürnberger Maschinenfabrik A.-G. kürzlich ein solcher Kran von rund 60 m Radius für die Germaniawerft in Gaarden bei Kiel gebaut („Deutsche Bauztg." 1906 S. 250); auch J. Pohlig A.-G. in Köln hat für die Berliner Elektrizitätswerke (Zentrale Oberspree) eine grundsätzlich ähnliche Anlage geschaffen.

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1899 S. 1385 u. f.

halden vielfach von ausschlaggebender Bedeutung ist. Wenn die Wertsteigerung der Bodenfläche eine weitere Horizontalausdehnung der Anschüttung verbietet, so bleibt meist nur die Ausdehnung in die Höhe, und da bietet sich in den Bleichertschen Haldenbrücken* ein treffliches Hilfsmittel. Auf

Abbildung 54. Vierteiliger Greifer von Mays & Baily, Chicago.

weitere Erläuterungen möchte ich mich nicht mehr einlassen, da eine solche Anlage in „Stahl und Eisen"** bereits eingehend beschrieben und abgebildet ist.

Schlußbemerkungen.

Zweifellos liegt naturgemäß das wirtschaftlich wichtigste Gebiet, das bei der Bewegung und Lagerung von Rohstoffen überhaupt in Betracht kommt, im Bergbau und Hüttenwesen, und das hier

* D. R. P. 150 197.

** 1906 Nr. 7 S. 385 u. f.

Abbildung 55. 50 000 t-Kegelstumpflager mit Kreisbahnkran der Dodge Coal Storage Co., Philadelphia.

Abbildung 56. 480 000 t-Lager nach Dodge bei Abrams (Philadelphia und Reading Coal & Iron Co.).

vorgeführte „Neueste vom Neuen“ * dürfte doch vielleicht einen annähernden, wenn auch selbstverständlich nicht lückenlosen Ueberblick über die Anlage und Wirtschaftlichkeit neuzeitlich eingerichteter Umschlagsplätze gegeben haben. Die Weltlage verlangt eine zunehmende Bewertung des Zeitfaktors; das beweist am besten das nicht zu leugnende, auf allen Gebieten der Industrie in den letzten Jahren das Erwerbsleben scharf kennzeichnende Hindrängen auf Schnell- und Massenbetriebe bei größtmöglicher Ersparnis an Zeit und Arbeitsmitteln, und diese Tatsache bedingt in erster Linie die Ausschaltung des Menschen als Kraftmaschine, insbesondere an den Stellen, wo auch hygienische Rücksichten die gleichen Forderungen stellen.

Eingedenk des schönen Kruppschen Bekenntnisses „Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein“, möge darum auch der Transportingenieur zielbewußt und mit gleichem Erfolge wie im vergangenen Jahrzehnt an seiner schönen Aufgabe weiter arbeiten: „Im Dienste der Menschheit zu wirken, ist des Menschen würdigste Aufgabe!“ (Lebhafter Beifall.)

* Die Gewinnung dieses Einblickes hat der Verfasser außer Herrn Dr.-Ing. E. Schrödter einer großen Zahl von in- und ausländischen Firmen und Freunden zu danken, und er möchte nicht verfehlen, an dieser Stelle den allerverbindlichsten Dank für das ihm bewiesene Vertrauen und für das ungemein weitgehende Entgegenkommen wiederholt auszusprechen.

Geschichte der Eisenindustrie in Wales.

Von Prof. Dr. L. Beck, Biebrich.

Es ist allgemein bekannt, welche wichtige Rolle Südwales in der Geschichte der Eisenindustrie nicht nur Englands, sondern der Welt gespielt hat. Mit großer Erwartung wird man deshalb das Buch „Die Geschichte der Eisen-, Stahl-, Weißblech- und anderer Industrien in Wales“ von Charles Wilkins (The History of the Iron, Steel, Tinplate and other Trades of Wales by Charles Wilkins, Merthy Tydfil 1903) in die Hand nehmen, um so mehr, als der Verfasser außer seinem F. G. S. auf dem Titel hinzufügt, daß er der Autor einer „Geschichte der Kohlenindustrie von Wales“, der „Literaturgeschichte von Wales“ und Schriftführer der Cambrian Archaeological Association für Glamorgan ist. Leider wird diese Erwartung nur zum Teil erfüllt. Der 448 Seiten füllende Band dürfte nur wenige Leser in Deutschland finden, noch weniger einen Uebersetzer. Um so mehr mag es angezeigt erscheinen, den geschichtlichen Inhalt, der zwar für die allgemeine Geschichte des Eisens nicht viel Neues bietet, wohl aber reiche Ausbeute für die Lokalgeschichte, in einem Auszug mitzuteilen und die geschichtlichen Tatsachen, die in dem Werke zerstreut und etwas ungeordnet enthalten sind, nach Möglichkeit zu einem einheitlichen Bild zusammenzufassen.

Wales ist ein Land der Sagen und der Lieder. In die Berge von Wales zogen sich die kymrischen Bewohner, die Britannier, zurück, als die Sachsen und die Dänen sie aus ihren alten Sitzen vertrieben, und bis heute ist es die feste Burg dieser keltischen Urbewohner geblieben. Die Liebe zur Heimat ist ihnen, wie den meisten Bergbewohnern, eigen und sie wird verklärt durch Heldensagen und schöne Lieder, die nach alter Stammessitte von Harfen begleitet werden. Das Stammesgefühl und die alten Ueberlieferungen sind zu neuem Leben erwacht, seitdem die Engländer vor etwa hundert Jahren sie näher kennen und schätzen gelernt haben. Die Freude an der Heimat findet auch in Wilkins Geschichte lebhaften Ausdruck. Sage und Poesie hüllen aber die Vergangenheit in einen nebelhaften Schleier, und geschichtliche Tatsachen aus der Zeit vor der normännischen Herrschaft sind kaum festzustellen.

Daß die Eisengewinnung in Britannien sehr alt ist, wissen wir bestimmt durch das Zeugnis Julius Cäsars, der zum erstenmal im Jahre 56 vor Christi römische Legionen von Gallien nach Britannien führte. Er berichtet in seinen Memoiren über den gallischen Krieg (Buch V, Kap. 12), daß die Britannier Eisenstäbe von bestimmter Größe als Geld gebrauchten und daß sie das Eisen im eigenen Lande gewännen. Wenn er sagt, daß sie es an ihrer Küste nur spärlich fänden, so muß man bedenken, daß ihm von ganz Großbritannien nur die Küste von Kent aus eigenem Augenschein bekannt war. Strabo schreibt kaum 50 Jahre später, daß das Eisen ein Ausfuhrartikel der Britannier sei.

Außer diesen Tatsachen wissen wir von der vorrömischen Eisenindustrie Britanniens nichts. Wohl finden sich auf den Höhen und an den Abhängen der Berge von Wales alte Schlackenhalden, welche die Eisengewinnung in Rennfeuern (bloomaries) bezeugen; daß diese aber aus vorrömischer Zeit stammten, läßt sich nicht nachweisen.

Bekannt ist, daß schon die Phönizier auf dem Seewege nach der südwestlichen Küste von England kamen, und man nimmt an, daß sie auch mit der Küste von Wales Handelsverkehr pflegten, doch sind Reste phönizischer Niederlassungen nicht bekannt.

Mehr Licht haben dagegen Altertumsfunde über die Eisenindustrie Britanniens unter der römischen Herrschaft verbreitet. Der Fluß Severn (Sabrina) war einer der wichtigsten Kulturstraßen Englands. In den Hochbergen von Wales entspringend, umfaßt er das Industriegebiet von Südwales bis zu seiner breiten Mündungsbucht, die sich in den Bristolkanal ergießt, im Halbkreis. Allerdings sind es zum Teil englische Provinzen, die sich zwischen dem Flußtal und dem Bergland von Wales erstrecken. Aber die geographische Abgrenzung von Wales ist eine willkürliche und folgt nicht der Sprachgrenze, auch nicht der industriellen Entwicklung. Das Gebiet, in dem sich die Eisenindustrie von Südwales vornehmlich entwickelte, umfaßt in erster Linie die Provinzen Monmouth- und Glamorganshire, von denen die erstere zu England, die letztere zu Wales gerechnet wird. In beiden ist aber die angestammte Bevölkerung keltisch.

Eine uralte Eisengewinnung fand in dem Forest of Dean statt, am rechten, nach Wales zu gewendeten Ufer des Severn, das noch zu Gloucestershire gehört. Hier fand vermutlich schon vor der römischen Invasion Eisengewinnung statt, welche unter römischer Herrschaft in großem Maßstabe fortgesetzt wurde, lagen doch diese Eisenwerke für wichtige Ansiedelungen der Römer besonders günstig. Sie befanden sich in der Nähe der bekannten Heerstraße, welche von Aquae Solis (Bath), der Badestadt der Römer, die Kaiser Hadrian noch 120 n. Chr. zu einer starken Garnisonstadt mit kaiserlicher Waffenfabrik gemacht hatte, nach der bedeutenden Stadt Isca Silurum (Caerleon) in Monmouthshire, dem Standquartier der zweiten Legion, führte, wo sie sich nach Norden und nach Westen teilte und die Weststraße entlang der Südküste von Wales zu der Stadt Nidum (Neath) führte. Der große Eisenbedarf der römischen Legionen steigerte den Betrieb der Luppenfeuer im Forest of Dean in solcher Weise, daß die Berge reicher Eisenschlacken 1200 Jahre nach dem Rückzug der Römer jahrzehntelang eine größere Anzahl von Holzkohlenhochöfen speisten und eine neue blühende Industrie aufleben ließen.* Die Römer beschränkten sich nicht auf die Eisengewinnung im Forest of Dean, sie schmolzen auch Erze in Wales. Reste davon finden sich in Schlackenfeldern bei Castell Coch und Llantrisant in Glamorganshire, wo man bei den Schlacken eine Münze des Antonius Pius und Scherben eines schönen Gefäßes von terra sigillata gefunden hat. Nicht weit von der Fundstelle sind die Ueberreste eines römischen Turmes bei Croes Faen. Auch die alten Holzschaufeln, die in verlassenen Eisenerzgruben bei Mwyddu gefunden wurden, hält man für römisch. Prähistorische Eisenschlacken fand man ferner bei Darran y Bwllfa, Cwmdare, und die Reste eines alten Ofens bei Hendre Fawr im Tafftal hat W. Jones für römisch erklärt.

Nach dem Abzug der Römer schweigt die Geschichte über die Eisenindustrie von Südwales viele Jahrhunderte lang. Reste von alten Luppenfeuern beweisen ihren Fortbestand. Klöster und Mönche wurden die Kulturträger. Eine alte Klosterchronik Cartulary of Morgan, von G. T. Clark übersetzt, berichtet von Eisen und Eisenarbeitern im Wald bei Neath. In den Gesetzen von Hywel Dda aus dem Jahre 925 wird der Eisenschmied als ein Mitglied (officer) des königlichen Haushaltes erwähnt. Er machte Kessel, Hängeeisen, Haken, Beile, Aexte, Lanzenspitzen, Messer usw. gegen Bezahlung. Ein anderes altes Gesetz (Moelmutian laws) erwähnt den Bergmann, der Eisenerze gräbt, daß dieser unter besonderem Schutze stehe und überall Erze graben dürfe.

Etwas bestimmter werden die Nachrichten nach der Zeit Wilhelms des Eroberers. Das Domesday Book meldet Ende des 11. Jahrhunderts, daß die Stadt Glocester an Wilhelm den Eroberer 36 Eisenmasseln (dicres of iron) und 100 Eisenstäbe zu Bolzen und Nägeln für des Königs Schiffe liefern mußte. Doch sind auch aus diesem und dem folgenden Jahrhundert die Nachrichten spärlich, und daß England damals arm an Eisen war, geht aus dem Verbot der Eisenausfuhr, das König Eduard III. im Jahre 1355 erließ, hervor. Der Grund dieser Armut an Eisen lag nur in dem Mangel an Holzkohlen infolge der immer zunehmenden Entwaldung.

Um das Jahr 1300 scheint der Steinkohlenbergbau in Südwales seinen Anfang genommen zu haben. Nicht lange zuvor hatte der Normanne Gilbert de Clare († 1295) das feste Schloß Morlais Castle, in dessen Nähe man Eisenschlacken und Kohlenasche ausgegraben hat, erbaut. In dem Sterbeprotokoll (inquisition on death) seiner Witwe Joan de Clare, 1307, findet sich folgende Angabe: Bei Kevenkam (Cefn Carnau) ist ein Schacht, in dem Steinkohlen gegraben werden; der Gewinn davon beträgt 20 sh im Jahr. Eine ähnliche Notiz aus derselben Zeit erwähnt eine Steinkohlengrube bei Landwedu (Llanfedw — „there is a certain mine of earth coal, and it is worth yearly 19 sh.“). In dem Bericht eines Verwalters (custodian) von Glamorgan aus dem Jahre 1316 heißt es, der Pacht des Kohlenbergwerks Llandweddon ergab nichts wegen Mangel an Arbeitern infolge des Krieges. In der gerichtlichen Untersuchung über den Tod

* Näheres hierüber Beck: „Geschichte des Eisens“ I. S. 675; II. S. 1272 bis 1281.

von Edward le Despencer 1376 wird eine Kohlengrube bei Caerphilly, die 10 sh p. a. einbrachte, erwähnt.

Die mittelalterlichen Bardengesänge enthalten wenig Bestimmtes. Der Barde Lewis Glyn Cothi im 15. Jahrhundert erwähnt einen Schmelzofen bei einer sächsischen Ansiedelung bei Flint.

Etwas reichlicher fließen die Nachrichten im 16. Jahrhundert. Nach Leland wurden die Brauneisensteingruben von Mwynddu bei Llantris zur Zeit Heinrichs VIII. betrieben und Eisen daselbst geschmolzen. Der nächste Platz, wo Walliser um 1540 Eisen schmolzen, war Aberdare. Der Unternehmer Sion ap Hywel Gwyn war zugleich ein Barde. Nach dem Zeugnis des Jolo Morganwg errichtete jener bei Llwydcoed einen Schmelzofen, worin er viel Eisen schmolz und dadurch reich wurde. Hywel und seine Nachkommen sollen noch mehr Schmelzöfen, wahrscheinlich bei Bwllfa, wo große Schlackenhaufen sind, erbaut haben. 1547 wurden bei Mwynddu Eisensteingruben auf Grund einer von Heinrich VIII. erteilten und von Eduard VI. bestätigten Belehnung (charter) betrieben. Das erste Anzeichen einer Eisenschmelze bei Merthyr gab eine aufgefundene gußeiserne Ofenplatte mit dem königlichen Wappen und den Buchstaben E. K. Nicht lange danach wurde bei Hirwain in der Gemeinde Rhigos Eisenstein gewonnen, und auf dem Ausstreichen eines Erzlagers bei Cwmhendre-fawa fand man im Waldgebiete die Reste eines alten Schmelzofens mit Eisenschlacken und Holzkohlenresten. Doch wurde das Schmelzen dort 1581 wegen der Entwaldung verboten. Seitdem brachte man die Erze auf Mauleseln nach Llantrisant, Melincourt und anderen Orten. Auch bei Blaencanaid im Merthyrtal fand man die von Farnkraut überwucherten Reste eines alten Holzkohlenofens zu der Zeit, als nicht weit davon Tausende von Arbeitern in den großen Steinkohlen-, Eisen- und Stahlwerken beschäftigt waren.

Unter der Regierung der Königin Elisabeth begann die Eisenindustrie von Wales eine etwas größere Bedeutung zu erlangen. Sir Wm. Matthews von Radyr betrieb nahe bei Cardiff zwei Schmelzöfen. Sein Sohn Sir Toby Matthews wurde beschuldigt, der spanischen Armada Kanonen geliefert zu haben, doch war dies nur ein falsches Gerücht; er betrieb seinen Holzkohlenofen fort und ging dieser erst unter König Jacobs II. Regierung ein. An dessen Stelle entstanden später die Eisenwerke von Caerphilly und Pentrych.

1565 wanderte Capel Hanbury aus Worcestershire ein, erwarb Grundbesitz bei Pontypool, grub Steinkohlen und Eisenerze, baute Schmelzöfen und Wasserräder und handelte 1588 mit Eisen. Ein Nachkomme von ihm errichtete 1615 eine Eisenhütte am Flusse Clydach in der Gemeinde Llanelly.

Eine wichtige Bergwerksverleihung erteilte am 8. Oktober 1577 der Graf von Pembroke in seiner Herrschaft Senghenydd an Eduard Morghan. Nicht lange danach im Jahre 1583 erschien Anthon Morley, der einen Eisenschmelzofen bei Pontygwaith errichtete an einem kleinen Bach, der die Bälge trieb. Anfangs ging es ihm gut, doch geriet er später in Schulden; sein Eisenwerk wurde versteigert. Bemerkenswert ist, daß damals noch eiserne Ambosse zum Gebrauch in Glamorgan aus dem eisenreicheren Westen Englands gemietet wurden; so mietete ein Thomas Sulley von St. Althan's in Glamorganshire einen Amboß für 3 sh 4 d das Jahr auf vierteljährige Kündigung.

Die Holzarmut Englands war so groß geworden, daß im Jahre 1581 Königin Elisabeth ein Gesetz erließ, welches die Anlage neuer Eisenwerke, als der größten Zerstörer der Wälder, in England, verbot, und einige Jahre später wurde angeordnet, daß kein Stammholz von 16 Quadratzoll am Stumpf zum Brennen von Holzkohlen verwendet werden dürfe. Diese Verbote veranlaßten viele englische Eisenhüttenmeister, aus ihren alten Sitzen in Sussex nach dem damals waldreichen Glamorganshire auszuwandern, wo namentlich das Tafftal durch seinen herrlichen Baumwuchs zur Ansiedlung lockte. Ein anderes Brennmaterial für die Eisenbereitung als Holzkohle kannte man noch nicht. Deshalb waren die Eisenwerke große Holzfresser, obgleich damals ein Hochofen höchstens 2 bis 3 t täglich oder 15 bis 21 t in der Woche erzeugte und das nur da, wo eine starke Wasserkraft die ledernen Blasbälge trieb.

Erst im 17ten Jahrhundert begann die Steinkohle eine größere Bedeutung zu erlangen, wenn auch noch nicht für die Eisenindustrie. Die Verleihungen auf Steinkohlen erfolgten zu Spottpreisen. 1611 erteilte Wilhelm Graf von Pembroke dem Philipp Williams das Recht auf Kohlen und Steine in dem Freiland und den Wäldern von Senghenydd, Rudsy und Whitchurch auf 21 Jahre für 10 Schilling jährlich. Derselbe Graf belieh 1614 den William Morgan von Blantrisant und seine beiden Söhne Polydor und Edmund mit einem großen Gebiet in der Herrschaft Senghenydd für drei Menschenalter (3 lives) gegen eine Jahrespacht von 5 sh 10 d für das Land und 5 sh für die Steinkohlen, zusammen 10 sh 10 d. Dieselbe Pachtung (lease) übernahm Eduard Morgan 1619 für sich allein auf 33 Jahre für 12 sh im Jahr.

Um diese Zeit (1619) machte Dud Dudley seine ersten Versuche, Eisenerze mit Steinkohlen zu schmelzen,* die ihm zwar in technischer Hinsicht gelangen, aber doch zunächst keinen bleibenden Erfolg hatten und in den folgenden

* Beck a. a. O. II S. 1258.

Jahrzehnten nur mißglückte Nachahmungen fanden. In seiner berühmten Schrift „Metallum Martis“ von 1665 (nicht 1615, wie Wilkins angibt) erwähnt er, daß es damals 300 Hochöfen in England gab, die alle mit Holzkohlen betrieben wurden. Zur Zeit Karls I. und Cromwells entwickelte sich die Eisenindustrie langsam weiter. 1640 betrieb ein Lewis of the Van, ein Nachkomme des Nationalhelden Ifor Bach, in Gemeinschaft mit einem englischen Eisenhändler Cook, vermutlich aus Sussex, die Eisenwerke von Pontygwaith, außerdem hatte er einen kleinen Hochofen bei Caerphilly. Weil Lewis dem Protektor Cromwell als Royalist verdächtig war, ließ dieser die Eisenwerke zerstören; da er aber notwendig Munition brauchte, forderte er die Eisenhütten von Carmarthenshire zu Lieferungen auf. Von diesen Werken ist sonst nichts bekannt; ein Eisenhammer soll in den Trümmern der Abtei von Whitland erbaut worden sein. Cromwell verlangte (nach einem von Wilkins abgedruckten Schreiben) hauptsächlich Kugeln von 14³/₄ Zoll Durchmesser für seine Mörser. Oliver Cromwell wurde bekanntlich selbst Eisenindustrieller, indem er sich mit Capitän Buck verband, der eine Eisenhütte in Forest of Dean erbaute, worin er mit Steinkohlen Eisen schmelzen wollte, doch mißlang das Unternehmen. Auch Capitän John Copley aus Cornwall, der 1655 bei Bristol Eisen mit Steinkohlen zu schmelzen versuchte, hatte keinen Erfolg.

Aus den sechziger Jahren wird von Holzkohlenhochöfen in Glamorganshire berichtet; ein solcher wurde 1663 zu Caer Luce bei Llwydcoed betrieben, desgleichen einer bei Hirwain von Mayberry. Die Eisenerze wurden von Lasttieren herbeigetragen. Die Gewinnung der Erze war eine sehr primitive, sie erfolgte durch Auswaschung, indem ein reißendes Bergwasser auf die betreffende Stelle des Berges gelenkt und die ausgewaschenen Eisensteine dann gelesen wurden. Bristoler Unternehmer erwarben 1677 und 1701 verschiedene Belehnungen auf Steinkohlen in Glamorgan von dem Grafen von Pembroke. 1720 war der Eisenbedarf Englands nach der Angabe der Eisenindustriellen 30 000 t, wovon nur 10 000 t im eigenen Lande gewonnen, 20 000 t eingeführt wurden, und zwar 15 000 t aus Schweden und 5000 t aus Rußland. Wie arm war damals die englische Eisenindustrie im Vergleich mit später! Nur ganz allmählich kam etwas mehr Leben in das Berg- und Hüttenwesen von Wales. Ein wichtiges Ereignis für die englische Industrie und für Südwales war die Einführung der Weißblechfabrikation. Bekanntlich verdankt England dieselbe dem großen Patrioten Andreas Yarranton, der, in richtiger Würdigung ihrer Bedeutung für sein Vaterland, dieselbe 1670 in Sachsen studiert und mit Hilfe befreundeter Kapitalisten zu Pontypool in Monmouthshire eingeführt hatte. Der Fortschritt bestand nicht nur im Verzinnen, sondern auch in der Einführung der Blechhämmer. Die Männer, die Yarranton unterstützten und sich mit ihm zu diesem Zweck verbunden hatten, waren Sir Walter K. Blount, Sir Samuel und Sir Thomas Baldwin, Thomas und Philipp Foley und noch sechs Herren (gentlemen). Der materielle Erfolg war leider gering.

Mehr Glück hatte Thomas Allgood von Northamptonshire, der das Lackieren des Eisenbleches erfand und die in Aufnahme gekommenen japanischen Lackwaren nachahmte. Er gründete diese Industrie ebenfalls in Pontypool, und „Pontypool-Japanware“ blieb über hundert Jahre berühmt, bis Birmingham diese Industrie an sich riß.

In Yarrantons Fußstapfen trat der um die Weißblechindustrie Englands hochverdiente Mayor John Hanbury. Er war 1664 als ein Sohn des Capel Hanbury von Kidderminster geboren, nicht unvermögend und betrieb Eisenwerke, die er verbesserte, und erwarb sich durch Geschick und Klugheit Reichtum. Er führte zuerst das Dublieren der Bleche, wodurch er sie dünner und gleichmäßiger ausschmieden konnte, ein, verbesserte das Beizen und Verzinnen und erfand endlich, vermutlich in Verbindung mit John Payne, 1728 das Walzen der Bleche, wodurch die englische Weißblechfabrikation die größte Förderung erfuhr. John Hanbury war hochangesehen; bereits 1719 wurde er Mitglied des Parlaments für Monmouthshire. Später beteiligte er sich bei den Kupferwerken von Sir Humphrey Mackworth im Neath- und Swanseatal. Noch heute besitzt seine Familie Pontypool Park. Einige wichtige Beleihungen auf Steinkohlen und Eisenstein erwarb die Familie Morgan um diese Zeit in Glamorgan. Am 21. April 1723 verlieh Thomas Lord Windsor dem Hon. William Morgan von Tredegar das Recht auf Kohlen- und Eisensteinbergwerke und Steinbrüche in den Gemeinden Senghenydd, Rudry und Whitchurch auf 21 Jahre für 20 £ Pacht; am 15. Septemper 1741 Herbert Lord Windsor ebenso dem Hon. Thomas Morgan von Ruppera die Erneuerung dieses Pachtes auf 21 Jahre zu dem gleichen Betrag.

Inzwischen war eine neue Eisenhütte zu Pontygwaith-yr-Haiarn bei Tredegar entstanden. Dort sollen schon 1690 Luppenfeuer (bloomaries) bestanden haben. Die hier gewonnenen Eisenerze versorgten die kleinen Eisenschmelzen in Breconshire, besonders die von Llanelly. Der veraltete Betrieb wurde fortgesetzt, bis 1738 zwei Herren aus der Bretagne (two gentlemen of Brittany) einen größeren Hochofen, dessen Trümmer heute noch sichtbar sind, erbauten und Gießerei betrieben, indem sie Krippen, Kessel

und landwirtschaftliche Gebrauchsgegenstände gossen. Sie scheinen nicht viel dabei verdient zu haben, denn schon 1745 kehrten sie in ihre Heimat zurück. Doch war noch 1761 eine Eisenschmelze bei Llanelly in Betrieb.

Im Jahre 1740 hatte die ganze britische Produktion von Roheisen, das noch ausschließlich mit Holzkohlen erblasen wurde, nur 17 300 t betragen. 1750 gab es in Südwales nur zwei Hochöfen in Pontypool, die 900 t Roheisen im Jahr machten, einen in Llanelly mit 400 t, einen zu Ynyscedwyn mit 200 t, einen zu Neath mit 200 t, einen bei Cearphilly mit 200 t und einen zu Kidwelly mit 100 t, im ganzen sieben Hochöfen mit 2000 t Produktion. Noch leuchteten nicht die Gichtflammen zu Dowlais, Cyfarthfa und Penydarren; noch lagen ihre Täler im Schatten jungfräulicher Waldungen, und wo später die zahlreichen Hüttenfeuer von Plymouth die Nacht erhellten, wogten liebliche Kornfelder. Aber die Zeit war nahe, in der ein neues, fremdartiges, modernes Leben mit Lärm und Arbeit, mit Rauch und Staub in den einsamen Tälern erwachen, wo Tausende von fleißigen Händen Erwerb finden und an großen Aufgaben des Fortschritts der Menschheit mitschaffen sollten.

Lewis, Guest und Anthony Bacon waren die Pfadfinder, und Dowlais und Cyfarthfa die ersten Gründungen dieser neuen Zeit.

Es läßt sich kaum etwas Einfacheres denken als die ersten Anfänge der riesigen Eisenwerke von Dowlais. Als Jagdgebiet hatte Thomas Morgan von Newport, ein Vorfahre des Lord Tredegar, den großen Bezirk (2000 acres) unfruchtbaren Berglandes von Lady Windsor 1747 auf 99 Jahre gegen eine Jahresrente von 26 £ gepachtet. Nachdem es durch Afterpacht in verschiedene andere Hände gelangt war, kam es nach etwa zehn Jahren an Lewis of the Van, einen Nachkommen des früher erwähnten Hüttenmeisters von Pontygwaith, für 28 £ p. a. Lewis baute einen kleinen Holzkohlenofen bei Dowlais. Die nötigen Materialien wurden auf dem Rücken von Mauleseln und Pferden von den Eisenwerken zu Caerphilly und Pentrych herbeigeschafft, und z. T. auf demselben schlechten Weg erfolgte der Rücktransport des erblasenen Roheisens bis nach Cardiff. Den Transport und die Verladung zu Cardiff besorgte ein Verwandter William Lewis, ein Vorfahre von Sir William Lewis, dem in unserer Zeit die Anlagen des großartigen Hafens und der Docks von Cardiff zu danken sind. Es war eine alte Römerstraße, die von Caerphilly nach Gelligaer und von da über Waun-Mountain nach Dowlais führte, auf der die Baumaterialien für den ersten Hochofen von Dowlais und das erste geschmolzene Eisen von Ponys und Mauleseln geschleppt wurden, aber es war ein denkwürdiges Ereignis, als das erste eisenbeladene Schiff von Cardiff in See ging, wohl nicht weiter als bis nach Bristol. Welche Massen von Eisen sind seitdem aus dem Hafen von Cardiff nach allen Weltteilen verschifft worden! Die meisten Eisenbahnschienen der ersten Eisenbahnen von Amerika, Rußland und Indien sind in Dowlais und den Nachbarwerken gewalzt und in Cardiff verladen worden. Wie anders noch damals! Lewis of the Van sah sich nach einem im Eisenhüttenwesen erfahrenen Mann als Betriebsleiter um und fand ihn in John Guest von Broseley (Shropshire). Er stammte aus einer sächsischen Familie und war Farmer, Kohlenhändler und Besitzer eines kleinen Hochofens. Einen geeigneteren Mann hätte Lewis nicht finden können. Er wurde der Gründer der Dowlais Ironworks und eines hochangesehenen Industrieadels. 1760 verließ John Guest seine Heimat und wanderte nach Wales, damals ein Unternehmen so schwierig, wie später die Auswanderungen von den östlichen kultivierten Unionstaaten nach dem „wild west". Niemand begleitete ihn als ein treuer Diener Ben Guest, also wahrscheinlich ein armer Verwandter. Der dritte Begleiter war ein alter Gaul, der ja wohl für den Herrn bestimmt war; dieser aber wanderte meist mit seinem Knotenstock rüstigen Schrittes neben dem Tier her, und wenn er einmal aufstieg, mußte auch Ben hintenaufsitzen. So zogen sie in das weltverlassene Schäferdorf Merthyr, das nur aus einigen Häusern bestand, während es jetzt über 30 000 Einwohner zählt, ein. Und doch war dieser schlichte Einzug ein wichtiges geschichtliches Ereignis für Südwales und für die Guests. John Guest lebte wie in der Verbannung unter Stammesfremden mit fremder Sprache, die er nicht verstand und mit Mühe erlernen mußte. Aber seine Willenskraft besiegte alle Schwierigkeiten. Er begann mit Lewis Versuche, die Eisenerze im Hochofen mit Steinkohlen zu schmelzen. Zu diesem Zweck wurde eine Dampfmaschine aufgestellt. Anschaulich schildert Wilkins den mühevollen Transport des Dampfzylinders über den Waunberg mit 24 Ochsen, ein Ereignis, das sich lange in der Erinnerung der Eingeborenen erhalten hat. Aehnlich waren die Schwierigkeiten bei der Aufstellung und Inbetriebsetzung, aber sie wurden gleichfalls überwunden und der Hochofen angeblasen. John Guest, der einer kinderreichen Familie entstammte, veranlaßte mehrere Brüder und andere Verwandte und Bekannte, ihm zu folgen. Auch Isaack Wilkinson, der Vater des berühmten John Wilkinson, der ebenfalls von Broseley stammte, wurde von dem Ruf des neuen Unternehmens, der sich rasch verbreitete, angelockt und baute in Gemeinschaft mit Guest zwei Hochöfen bei Merthyr-Tydvil zu Plymouth und zu Dowlais. Für letzteren benutzte er ein ziemlich entferntes

Wasserrad, das er seine Bälge treiben ließ, und leitete den Wind durch eine lange Rohrleitung nach dem Ofen. Die Sache rentierte sich nicht; Wilkinson gab sie auf und kehrte nach seiner Heimat zurück, wohl zu seinem und der Nachwelt Glück. Nicht minder aber begründete das hoffnungsmutige Ausharren von John Guest das Glück seiner Nachkommen und der Eisenindustrie von Wales. Die Schwierigkeiten, die Guest zu überwinden hatte, waren groß. Der Transport des Eisens und der Materialien nach und von Cardiff war ein höchst schwieriger. Nur einmal in der Woche kam eine Post oder vielmehr eine alte Postbotin auf einem armseligen Pony von Brecon nach Merthyr und gab in der Dorfschmiede die Postsachen ab, die dann ein kleines Mädchen nach der noch weit entfernten Eisenhütte trug. Der ernste, nachdenkliche John Guest wartete schon auf ihr Erscheinen. Er saß einsam vor seinem Hochofen auf einem großen Stein. Mit einem Anflug von Lächeln nahm er seine Zeitung „The Cambridge Intelligencer", die einzige Brücke, die ihn mit seiner gebildeteren Mitwelt verband, und die Briefe aus der Heimat in Empfang und belohnte die jugendliche Botin stolz mit einem Penny. Die Eisenhütte brachte ihm wenig ein. Er verdiente seinen Unterhalt mit der Steinkohle, die zutage ausstrich, und die er in derselben primitiven Weise, wie es oben bei dem Eisenstein geschildert worden ist, durch Auswaschen (scouring) gewann. Die Steinkohlen wurden von den benachbarten kleinen Landpächtern gern genommen ihrer Billigkeit wegen. Es war aber noch der reine Tauschhandel, denn für die Kohlen war zwar ein Preis angenommen, Guest empfing aber kein Geld, sondern die Lebensmittel, die er für sich und seine Arbeiter brauchte. Indes das Geschäft war gut. Er erhöhte allmählich seine Produktion von 500 auf 1500 t. Als er später seinen Preis für Steinkohlen um einen Penny für den Zentner erhöhte, gab es einen förmlichen Aufruhr unter den Farmern. Von wirklichem Erfolg kann man erst seit 1780 sprechen. John Guest hatte sich von Lewis of the Van unabhängig gemacht, auch von Thomson, seinem Reisenden, dem er einen Anteil am Geschäft gegeben hatte, das dieser aber an einen Mr. Tait verkauft hatte. Als John Guest am 25. November 1785 starb, war die Zukunft seiner Familie gesichert.

Jetzt leuchteten aber gegenüber von Dowlais bereits andere Gichtflammen nicht minder hell in die Nacht hinein, dies waren die der Hochöfen von Cyfarthfa,* die Anthony Bacon errichtet hatte. Auch er war aus England eingewandert, nicht lange nach Guest. Er soll aus Whitehaven stammen, war später Kaufmann in London. Hier hörte er von den Erfolgen von Lewis und Guest. 1763 kam Bacon nach Merthyr. Er erkannte bald die zukünftige Bedeutung von Kohle und Eisen, untersuchte mit Eifer das Land, besonders bei Hirwain, wo Eisensteinlager zutage ausstrichen. 1765 erwarb er sich mit einem Brownrig von Whitehaven die wichtige Pachtung von Graf Talbot und Richards von Cardiff eines 8 englische Meilen langen, 5 Meilen breiten, 4000 Acres umfassenden Landstriches, der den großen Erzlagerzug von Cyfarthfa einschloß, auf 99 Jahre für 100 £ p. a. (!). Allerdings hatte er sich mit den Pächtern abzufinden. Da diese aber arm waren, und ihr Pacht meist nur 5 bis 6 £ betrug, so gelang es ihm, sie nach und nach für durchschnittlich 100 £ aufzukaufen.

1765 errichtete Bacon den ersten Hochofen zu Cyfarthfa, der noch mit Holzkohlen betrieben wurde. Diese waren aber so schwer zu beschaffen, daß er anfangs nur drei Tage in der Woche geschmolzen haben soll, und dann drei Tage seine Leute Holz fällen ließ. Auch baute er sich ein Wohnhaus, das noch besteht. Es gelang ihm, 1765 noch weitere Belehnungen von dem Grafen von Plymouth zu erwerben, wodurch sein Gebiet größer wurde, als manches deutsche Fürstentum. Die Schwierigkeiten des Transports nach Cardiff, der nur in kleinen Lasten mit Mauleseln bewerkstelligt werden konnte, waren außerordentlich. Nachdem er auch einen Eisenhammer errichtet hatte, baute er 1767 seinen zweiten Hochofen, und in demselben Jahr wurde eine bessere Straße nach der See, zu der er die Farmer überredet hatte, vollendet. Natürlich hatte er den größten Teil der Kosten zu zahlen. Als der amerikanische Krieg ausbrach (1775), übernahm er die Lieferung von Kanonen für den Staat. Diese nach Cardiff zu schaffen, war schwere Arbeit. Jede Kanone erforderte 18 Fuhrwerke für den Transport, und jedesmal wurde der Weg durch die Last so verfahren, daß es einen vollen Monat dauerte, ihn wieder instand zu setzen. Bacon und Guest hielten gute Nachbarschaft. John Guest kam oft zu Fuß, manchmal auch auf einem Pony von Dowlais herüber, wobei er sein Mittagessen in seinem Felleisen mitbrachte. Dann fühlten sich beide, indem sie Erfahrungen, Erinnerungen und Hoffnungen austauschten, als die einzig gebildeten Engländer in dem rauhen fremden Land.

Wenn John Guest in Dowlais fachmännische Hilfe brauchte, sandte er in seine Heimat nach Homphray, der ein kleines Eisenwerk Calcott (Calcutt) bei Broseley und einen Hammer zu Stewpony bei Stourbridge betrieb. Dieser hatte drei Söhne: Samuel, Jeremias und Thomas. Auf Guests Einladung hin kamen sie nach Dow-

* Wilkins schreibt Cyfarthfa, während die englische Schreibweise Cyfartha ist.

lais, besuchten Bacon in Cyfarthfa und beschlossen, einen Eisenhammer bei Cyfarthfa zu erbauen, wofür ihnen Bacon das Roheisen zu 4 £ 10 sh und Steinkohlen zu 4 sh f. d. Tonne zu liefern versprach. Alsdann kehrten sie in ihre Heimat zurück, um geschickte Eisenarbeiter anzuwerben. Eine Anzahl folgte dem Ruf. So kamen die Turleys, Lees, Hemans und Browns, die mit Weib und Kind auswanderten, nach Merthyr. Die Hinreise verlief höchst abenteuerlich; sie sollte zu Wasser unternommen werden. Ein Boot wurde ausgerüstet, das die Flut erst nach Worcester, dann nach Glocester und von da durch die Severnmündung in den Bristolkanal, also in die See brachte. Der Führer der Barke hatte nie auf dem Meer gefahren, und da es bewegt war, verlor er den Kopf. Dennoch kam die geängstigte Gesellschaft endlich glücklich in Cardiff an, wo der Schiffer sein Boot im Stich ließ, um auf festem Boden in die Heimat zurückzukehren. Die Auswanderer aber wurden von Jeremias Homphray in Wagen abgeholt und hielten am 13. Mai 1782 ihren Einzug in Merthyr. Die Homphrays legten neben ihrem Hammer auch eine Eisengießerei an, deren Meister Roberts hieß, und der Vorfahre des bekannten Roberts von Treforest-Works war. Bacon war inzwischen Parlamentsmitglied für Aylesbury geworden (1768 bis 1780) und hatte neue Anlagen errichtet. Zur Eröffnung seines Eisenhammers zu Merthyr kamen die Bewohner von Dowlais und Plymouth, und herrlich soll der alte Barde Shonny Cwmglo, der als 100jähriger Greis verstarb, damals die Harfe geschlagen haben. Bacon verdiente viel durch seine Kanonenlieferungen an die Regierung während des amerikanischen Krieges, da er aber auch den Amerikanern Kanonen lieferte, verlor er die Kundschaft, die an die Carron-Werke in Schottland überging. Auch die Homphrays lieferten Geschütze. Es waren gute Jahre, aber bald kam der Rückschlag und eine Stockung im Geschäft. Bacon stand damals groß da. Er hatte eine Gießerei, einen Eisenhammer und zwei Hochöfen zu Cyfarthfa, einen bei Hirwain und einen bei Plymouth, die aber alle noch mit Holzkohlen betrieben wurden und zwerghaft waren gegen die jetzigen Oefen. Seine Maultierkarawane schleppte das Eisen nach Cardiff, wo er 18 £ für die Tonne erlöste. Sein Jahresgewinn soll bis 10 000 £ betragen haben. In den guten Jahren hatten Bacon und die Homphrays sich vertragen, in den schlechten gerieten sie in Feindschaft. Bacon lieferte Homphray geringwertiges Roheisen, was diesen so erboste, daß er auf die Hütte von Cyfarthfa ging und selbst den Hochofen abstach. Daraus entstand ein heftiger Streit, der zu einer blutigen Schlägerei zwischen den beiderseitigen Arbeitern ausartete. Damit war der Bruch besiegelt. Als Bacon alt wurde, übergab er erst seinen Hochofen zu Plymouth einem Richard Hill, wofür dieser ihm 5 sh für die Tonne Roheisen zahlen mußte. So kamen die Hills an die Plymouth-Werke. 1784 verkaufte Bacon seine Eisenwerke zu Cyfarthfa und Hirwain so gut, daß er daraus eine Jahresrente von 10 000 £ hatte, während er sie für 100 £ p. a. übernommen hatte. Der glückliche, erfolgreiche Gründer verließ Wales und zog sich zurück. Seine Kinder verschwendeten das große ererbte Vermögen.

Auch Bacons Geschäftsnachfolger waren nicht glücklich. Thomas Trehare wurde der Betriebsleiter von Cyfarthfa. Er war, wie weiland die jüdischen Patriarchen, mit seiner Familie und 30 bis 40 Pferden und Mauleseln von Carmathen nach Merthyr gezogen. Er verband sich mit Bowser und Cockshutt, welche die Kohlenbergwerke von Bacon übernommen hatten. Bowser kam ins Gedränge. Um seine Arbeiter zu bezahlen, borgte er von Trehare dessen Ersparnisse, was aber seinen Bankrott nicht abwenden konnte. Doch kam er später wieder obenauf und besaß den Hochofen von Hirwain. Cockshutt und ein gewisser Stephens hatten die Werke von Cyfarthfa, wo Trehare Betriebschef war. Mit diesen trat ein Richard Crawshay in Verbindung, der nach und nach die sämtlichen Werke zu Cyfarthfa an sich brachte und der Gründer eines berühmten Geschlechtes von Eisenindustriellen wurde.

Richard Crawshay wurde 1741 in Normanton bei Wakefield in Yorkshire geboren als Sohn eines Pächters aus normännischem Geschlecht. Seine Entschlossenheit zeigte er schon in der Jugend. Als er, 16 Jahre alt, mit seinem Vater in einen Wortwechsel geriet, sattelte er frühmorgens seinen Pony und ritt, ohne Abschied zu nehmen, nach London. Hier wurde er Ladendiener in einem Kramladen, der auch Eisenwaren führte. Durch Fleiß und Gewissenhaftigkeit erwarb der „Yorkshire boy" das Vertrauen seines Herrn, der ihm, als er sich zurückzog, das Gußwarengeschäft überließ. Dadurch gewann er Interesse am Eisengeschäft. Er konnte Geld zurücklegen, heiratete die Tochter seines alten Herrn, gewann in der Lotterie und so besaß er ein Vermögen von 1500 £, als er in den Zeitungen von den Erfolgen von Guest, Bacon und Homphray las. Rasch entschlossen zog er nach Wales. Dort kam er in die kritische Zeit als Bowser fallierte. Er verband sich mit Cockshutt und Stephens und erwarb mit diesem die Werke von Cyfarthfa. Diese bestanden aus sechs Hochöfen und mehreren Eisenhämmern. Richard Crawshay war von entschlossenem Charakter, der, wie wenige, Menschen zu beherrschen verstand. Eine andere Eigenschaft, die den Leuten damals gewaltig imponierte, war die, daß er immer bares Geld in der Tasche hatte. Man

munkelte, er könne Geld machen und sich in Guineen wälzen. Bald sah man in ihm den großen Mann der Zukunft, der die Werke in die Höhe bringen werde, und sein zweiter definitiver Einzug in Merthyr war ein Triumphzug. Von nah und fern war die Bevölkerung zusammengeströmt, die ihn mit Jubel empfing, ihm in der Begeisterung die Pferde ausspannte und den Wagen nach seiner Wohnung zog. Der Instinkt des Volkes hatte sich nicht getäuscht. Richard Crawshay war der erste, der die Bedeutung von Corts Erfindung des Puddelprozesses — d. h. das Frischen des Eisens im Flammofen mit Steinkohle — begriff und sie auszunutzen verstand. Kaum hatte er davon gehört, so reiste er mit Cockshutt nach Gosport, in dessen Nähe zu Fontley Henry Cort sein neues Verfahren der Eisenbereitung, das Puddeln und Walzen, betrieb. Crawshay erkannte sofort seine Wichtigkeit für Südwales, erwarb 1789 eine Lizenz von Cort derart, daß er ihm für jede Tonne des nach dem neuen Verfahren erzeugten Eisens eine Gebühr von 10 Shilling zu zahlen versprach. Was er an Kapital aufbringen konnte, steckte er in das neue Unternehmen. Noch in demselben Jahr konnte er mit Stolz berichten, daß er 3 t mit Steinkohlen gepuddelte Luppen in der Woche erzeuge. Thomas Llewelyn von Swansea baute für Crawshay das erste Walzwerk. 1795 sollen die Werke um Merthyr bereits 250 t Eisen und Eisenwaren erzeugt und täglich 200 t Steinkohlen verbraucht haben. 1801 wurden zwei weitere Hochöfen zu Ynisfach erbaut. 1802 bestand schon ein Verein der Eisenindustriellen, die größtenteils aus Nordengland eingewandert waren. Sie kamen vierteljährlich in Abergavenny zu einer Versammlung, dem „Welsch Quaterly Meeting", zusammen. Der Jahresbeitrag betrug 1 £ 1 sh. Malkin schreibt 1803 über Südwales, daß Crawshays Werke, die wöchentlich 60 bis 70 t Stabeisen machen, die größten von Großbritannien seien, und 1804 berichtet ein anderer Reisender: „Crawshay hat vier Hochöfen im Betrieb, außer einigen kleineren und ganze Reihen von Hammer- und Walzwerken, die in letzterer Zeit durch die Anlage eines riesigen Wasserrades von 50 Fuß Durchmesser und 6 1/2 Fuß Breite, dessen Welle 100 t wiegt, eine weitere Verbesserung erfahren haben. Das Werk, das größte des Königreichs — vielleicht der Welt — beschäftige 1000 Arbeiter. Das Wasserrad, das vier Hochöfen bediente und 25 t Wasser i. d. Minute brauchte, galt als eines der Wunder des Landes.

Der Transport war noch höchst mangelhaft. Pferde und Maulesel trugen das Eisen in Ladungen von 130 Pfund auf dem Rücken nach Cardiff. Ein Weib oder ein Junge führte gewöhnlich vier Tiere. Konnte in Cardiff nicht verladen werden, was bei den schlechten Ladevorrichtungen öfter vorkam, so wurde das Eisen in Wagen mit vier Pferden weiter nach Swansea gefahren. Die Fuhrleute spielten damals noch eine wichtige Rolle. (Fortsetzung folgt.)

Die Herstellung von Roheisen im elektrischen Ofen.*

Von Fritz Cirkel, Dipl. Berg-Ingenieur in Montreal.

Eugene Haanel, Direktor der „Mines Branch" der Dominial-Regierung von Kanada, hat vor kurzem die Versuche erfolgreich beendet, welche den Zweck hatten, die Massenerzeugung von Roheisen und Stahl im elektrischen Ofen praktisch durchzuführen. Kanada, welches jährlich Roheisenprodukte im Werte von über 40 000 000 $ einführt, ist reich an Eisenerzlagerstätten, welche jedoch infolge des Mangels an geeigneten Verkehrswegen, hauptsächlich aber wegen des teuren Brennmaterials bis heute nicht nutzbar gemacht werden konnten. Die in ausgedehntem Maße vorgenommenen Versuche haben nicht allein gezeigt, daß es unter Zuhilfenahme der aus Wasserkräften gewonnenen elektrischen Energie möglich ist, Roheisen von guter Qualität aus stark schwefelhaltigen Erzen billig herzustellen, sondern auch die Schwierigkeit der Brennmaterialfrage ist dahin gelöst worden, daß der Koks durch Holzkohle oder Torfkoks mit Erfolg ersetzt werden kann.

Der elektrische Prozeß zur Erzeugung von Stahl ist schon von Dr. Héroult und Keller in Frankreich und von Stassano in Italien angewendet worden, jedoch konnten sich die Erfinder nicht mit der Massenerzeugung des gewöhnlichen Roheisens befassen, da die Produktionskosten der auf dem gewöhnlichen Wege gewonnenen elektrischen Energie viel zu hoch waren. Dr. Haanel, der sich mit der Elektro-Metallurgie schon seit vielen Jahren befaßte, erkannte die große Bedeutung und Tragweite der elektrischen Schmelzmethode für Kanada; sollte es, so war seine Ansicht, gelingen, die Brennmaterialfrage zu lösen und einen elektrischen Ofen zu konstruieren, der den speziellen Anforderungen der Roheisengewinnung Genüge leistete, so würde Kanada sich sehr bald unabhängig machen und in bezug auf Eisenproduktion auf eigenen Füßen stehen können.

Von diesem Gesichtspunkte geleitet, wurde im Frühjahr 1904 auf Veranlassung des Ministers des Innern, Clifford Sifton, eine technische Kommission ernannt, mit dem Auftrage,

* Vgl. auch „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 566.

die in Europa schon in Betrieb befindlichen elektrischen Schmelzwerke für die Erzeugung von Stahl zu besuchen und von den bereits erzielten Erfolgen Kenntnis zu nehmen. An der Spitze dieser Kommission stand Dr. Haanel, dem Mr. Harbord aus London als Metallurge beigegeben wurde.

Die einzigen Versuche, welche in Gegenwart der Kommission mit der Herstellung von Eisen auf elektrischem Wege vorgenommen wurden, waren diejenigen von Dr. Héroult in La Praz, Frankreich, und von Keller von der Firma Keller, Leleux & Co. in Livet. Die bei Héroult vorgenommenen Versuche hielten sich in sehr kleinem Maßstabe, während die von Keller vorgeführten Experimente ziemlich umfangreicher Natur waren und sich über eine Reihe von Tagen erstreckten; sie wurden in elektrischen Oefen vorgenommen, welche für die Produktion von Ferrosilizium dienten und daher nicht den Anforderungen entsprachen, welche die rationelle Herstellung von Roheisen bedingten. Das Erz, welches bei den Versuchen in Livet angewendet wurde, war ein zu diesem Zweck beschaffter Hämatit von vorzüglicher Qualität, sehr porös, frei von Schwefel aber stark manganhaltig. Die Produktion an Roheisen für je 1000 elektrische Pferdekraft-Tage betrug für eine Reihe von Versuchen 5,76 t, für eine zweite Reihe 12,12 t, wobei das bei dem letzteren Versuche hergestellte Produkt Weißeisen war. Harbord, der Metallurge der Kommission, nahm als Endresultat das Mittel zwischen beiden Versuchen an, nämlich 7,82 t.

Das Resultat dieser Versuche unter Berücksichtigung der sie begleitenden Umstände konnte auf die für eine Tonne aufgewendete elektrische Kraft als günstig bezeichnet werden. Allein eine Reihe anderer wichtiger Punkte, welche bei der Anwendung kanadischer Erze in Frage kamen, wie z. B. das Schmelzen von Magnetit, die Nutzbarmachung stark schwefelhaltiger Eisenerze und der Ersatz von Koks durch Holzkohle, blieben noch zu regeln übrig. Tatsächlich wurde in Livet ein Versuch gemacht, in welchem Koks durch Holzkohle ersetzt wurde, jedoch scheiterte derselbe vollständig, und Harbord und Keller kamen hierbei zu dem Schluß, daß Holzkohle nur mit Erfolg angewendet werden könne, wenn sie mit dem Erz zusammen brikettiert und die Briketts in Stücken von 1 Kubikzoll aufgegeben würden.

Was die Eisenerzeugung aus Erzen mit hohem Schwefelgehalt betraf, so führte Harbord in seinem Berichte aus, die Versuche hätten nicht dargetan, daß Eisen von geringem Schwefelgehalt ohne Zusatz von Mangan in der Erzmischung hergestellt werden könne, und um das genauer festzustellen, wäre es nötig, eine Reihe von Versuchen mit manganfreien Erzen vorzunehmen.

Bei den Erörterungen über eine erfolgreiche Einführung des elektrischen Schmelzprozesses namentlich unter Anwendung von schwefelhaltigen kanadischen Eisenerzen blieben daher folgende Punkte, über welche sich die Kommission kein genügendes Urteil bilden konnte, ungeklärt:

1. Kann Magnetit, welches eins der am häufigsten vorkommenden kanadischen Erze, und welches bis zu einem gewissen Grade ein Leiter der Elektrizität ist, auf elektrischem Wege reduziert werden?
2. Kann aus Eisenerzen mit bedeutendem Schwefelgehalte ein Roheisen von marktfähiger Zusammensetzung hergestellt werden?
3. Kann Holzkohle, aus Sägemühlenabfällen gewonnen oder von anderen Quellen stammend als Ersatz für Koks dienen, der unter erheblichen Kosten eingeführt werden muß?
4. Wie hoch stellt sich der Verbrauch an elektrischer Energie für die Tonne erzeugtes Roheisen?

Abbildung 1.
Héroultscher Versuchsofen für elektrische Roheisenerzeugung.

In Anbetracht der großen Bedeutung, welche die befriedigende Lösung der vorstehenden Fragen auf die Entwicklung des Landes, insbesondere der Eisenindustrie haben würde, beschloß die kanadische Dominial-Regierung auf Vorschlag von Dr. Haanel, weitere Versuche unter Zuhilfenahme von geeigneten Wasserkräften für die Entwicklung der elektrischen Energie in Kanada vorzunehmen, und genehmigte zu diesem Zweck im Frühjahr 1905 die Summe von 15 000 $.

Héroult, der sich zu dieser Zeit gerade in Kanada aufhielt, erklärte sich bereit, für oben genannte Zwecke einen elektrischen Ofen von ungefähr 250 P. S. zu konstruieren und ebenso die Untersuchung derjenigen Faktoren vorzunehmen, welche für eine ökonomische Roheisengewinnung auf elektrischem Wege ausschlaggebend waren. Die „Lake Superior Power Co." in Sault Ste. Marie, Ontario, stellte zu diesen Versuchen 300 elektrische Pferdestärken, aus Wasserkräften entwickelt, gratis zur Verfügung; die notwendigen elektrischen Instrumente wurden von der Westinghouse Gesellschaft, die Elektroden (1,8 m lang und 26 mm im Quadrat) aus Schweden beschafft.

Die Versuche mit kanadischen Erzen begannen Mitte Januar 1906 und der elektrische Ofen war von da an bis Mitte März ununterbrochen Tag und Nacht in Betrieb. Während dieser Zeit wurden 150 Abstiche vorgenommen und insgesamt 55 t Roheisen erzeugt. Für die ersten Versuche wurden Hämatiterze, für fast alle anderen aber verschiedene Sorten Magnetit, die meistens sehr schwefelhaltig waren, verwendet. Der elektrische Ofen hatte die Form eines großen Schmelztiegels, dessen Wände aus feuerfesten Ziegeln bestanden, und dessen Boden aus Kohlenstoff hergestellt war. Zwei Oeffnungen an der Seite des Ofens dienten als Abfluß für das flüssige Eisen und die Schlacke. Die Erze wurden mit Holzkohle vermischt dem Ofen aufgegeben, die große 1,8 m lange Elektrode von oben hereingelassen und der Strom eingeschaltet. Die Temperatur im Innern des Ofens wurde durch einen Arbeiter geregelt, der die über dem Ofen aufgehängte Elektrode je nach den Angaben der Meßapparate hob oder tiefer in den Ofen hinabließ. Bei Versuchen in größerem Maßstabe würde diese Regelung selbsttätig erfolgen können.

Abbildung 2. Roheisen im elektrischen Ofen hergestellt.

Schon bei den ersten Versuchen zeigte es sich, daß der Magnetit ebenso leicht reduziert werden konnte wie der Hämatit, und zwar nicht allein mit Koks, der erst eingeführt werden muß und daher sehr teuer zu stehen kommt, sondern auch mit Holzkohle. Man hatte durchaus keine Schwierigkeiten, während der Ofen in Be-

trieb war; er ging sehr regelmäßig und die Regulierung der Elektroden bedurfte keiner weiteren besonderen Aufmerksamkeit. Eine Analyse des auf diese Weise erzeugten Roheisens ergab, daß, obschon die Schlacke nicht stark basisch war, fast aller Schwefel in die Schlacke überging, und daß das Eisen nur wenige Tausendstel Prozent Schwefel enthielt. Als weitere wichtige Tatsache zeigte sich, daß die Produktion bedeutend höher war (verschiedentlich um ein Drittel) als die in dem Harbordschen Bericht über die Tätigkeit der nach Europa entsandten Kommission angegebenen Zahlen erwarten ließen.

Ein anderer Punkt, über den man sich bei Gelegenheit der in Livet angestellten Versuche keine Klarheit verschaffen konnte, war der Elektrodenverbrauch. Es stellte sich bei den in Sault Ste. Marie angestellten Versuchen heraus, daß dieser wider Erwarten gering war, daß die Verluste einer Elektrode, welche drei Wochen lang in Betrieb und der Weißglut für viele Stunden ausgesetzt war, nur 7 bis 10 kg für die Tonne produziertes Roheisen betrugen. Nach Dr. Héroults Zahlen entspricht dieser Verlust einem Wert von nur 30 Cents f. d. Tonne, gegen 77 Cents bei den Versuchen von Livet.

Viele kanadische Magnetite enthalten zu viel Schwefel, um im Hochofen verarbeitet werden zu können, und sind deshalb bis jetzt von sehr geringer Bedeutung gewesen; die Versuche haben aber ergeben, daß Roheisen von sehr guter Qualität auf elektrischem Wege aus Magnetiten hergestellt werden kann, welche bis zu 1 % Schwefel enthalten.

Zur Erzeugung der elektrischen Energie für die Herstellung von Roheisen in Kanada können eine Reihe vorteilhaft gelegener größerer Wasserkräfte benutzt werden, und die Kosten für die elektrische Pferdekraft stellen sich im Jahre auf nur 4,50 bis 6 $. Hierzu kommt noch der niedrige Preis der schwefelhaltigen Magnetite, die für 1,25 bis 1,50 $ die Tonne zu haben sind; berücksichtigt man ferner, daß Koks durch Holzkohle ersetzt werden kann, so wird man die Bedeutung dieser mit aller Sorgfalt von Dr. Haanel erfolgreich zu Ende geführten Versuche für die Eisen- und Stahlindustrie Kanadas begreifen. Es erübrigt nur noch, diese bisherigen Erfolge in größerem Maßstabe weiter auszunutzen und einen Plan für eine tägliche Erzeugung von 100 bis 150 t einschließlich aller nötigen Apparate und Einrichtungen zu entwerfen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß das elektrische Verfahren eine erhebliche Verbilligung der Roheisenerzeugung herbeiführen wird. Beiläufig soll noch erwähnt werden, daß das bei dem im elektrischen Ofen vor sich gehenden Prozeß gebildete Kohlenoxyd einen hohen kalorischen Wert besitzt und unter Umständen so ausgenutzt werden kann, daß die Leistungsfähigkeit des Ofens um wenigstens ein Drittel erhöht wird. Sollte dieses erreicht werden, so dürfte der Hochofen hierzulande mit dem elektrischen Ofen schwerlich konkurrieren können, selbst wenn der Preis für Koks erheblich niedriger wird als der, den man bisher in den Provinzen Ontario und Quebec bezahlt.

Die Resultate der in Sault Ste. Marie im Auftrage der Kanadischen Regierung von Dr. Haanel ausgeführten Versuche lassen sich in folgendem zusammenfassen:

1. Kanadische Eisenerze, namentlich Magnetite, lassen sich auf elektrischem Wege gewinnbringend verarbeiten.
2. Aus Eisenerzen mit hohem Schwefelgehalt kann ein Eisen mit nur wenigen Tausendstel Prozent Schwefel erzeugt werden.
3. Der Gehalt an Silizium kann nach Willkür vermehrt oder verringert werden.
4. Holzkohle, welche aus Sägemühlenabfällen billig hergestellt werden kann, und Torfkoks können die Kohle ersetzen, ohne vorher mit dem Erz brikettiert zu werden.
5. Aus nickelhaltigem Pyrrhotit kann Nickel-Roheisen von guter Qualität und praktisch frei von Schwefel hergestellt werden.
6. Pyritabfälle, die als Rückstände bei der Schwefelsäurefabrikation gewonnen werden, können ebenfalls zur Eisenerzeugung verwendet werden.
7. Titanhaltige Eisenerze, bis zu 5 % Titan enthaltend, können auf elektrischem Wege vorteilhaft verarbeitet werden.

Es ist jetzt kaum eineinhalb Jahr her, seitdem die Kommission ihre europäische Mission vollendet hat, und schon hat man in Syracuse N.Y. mit der Fabrikation von Stahl in großem Maßstabe nach Héroults Verfahren begonnen. Eine andere Firma in Sheffield, England, hat Kjellins elektrische Schmelzmethode eingeführt, während drei größere deutsche Firmen, zwei nach Kjellins und eine nach Héroults System, Stahl auf elektrischem Wege darstellen. Neuerdings hat auch die große Eisen- und Stahlgesellschaft „Stora Kopparbergs Aktiebolag" in Schweden die Summe von 100 000 Kronen für elektrische Schmelzversuche mit Eisenerzen genehmigt und zugleich mit Gronvall, dem Erfinder eines neuen elektrischen Ofens, zwecks Errichtung einer Schmelzanlage mit einer Leistungsfähigkeit von 10 000 t f. d. Jahr einen Vertrag abgeschlossen.

Die Kanadische Regierung hat in Rücksicht auf den günstigen Ausgang der elektrischen Schmelzversuche eine Untersuchung der sämtlichen großen, noch unaufgeschlossenen Eisenerzlagerstätten in den Provinzen Quebec, Ontario und Neu-Schottland sowie der in der Nähe dieser Lagerstätten befindlichen Wasserkräfte veranlaßt; die Nutzbarmachung dieser gewaltigen Erzlager wird zweifellos bald den Anstoß geben zum Aufschwung der kanadischen Eisen- und Stahlindustrie.

Neuere Gießereien Deutschlands in den ersten Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts.

Von E. Freytag, Zivilingenieur, Hüttendirektor a. D.

(Schluß von Seite 814. — Hierzu Tafel XVII.)

Dann möchte ich noch einen Bau vorführen, welchen ich im Jahre 1899 für ein sächsisches Hüttenwerk projektierte, dessen Ausführung aber zuerst wegen Einspruchs der Nachbarschaft und dann wegen rückläufiger Konjunktur zurückgestellt werden mußte.

Diese Gießerei, welche den nachfolgenden Ausführungen zugrunde gelegt und auf Abbild. 11 (Tafel XVII) dargestellt ist, sollte jährlich mindestens 6000 t schweren und schwierigsten Maschinenguß in Sand und Lehm, Fassonguß für Wasser- und Gasleitungsröhren mit viel Kernen und endlich Bauguß und kleineren Guß herstellen. Für den Bau der Gießerei sollten in erster Linie die billigsten Herstellungskosten des Fabrikats in Betracht kommen. Es sollte daher zwar die Gießerei auf das vorteilhafteste eingerichtet werden, aber beim Bau alle unproduktiven Ausgaben vermieden werden. Deshalb wurde nur für den schweren Guß ein hohes, geräumiges Schiff geplant, während der Mittel- und Kleinguß von 5 t das Stück und darunter in weniger hohen Hallen von geringerer Spannweite hergestellt werden sollte.

Die Säulenentfernung wurde allgemein zu 8 m gewählt, was für die Ausnutzung der Arbeitsplätze vorteilhaft ist, die Spannweite der Nebenschiffe ebenfalls 8 m, nur das Schiff für die Großgießerei erhielt 18 m Spannweite. Die Höhe des Hauptschiffes wurde zu 12, die der Nebenschiffe zu 6,5 m bis Unterkante-Eisenkonstruktion bestimmt.

Es konnte angenommen werden, daß höchstens 40 % der Produktion in Stücken über 5 t Einzelgewicht bestehen würden, daher empfahl es sich, drei Nebenschiffe anzuordnen und eines davon noch mit Kranen für 5 t-Stücke zu versehen, um dem Betrieb Spielraum zu lassen. Dann hatte die Großgießerei drei Siebentel und die Mittel- und Kleingießerei vier Siebentel der Grundfläche inne. Wenn nun die Gießerei von $18 + 24 = 42$ m Breite in neun Feldern zu $8 \text{ m} = 72$ m lang ausgeführt würde, so würde sie mit 3024 qm reiner Arbeitsfläche, zu welcher noch Kernmacherei und die Trockenkammern, in welchen gearbeitet wird, dazukommen, eine Leistungsfähigkeit von jährlich 6000 bis 7500 t besitzen.

Demgemäß wurde folgender Plan entworfen: Die Formarbeit soll so verteilt werden, daß alle Stücke über 5 t im Hauptschiff, der Kleinguß, welcher keines Kranes bedarf, im Schiffe I, das in seiner Mitte die Kupolöfen enthält, und der Mittelguß in den Schiffen II und III hergestellt werden. Das Schiff II wird noch mit zwei Laufkranen zu je 2, und das Schiff III mit einem Laufkran zu 5 und einem zu 8 t ausgerüstet. Das Schiff III kann dann insbesondere auch Rotationskörper bequem anfertigen, welche sperrig sind und gelegentlich mehr als 5 t wiegen. — Dem Hauptschiff ist nach Süden zu, den Nebenschiffen gegenüber, ein 10 m breites Schleppdach angefügt, unter welchem sich die Trockenkammern, die Kernmacherei und die Bureaus befinden. Die Fläche der Trockenkammern muß reichlich genommen werden, weil die Lehmformer teilweise in den Kammern arbeiten und weil auf viel getrockneten Guß gerechnet wurde, deshalb ist das Hauptschiff nach Westen um 10 m verlängert, um zwei große Schlitztrockenkammern unterzubringen. Zwischen diesen Kammern bleibt eine Durchfahrt frei, um Formkasten vom Kastenhof zur Gießerei und große Ausschußstücke unter das Fallwerk zu befördern. Den Schlitzkammern gegenüber nach Osten ist vor die andere Stirnseite der Gießerei die Putzerei gelagert, so daß aus jedem Schiffe die Gußstücke geraden Weges zur Putzerei gelangen können.

Das größte Gußstück war zu 30 t angenommen, die größte Inanspruchnahme der Kupolöfen an einem Tage beträgt also $\left(\frac{6000}{300} + 30\right) 1{,}4 = 70$ t, es werden daher drei Kupolöfen von je 7 t stündlicher Schmelzung in 3 Stunden 20 Minuten das erforderliche Eisen schmelzen und auch noch für eine höhere Produktion ausreichend sein. Die Oefen sind in das Mittelfeld des ersten Seitenschiffes neben die Hauptkranbahn gestellt. Die Gichtbühne liegt $7\frac{1}{2}$ m hoch in der Ebene des nahezu wagerechten Daches der Seitenschiffe, so daß der Roheisen- und Kokstransport über diese hinweg erfolgt. Der Transport der Ofenschlacke und des feuerfesten Materials zu den Ofenreparaturen geschieht zu ebener Erde auf zwei Schmalspurbahnen, welche quer durch die ganze Gießerei gehen und auch dem Transport des flüssigen Eisens, der Kerne und des Modellsandes dienen.

Von den Rohmaterialien werden Roheisen und Koks der Nordseite, Sand, Lehm und Generatorkohle der Südseite der Gießerei zugeführt.

Auf der Südseite der Gießerei in der Ecke neben der Putzerei befindet sich das Versandbureau, von welchem der Versand der Waren ausgeht. Hier liegt auch die Meisterstube und im ersten Stock das Betriebs- und Rechnungszimmer, so daß alle Weisungen und Anfragen hier in kürzester Frist erledigt werden können.

Um die Putzerei gut auszunutzen, ist sie durch eine Säulenreihe geteilt und mit zwei nebeneinander laufenden Laufkranen von 30 und 8 t Tragkraft ausgerüstet, welche wegen ihrer geringen Spannweite leicht laufen. Diese Krane verladen die Gußstücke direkt in normalspurige Waggons. Die Putzerei ist verhältnismäßig geräumig; sie soll aber auch als Lagerstätte von Guß dienen, der noch nicht abgerufen wird; dann kommen in ihr die eingehenden Modelle zur Verteilung, und werden hin und wieder einige Zeit daselbst lagern müssen. Ueber der Putzerei ist ein Modellboden für häufig gebrauchte Modelle angelegt.

Wie schon erwähnt, ist die Putzerei in zwei Schiffe von je 8 m Spannweite geteilt, von denen das westliche dem groben, das östliche dem kleinen Guß dient. Die beiden Krane laufen bis an die nördliche Stirnwand der Putzerei über ein kurzes, aus dem Schiff III kommendes Gleise. Nach Süden zu läuft der 8 t-Kran nur bis über das Normalspurgleise, welches in die Putzerei führt, während der 30 t-Kran auch über das Gleise läuft, welches an der Putzerei vorbeiführt.

Im Hauptschiff laufen zwei Krane, östlich ein 35 t- und westlich ein 15 t-Kran; sie werden unterstützt durch zwei Velozipedkrane von 4 t Tragkraft und $7^1/_2$ m Ausladung, welche in der Skizze in fünf Stellungen angedeutet sind.

Die schwereren Gußstücke werden vom großen Kran bis in die Putzerei gefahren, derart, daß ein $4^1/_2$ m langes Stück Schiene von der Putzereikranbahn sich wie ein Tor öffnet, wenn der 35 t-Kran in die Putzerei fährt. Die leichteren Stücke werden von den Formereikranen auf Wagen gelegt und durch ein zweites Tor zu ebener Erde von Hand in die Putzerei geschoben. Der 15 t-Kran läuft gegen Westen bis ans Ende der Schlitzkammern und des Ausschußgleises zwischen denselben. Die Kernmacherei ist in die Mitte des Schleppbaues gelegt, durch sie laufen zwei Schmalspurgleise. Ueber ihr befindet sich die Sand- und Lehmaufbereitung. Die Räume über den Trockenkammern der Sandformerei dienen als Zimmerwerkstätte, die über den Trockenkammern der Lehmformerei als Lager für Schablonen und Formerwerkzeuge.

Der Formkastenhof erstreckt sich längs der ganzen Westseite der Gießerei; er wird von einem 15 t-Bockkran bestrichen, welcher bis zum Fallwerk läuft. Unter der Gichtbühne vor den Kupolöfen ist $3^1/_2$ m über Gießereisohle eine Stube 8 m im Geviert eingebaut, in welcher sich die Gebläse und ihre Antriebsmotoren befinden.

Die Dachflächen sind aus Bimsbeton mit Pappebedeckung vorgesehen und alle Decken in Monierkonstruktion angenommen. Bimsbetondecken sind verhältnismäßig leicht, sie leiten die Wärme schlecht und sind feuersicher.

Die Belichtung des Hauptschiffes geschieht durch lotrechte Fenster, welche den oberen Teil der Frontwände bilden, ferner durch zwei 4 m lange, unter 50 Grad gegen die Wagerechte geneigte Glasflächen des Daches, die der Seitenschiffe durch aufgesetzte Oberlichter, zu denen noch große Fenster in den Umfassungsmauern kommen. Die Putzerei wird von der als Fenster ausgebildeten Umfassungsmauer belichtet. Die Ventilation ist von den Fenstern getrennt, damit letztere nicht durch die an den Lichtflächen vorbeiziehende Luft unwirksam gemacht werden.

Dem Bureau gegenüber sind endlich die Kleiderablage, der Wasch- und Bade- sowie der Erfrischungsraum für die Arbeiter in einem besonderen Gebäude untergebracht.

Die Vorteile dieser Gießerei dürften darin bestehen, daß die Arbeitsräume der Former zusammenliegen, und daß die Hilfsräume derart um sie gruppiert sind, daß alle Transporte kurz und bequem, d. h. billig sind. Endlich ist die Ausdehnung dieser Gießerei sowohl durch Vermehrung der Felderzahl gegen Westen, als die Anfügung eines Schiffes nach Norden zu leicht möglich. Die Gießerei hat im Hauptbau eine Grundfläche von 4866 qm, welche indes, da teilweise in zwei Stockwerken gearbeitet wird, einschließlich des Modellagers 5594 qm Arbeitsfläche bietet. Die Hilfsräume haben 2180 qm Grundfläche, so daß die Gießer i über 7774 qm bebaute Nutzfläche verfügt. Die Gesamtbaukosten für diese Gießerei ohne Einrichtung würden sich, falls sie am Teltowkanal in einem Vororte von Berlin erbaut werden sollte, bei den heutigen Preisverhältnissen auf rund 330 000 ℳ stellen.

Verfehlen will ich endlich nicht, auf einen Gießereibau hinzuweisen, welchen Zivilingenieur Rietkötter in Hagen kürzlich für ein rheinisches Werk ausgeführt hat, und welcher in „Stahl und Eisen"* beschrieben wurde.

Die in Amerika gepflegte Massenerzeugung, die bei kleineren Gußstücken den Maschinenguß viel allgemeiner als bei uns durchgeführt hat, und auch bei großen Stücken die Modelle viel öfter hintereinander abgießen läßt, hat bewirkt, daß man in großen Gießereien, welche Kleinguß machen, häufig mit getrennten Kolonnen, Former, Gießer und Aufräumer hintereinander, arbeiten läßt. Auch auf verschiedene Stockwerke wird die Arbeit der Gießerei verteilt. Bei Gießereien, welche auch schwere

* 1906 Nr. 9 S. 546 bis 551 u. Nr. 10 S. 615 bis 621.

Gußstücke anfertigen, scheint sich ein bestimmter Typus im Bau nicht entwickelt zu haben, wenigstens zeigen die Photographien verschiedener Werke nichts Einheitliches, sondern nur große Spannweiten und wenig Säulen.

Ueber moderne Gießereibauten veröffentlicht David Townsend, Pa., in „The Iron Trade Review"* Einiges von Interesse. Die Leistung einer Gießerei gibt er bei 300 Arbeitstagen im Jahr und einfacher zehnstündiger Tagesschicht auf 8 bis 24 t Gußwaren für das Quadratmeter reiner Arbeitsfläche und die Baukosten zu 36 bis 68 ℳ f. d. Quadratmeter an. Er fügt zwei Gießereiquerschnitte bei: einen nach amerikanischem Stil und einen nach europäischem (Tafel XVII, Abbild. 15 und 16).

Ich muß indes gestehen, daß mir in Deutschland keine Gießerei bekannt ist, welche nach dem European Style gebaut ist, aber es finden sich viele und auch ältere nach dem sogenannten American Style.

Die Gießerei der Schenectady-Lokomotivwerke in Schenectady, N. Y.,** ist ein Rechteck von 53,28 × 198 m, bedeckt also eine Fläche von rund 10400 qm; bloß Gießerei, Putzerei und eine kleine Tischlerwerkstatt (siehe Abbildung 12 Tafel XVII). Sie hat ein Mittelschiff von 21 m und zwei Seitenschiffe von je 15,58 m Tiefe bei 11,58 und 7,31 m Höhe bis Unterkante Eisenkonstruktion. Die Dächer sind ganz flach. Die drei Kupolöfen stehen in zwei Gruppen, um den Transport des Eisens zu vermindern. Das Mittelschiff hat zwei Laufkrane zu 35 t und zwei zu 10 t, erstere erscheinen für den Lokomotivguß sehr stark. Die Putzerei ist im Gießereigebäude selbst untergebracht, und irgendwelche Abschlußwände sind weder erwähnt noch gezeichnet. Die Kernmachereien, die Trockenkammern, die Gleise und eine lange Gießgrube, alles ist besonders für den Lokomotivguß in eigenartiger bei uns ungewöhnlicher Weise angeordnet.

Die H. R. Worthington Hydraulic Works in Harrison N. J.*** besitzen zwei getrennte Gießereien, eine für schweren, die andere für Kleinguß, welche mancherlei Beachtenswertes bieten. Die Gießerei für schweren Guß (Abbildung 13 Tafel XVII) mißt 183 m in der Länge und bedeckt etwa 7800 qm Grundfläche. Sie besteht aus vier Schiffen, dem Mittelschiff von 18,3 m, einem Seitenschiff von 12,2 m und zwei Seitenschiffen von je 6,1 m Spannweite, letztere gemeinschaftlich unter einem Dach. Das Mittelschiff hat 11,15 m, die Seitenschiffe haben 6,1 m Höhe bis zur eisernen Dachkonstruktion. Das Hauptschiff enthält zwei Laufkrane von je 30 und zwei von je 20 t. Das breite Seitenschiff hat vier Krane zu 10 t, außerdem arbeiten fünf Wandkrane. Es sind zwei Kupolöfen, wahrscheinlich entfernt voneinander angeordnet, von denen jeder 36 t in der Stunde schmilzt.

Die Stücke werden aus dem Gröbsten schon in der Gießerei geputzt, indem sie noch heiß auf einen Putzplatz 43 × 23 m gebracht werden, welcher unterkellert ist. Der Fußboden dieses Putzplatzes besteht nun teilweise aus Eisenrosten, durch welche Sand und Kernmasse in den Keller fällt, von wo dies Material durch einen Elevator einem Siebwerk und dann wieder der Gießerei zugeführt wird. In der Kleingießerei sind meist Formmaschinen aufgestellt, deren Kasten, sobald sie fertig sind, während des ganzen Tages abgegossen werden. Diese Gießerei ist 122 m lang und hat drei Schiffe, ein Mittelschiff 15,25 m tief und zwei Seitenschiffe je 9,15 m tief. Von zwei Kupolöfen von 1,22 m lichtem Durchmesser geht einer vormittags, der andere nachmittags. Die Former arbeiten in den Seitenschiffen auf den Formmaschinen, welche bis 100 Kasten täglich machen, und setzen die fertigen Kasten möglichst nahe an den Mittelgang, wo sie von besonderen Gießern, die den Mittelgang bedienen, abgegossen werden. Die Putzerei ist 61 × 18,3 m groß. In der Gießerei sind beschäftigt 75 Mann und 25 Mädchen beim Kernmachen. In der Putzerei arbeiten 30 Mann.

Die Brown & Sharpe Mfg. Co. in Providence R. J. (Foundry 1906) liefert Guß für Werkzeugmaschinen, aber wenig Stücke über 500 kg schwer. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß vor den Kupolofen das Hauptschiff von 10,37 m Spannweite liegt und normal zu diesem die Querschiffe von 6,10 m Spannweite abgehen. Die Kranbahnen der Querschiffe gehen bis unter die Kranbahn des Hauptschiffes, welches die Nebenschiffe also bedienen kann.

Kurz vor Drucklegung kommt mir noch die Juninummer der „Foundry" zu Gesicht, in welcher die neue Gießerei der H. W. Caldwell & Son Co., Chicago beschrieben ist. Diese Gießerei hat nur 1970 qm Grundfläche, aber sie zeigt, wie ein beschränkter Raum ausgenutzt werden kann. Sie gehört einer Firma, welche noch eine Maschinenfabrik und ein Walzwerk besitzt, wodurch für die Gießerei nicht bloß wenig Platz übriggelassen, sondern sogar noch die Durchführung eines Normalspurgleises für fremde Zwecke nötig wurde.

Die Gießerei bildet ein Rechteck von 56,7 × 34,77 m und soll besonders große Riemscheiben, Seilscheiben sowie Schwungräder und Zahnräder herstellen; sie ist in Abbildung 14 Tafel XVII im Grundriß und Querschnitt im Maßstabe 1 : 333 $^1/_3$ dargestellt. Die Gießerei besteht aus einem Mittelschiff, welches 9,76 m bis

* 1906, 12. April.

** „Foundry", Mai 1904; „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 11 S. 656 bis 658.

*** „The Iron Trade Review", 6. Juli 1905.

Unterkante Dachkonstruktion hoch ist und zwei Seitenschiffen, von welchen das östliche nahezu ebenso hoch ist wie das Hauptschiff, während das westliche nur 5,3 m Höhe hat. Das Mittelschiff trägt eine Laterne; die Dächer sind sehr flach und bestehen vermutlich aus Holzzement oder Schlackenbeton. Die Tiefe des Mittelschiffes beträgt 15,04, die der Seitenschiffe 9,36 und 10,37 m.

Im westlichen Seitenschiff steht ein Kupolofen, wie die meisten Oefen in Amerika sehr groß; ein zweiter kleinerer ist vorgesehen. Die Oefen stehen neben der Kranbahn des Hauptschiffes etwas außer der Mitte des Gebäudes gegen Norden zu. Das Dach des westlichen Seitenschiffes ist für eine Belastung von 3 t auf das Quadratmeter bei vierfacher Sicherheit berechnet und dient zum Teil als Chargierbühne für die Kupolöfen, zum Teil als Roheisenlager. Wegen der starken Belastung ist es auch durch eine Säulenreihe unterstützt, welche das Schiff in zwei Hallen zerlegt. Natürlich ist der Teil des Daches, welcher als Chargierraum für die Kupolöfen dient, überdacht.

Im westlichen Schiffe neben dem Normalspurgleise, welches die Gießerei in schräger Richtung durchschneidet, befindet sich ein elektrischer Aufzug von 3 t Tragkraft, welcher das ankommende Roheisen und den Koks zum Lager oder zur Chargierbühne befördert. Neben den Kupolöfen nach Norden zu liegt die Kernmacherei mit nur zwei Trockenkammern, deren Gase durch den Boden abgeführt werden. Das östliche Seitenschiff ist durch eine Zwischendecke in zwei Stockwerke zerlegt; dadurch ist eine Galerie gewonnen, auf welcher 30 Bankformer und die Modelltischler arbeiten. In der nördlichen Ecke desselben ist eine Zwischendecke eingebaut, wodurch Räume für das Bureau und die Arbeiter gewonnen werden. Im südlichen Teile desselben Schiffes befindet sich die Putzerei, durch keine Wand von der Formerei geschieden, so daß abspringende Splitter sowie herumfliegender Sand die Former in ihrer Arbeit stören können.

Im Hauptschiff befindet sich eine große, nicht tiefe, kreisrunde Dammgrube von 14,2 m, welche für die Herstellung von großen Rotationskörpern sehr geeignet erscheint. Ein 30 t-Laufkran, welcher noch eine 5 t-Hilfswinde trägt, bestreicht das Hauptschiff, ein 5 t-Laufkran das östliche Seitenschiff. Die leichteren Transporte bewirkt eine Schmalspurbahn von 610 mm Spurweite, welche im Hauptschiff und im östlichen Nebenschiff neben der Säulenreihe entlang läuft und auch nach der Maschinenfabrik führt. Eine gleiche Bahn läuft auf der östlichen Galerie neben den Säulen entlang und ist mit der unteren Bahn durch einen Aufzug von 1500 kg Tragkraft verbunden.

Bei dem Entwurf dieser Gießerei hat der Bauingenieur ein eingehendes Verständnis für den Gießereibetrieb an den Tag gelegt und der vorhandene Raum sowie das angelegte Kapital dürften vorteilhaft ausgenutzt werden können. Auffallend erscheint es, daß der Gießerei nicht mehr Licht zugeführt worden ist.

Von der Leistung der Gießerei wird gesagt, daß sie von Tag zu Tag wegen der großen Verschiedenartigkeit der vorliegenden Arbeit wechselt. Dies ist bei uns in Deutschland fast überall die Regel.

Als die Leistung einer Gießerei wird bei uns gewöhnlich das Quantum an fertiger Gußware angesehen, welches sie in einem Jahre geliefert hat, wobei man schon einen gewissen schwankenden Beschäftigungsgrad rechnet.

Die Amerikaner geben die Leistung für den Tag an, was jedenfalls der wirklichen Leistungsfähigkeit näher kommt als unsere Bezeichnung. Nach unserem Brauch rechnet man für den Quadratmeter Gießereifläche 0,8 bis 2,5 t Produktion im Jahr; bei glatter Massenfabrikation kann man auch bei uns viel mehr annehmen. David Townsend gibt 8 bis 24 t f. d. Jahr und Quadratmeter an.

Die General Electrical Co. in Schenectady, welche Stücke bis zu 40 t Gewicht gießt und 10 650 qm Gießereifläche hat, gibt 4,2 t f. d. qm und Jahr, und 180 t f. d. Former an (das Jahr zu 300 Arbeitstagen gerechnet). Mc. Cormick in Chicago gießt nur Stücke bis zu 600 kg, täglich durchschnittlich 315 t, und bringt 17,2 t jährlich f. d. qm heraus.

Die Harvester Co., welche nur Stücke bis zu 62½ kg für landwirtschaftliche Maschinen gießt, liefert 3,9 t f. d. qm Grundfläche und 260 t f. d. Former (wahrscheinlich bei reichlichen Hilfskräften).

Solchen Zahlen gegenüber nehmen sich die Leistungen unserer Gießereien mit 0,8 bis 4 t Produktion f. d. qm und Jahr recht armselig aus. Sie sind es aber nicht, denn wir arbeiten unter ganz anderen Verhältnissen wie die Amerikaner.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Windverteilung in modernen Kupolöfen.

Wie amerikanische Fachleute über die Anordnung und Dimensionierung der Winddüsen sowie über die Winddruckverhältnisse beim Kupolofenbetrieb denken, zeigt uns eine Abhandlung in „The Iron Trade Review“.* Der Verfasser führt dort ungefähr folgendes aus: Es wird bei uns noch vielfach geglaubt und für richtig gehalten, daß der Wind mit Pressung durch enge Düsen in den Ofen eingeführt werden muß, und für manchen scheint es eine schwierige Sache zu sein, sich von dieser veralteten Idee zu trennen. Allerdings ist man von Zeit zu Zeit darangegangen, die Düsenquer-

* 1906, 29. März.

schnitte zu vergrößern, aber doch gibt es, besonders unter unseren älteren Fachleuten, noch häufig solche, die glauben, daß nur ein hoher Druck bei kleinem Düsenquerschnitt den Wind bis zum Mittelpunkt des Ofeninneren bringen kann. Die übermäßige Windpressung, die hauptsächlich auch von einigen Gebläse- und Ofenfabrikanten verteidigt wird, wird aber von erfahrenen Fachleuten nicht mehr in Anwendung gebracht. In nachstehender Tabelle, die dem Prospekt eines Ofenbauers entnommen ist, sind die äußersten Druckgrenzen wiedergegeben.

Tabelle I.

Lichter Ofen-Durchmesser in mm	Stündliche Leistung in kg	Winddruck in mm Wassersäule
457	250 bis 500	350
584	500 „ 1 000	440
685	1 000 „ 2 000	440
812	3 000 „ 5 000	530
940	5 600 „ 6 000	530
1066	6 000 „ 7 000	530
1143	7 000 „ 9 000	615
1219	9 000 „ 10 000	615
1371	10 000 „ 12 000	615
1524	12 000 „ 14 000	700
1676	14 000 „ 18 000	700
1829	18 000 „ 21 000	700
1981	21 000 „ 24 000	700
2134	24 000 „ 27 000	740

Meines Erachtens sind derartig hohe Pressungen die alleräußersten, die statthaft sind; ohne Zweifel sind sie nur deshalb so hoch angegeben, um für eine gegebene Ofengröße eine möglichst hohe Schmelzfähigkeit anführen zu können. Manche aber, auch von denen, die mit einem „Blower" arbeiten, raten davon ab, solch hohe Drucke zu benutzen, und zwar aus verschiedenen Gründen: Erstens, weil sie finden, daß sie die erforderliche Leistung auch mit geringerem Druck erreichen können; zweitens, weil die Ofenausmauerung eine weniger große Dauerhaftigkeit besitzt; drittens, weil die Oxydation von Silizium und Mangan bei höherer Pressung zunimmt; viertens, weil die Gußstücke, wenn das Eisen bei geringerem Druck geschmolzen wurde, eine glattere Oberfläche erhalten und leichter zu bearbeiten sind; fünftens, weil die Neigung zum Verschlacken erhöht wird; sechstens, weil die Dichtigkeit des Gusses geringer wird, und siebentens, weil bei kleinerem Druck zum Herunterschmelzen des Eisens weniger Kraft für den Gebläsebetrieb erforderlich ist, als bei größerer Pressung.

Es ist bezeichnend, daß unter den Gießereien, die den Winddruck verringert haben, eine Chicagoer Gesellschaft sich befindet, die die meisten und größten Oefen besitzt. Es sind dort u. a. zwei Oefen in Betrieb von je 2132 mm lichtem Durchmesser, wozu ein Zentrifugalventilator mit einer Leistung von 680 cbm i. d. Minute und bei einer Pressung von 440 bis 530 mm Wassersäule die nötige Luft liefert.

Man hat es zweckmäßig gefunden, den Gesamtdüsenquerschnitt bis zu 25 % des lichten Kupolofenquerschnittes zu wählen. Außer der Düsenweite spielt bei der Verteilung des Windes aber auch die ganze Anordnung und Form der Düsen eine große Rolle. Für ihre Höhenlage sollte in erster Linie die Art des zu erzeugenden Gusses und der Charakter des Werkes maßgebend sein. Will man nur schweren Guß herstellen, so ist es ratsam, die Düsen höher zu legen; für leichteren Guß wählt man dagegen zweckmäßig eine tieferliegende Düsenreihe und betreibt das Schmelzen ununterbrochen.

In manchen Gießereien werden Gebläse verwendet, die zur vollen Ausnutzung der Schmelzfähigkeit des Ofens nicht die nötige Windmenge liefern. Um ein etwas größeres Windquantum zu erhalten, hilft man sich dann wohl dadurch, daß man die Tourenzahl des Gebläses erhöht. Hoher Druck bedingt unzweifelhaft eine größere Schmelzfähigkeit für eine gegebene Ofengröße. Bessere Resultate erzielt man aber dadurch, daß man ein großes Volumen bei geringerer Pressung durch weitere Düsen in den Ofen einführt. Geringerer Druck liefert ein weiches, leicht zu bearbeitendes Eisen, da hierbei der Verlust an Silizium und Mangan durch Oxydation geringer ist. Aus demselben Grunde wird auch eine größere Festigkeit erzielt, wie solches durch staatliche Zeugnisse in Columbus, Ohio usw. erwiesen worden ist.

Durch Untersuchung fand ich, daß die Höhe der erforderlichen Luftmenge, die nötig ist, um eine Tonne Metall zu schmelzen, von der Größe des Ofens und dem Verhältnis des Schmelzkoks zum Metall abhängig ist. Im Kupolofen wird die Luft über, nicht durch das Schmelzgut geblasen. Die Oxydation des Kohlenstoffes ist daher geringer als bei einem Konverter, wo die Luft durch das Metall hindurch geblasen wird. Die nachstehende Tabelle gibt die annähernden Werte der Luftmenge, die erforderlich ist, um eine Tonne Eisen zu schmelzen.

Tabelle II.

Schmelzverhältnis	Luftmenge
Auf 4,54 kg Eisen 0,45 kg Koks . . . = 10 %	710 cbm in der Stunde auf eine Tonne Eisen
„ 4,08 „ „ 0,45 „ „ . . . = 11 „	765 „ „ „ „ „ „ „ „
„ 3,48 „ „ 0,45 „ „ . . . = 12,5 „	820 „ „ „ „ „ „ „ „
„ 3,17 „ „ 0,45 „ „ . . . = 14,3 „	880 „ „ „ „ „ „ „ „
„ 2,72 „ „ 0,45 „ „ . . . = 16,6 „	935 „ „ „ „ „ „ „ „

Ich will noch erwähnen, daß beim Zentrifugalventilator der Druck steigt und fällt mit der Größe der Widerstände. Die Windregulierung geschieht also sozusagen automatisch, sie kann aber außerdem noch durch Einschalten eines Windschiebers betätigt werden, was beim Gebläse nicht der Fall ist. Die Leistung eines Windrohres in bezug auf ein bestimmtes Volumen hängt ab von dem Druck. Bei einigen Werken nimmt man z. B. bei einem Rohrdurchmesser von 300 mm für eine gegebene Windmenge 350 mm Wassersäule-Druck oder für ein größeres Volumen 440 mm Wassersäule. Um aber bei derselben Pressung ein größeres Volumen zu erhalten, ist es mithin nötig, den Rohrquerschnitt zu vergrößern. Aus dem Gesagten geht hervor, daß durch einen größeren Düsenquerschnitt und eine richtig proportionierte Rohrleitung mit genügend großem Windkanal eine niedrige Pressung bedingt wird. Umgekehrt ist aber, um das nötige Windquantum zu erhalten, ein höherer Druck erforderlich.

Wenn wir also einen Kupolofen von genügender Größe besitzen, dessen Gesamtdüsenquerschnitt etwa 20 % des Schachtquerschnitts beträgt, und dazu einen Zentrifugalventilator, der mit Hilfe eines Windschiebers

reguliert werden kann und dessen Ausflußöffnung nicht weniger als 1/5 des Gesamtdüsenquerschnittes ausmacht, hierzu ferner einen Windkanal, dessen Querschnitt proportional zu obigen Dimensionen ist, dann sind wohl alle Bedingungen erfüllt, um einen zum Schmelzen theoretisch und praktisch nicht zu hohen Winddruck zu bekommen, zumal wenn dann noch die Düsenanordnung so getroffen ist, wie es in bezug auf den Charakter des Gusses erforderlich ist, d. h. wenn die Düsen sowohl für leichten als für schweren Guß in der richtigen Höhenlage angeordnet sind. Wir würden dann die in Tabelle III zusammengestellten Verhältnisse bekommen.

Tabelle III.

Lichter Ofen-Durchmesser in mm	Stündliche Leistung in kg	Winddruck in mm Wassersäule
457	250 bis 500	220 bis 300
584	500 „ 750	220 „ 300
685	1 000 „ 3 000	270 „ 350
812	3 000 „ 4 000	300 „ 350
940	4 000 „ 5 000	300 „ 440
1066	5 000 „ 6 000	300 „ 440
1143	6 000 „ 7 000	350 „ 440
1219	7 000 „ 8 000	350 „ 440
1371	8 000 „ 9 500	400 „ 440
1524	10 000 „ 12 000	440 „ 530
1676	12 000 „ 15 000	440 „ 530
1829	16 000 „ 18 000	440 „ 530
1981	19 000 „ 22 000	530 „ 615
2134	21 000 „ 24 000	530 „ 615

In einer weiteren Behandlung dieses Themas lesen wir in derselben Zeitschrift: Ein niedriger Winddruck im Kupolofen hat die Eigenschaft, daß er den Schwefel leichter an die Schlacke bindet. Bei hohem Druck kann der Verlust durch Oxydation des Siliziums und Mangans nur durch einen hohen Siliziumgehalt des Eisens ausgeglichen werden, auch brennen die Düsen leichter aus, und der Koks läuft Gefahr kalt zu werden. Zu viel Wind reduziert die Temperatur der Ofengase und verzögert die Verbrennung, besonders wenn der Wind in der oberen Düsenreihe eingeführt wird. Zu Beginn des Schmelzens läßt man den Wind zweckmäßig langsam anblasen und arbeitet nur während der eigentlichen Schmelzdauer mit dem erforderlichen Druck. Beim Herunterschmelzen, also gegen Ende des Schmelzprozesses, verringert man den Winddruck wieder, weil andernfalls bei der Vergrößerung des leeren Ofenraumes eine übermäßige Oxydation und daher Härte des Gusses das Resultat sein würde. Auch aus praktischen Gründen ist es ratsam, beim Herunterschmelzen den Winddruck zu verringern, weil sonst die kleineren Koksteilchen, die um so weniger Widerstand im Ofen finden, je leerer derselbe wird, nicht mehr zur Verbrennung gelangen, sondern unverbrannt mit fortgerissen werden und sich unnötigerweise als Flugasche in der Funkenfangkammer, oder falls diese nicht vorhanden, auf den nächsten Dächern ablagern.

Vertikale Düsen fördern häufig die Schmelzfähigkeit der Oefen bis zu 10 %. Noch ist zu bemerken, daß die Verbrennung im Kupolofen keine vollständige ist; es ist aber ein bestimmter Sauerstoffgehalt nötig, um die Verbrennung zu unterhalten, was weit eher durch ein größeres Windquantum als durch Pressung erreicht wird.

Die Tätigkeit des Windes im Kupolofen äußert sich auch darin, daß er einen geringen Teil des Kohlenstoffes sowie des Siliziums und Mangans verbrennt. Anderseits absorbiert das Eisen einigen Kohlenstoff aus dem Brennmaterial. Mit dem Silizium verhält es sich anders. Dieses oxydiert im Verhältnis zum Winddruck oder zur Intensität der Flamme. Ein genügender Vorrat von Silizium erzeugt weichen Guß dadurch, daß er der Bildung von gebundenem Kohlenstoff zuvorkommt. Mit der Zunahme des gebundenen Kohlenstoffs erhöht sich auch die Härte des Gusses. Bei kleinen Oefen beträgt die Oxydation von Silizium und Mangan etwa 5 % und steigt bei großen Oefen bis auf 20 %. Der Winddruck hat dabei ohne Zweifel einen beträchtlichen Einfluß auf die Quantität derselben.

Aus den vorstehenden Ausführungen ersieht man, wie die Amerikaner dazu übergegangen sind, ihre Kupolöfen statt mit unter Pressung arbeitenden Gebläsen mit Zentrifugalventilatoren, die bei größerem Quantum einen geringeren, gleichbleibenden Druck erzeugen, zu betreiben. Es ist ja bekannt, daß die Ventilatoren sich für den Kupolofenbetrieb auch bei uns ein immer größeres Feld erobert haben, doch ist nicht zu leugnen, daß auch die neueren Gebläse manche guten Eigenschaften besitzen.

Ich möchte an dieser Stelle noch ein Beispiel anführen, aus dem hervorgeht, wie unvernünftig bisweilen auch bei uns noch bei der Anlage von Kupolöfen verfahren wird: In einer Gießerei, zu welcher ich als Gutachter bestellt war, wurde zum Schmelzen ein Kupolofen von 550 mm lichtem Durchmesser benutzt. Den Wind lieferte ein Ventilator. Die Leistung des Ofens betrug bei einem Schmelzkoksverbrauch von 12 % 800 kg in der Stunde. Das Resultat war also sowohl in bezug auf die Schmelzfähigkeit, als auch auf den Koksverbrauch ein recht ungünstiges. Bei Nachrechnung der Düsenquerschnitte fand ich denn auch, daß dieselben viel zu klein waren. Die vorhandenen vier runden Düsen hatten je 90 mm Durchmesser, und ihr Gesamtquerschnitt auf den Querschnitt der Schmelzzone bezogen ergab ein Verhältnis von 1 : 9,3. Nach dem Einbau neuer Düsen, deren Querschnittsverhältnis ich auf 1 : 4 änderte, war der Ventilator nicht imstande, das bei den vergrößerten Düsenöffnungen zum Schmelzen erforderliche Windquantum zu liefern. Derselbe erwies sich als zu klein und mußte durch einen größeren ersetzt werden. Nachdem dies geschehen war, lieferte der Ofen in der Stunde 1200 kg Eisen bei einem Schmelzkoksverbrauch von 7,5 %. Die Ofenanlage hatte man nach den Angaben des Meisters gebaut. Sowohl die Windzufuhr wie der Gesamtdüsenquerschnitt standen zum Ofendurchmesser in einem ganz unrichtigen Verhältnis, wodurch naturgemäß ein unrationelles Arbeiten des Ofens bedingt werden mußte.

Derartige Beispiele werden glücklicherweise immer seltener, da der wirtschaftliche Kampf, der sich im Gießereiwesen besonders fühlbar macht, die Besitzer zwingt, ihr Augenmerk vor allen Dingen auf rationelle Betriebseinrichtungen zu richten, wenn sie der Konkurrenz gegenüber nicht ins Hintertreffen geraten und leistungsfähig bleiben wollen. *Georg Rietkötter.*

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Düsseldorf.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1905 teilen wir folgendes mit: Der Beschäftigungsgrad hat sich gehoben und kann als befriedigend bezeichnet werden. Die Lage der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie ließ trotzdem manches zu wünschen übrig, da wegen der Steigerung der Herstellungskosten (Löhne, Materialpreise und sonstige Unkosten) und des niedrigen Preisstandes der Erzeugnisse vielfach mit sehr geringem Verdienste gearbeitet werden mußte. Die Zahl der neu hinzugetretenen entschädigungspflichtigen Unfälle ist nicht unerheblich gestiegen. Die Ursache liegt in der Einstellung zahlreicher ungeübter Arbeitskräfte, deren Annahme durch den Arbeitermangel häufig notwendig war. Die Entschädigungszahlungen haben um mehr als 221000 (143000 i. V.) ℳ zugenommen, da die Zahl der neu hinzutretenden Entschädigungsfälle die der Abgänge überstieg, was noch eine lange Reihe von Jahren der Fall sein wird. Auch hat die eingetretene Lohnsteigerung eine Erhöhung der Renten bedingt. In den zwanzig Jahren des Bestehens der Berufsgenossenschaft (das letzte Vierteljahr des Jahres 1885 nicht mitgerechnet) haben die Mitglieder rund 27 Millionen Mark für die Unfallversicherung aufgebracht, darunter 19 Millionen Mark an Entschädigungsbeträgen. Der Rest entfällt auf den Reservefonds, die Kosten der Unfalluntersuchungen, die Schiedsgerichts-, die Unfallverhütungs- und die laufenden Verwaltungskosten.

Die Anzahl der Betriebe ist während des Jahres 1905 von 7232 auf 7355 gestiegen. Auch die Anzahl der versicherten Personen und die Höhe der Gehälter und Löhne weisen gegenüber dem Jahre 1904 eine Zunahme auf.

	Personen	Verdiente Gehälter u. Löhne ℳ	Anrechnungsfähige Gehälter u. Löhne ℳ
für 1905	194078	226564146	226105274
für 1904	181304	204854345	206452337
mithin für 1905 mehr	12769	21709801	19652937

Der jährliche Durchschnittsverdienst erwachsener Arbeiter betrug 1345 (1310) ℳ.

An neuen entschädigungspflichtigen Unfällen kamen 1854 vor gegen 1607 im Jahre 1904 und 1556 im Jahre 1903. Im Verhältnis zu 1000 der Versicherten betrug die Zahl der neuen Unfälle 9,55 (8,86).

Es sind die neuen Unfälle auf folgende hauptsächlichste Veranlassungen zurückzuführen: a) auf Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebseinrichtungen, keine oder ungenügende Anweisungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder auf Verschulden des Arbeitgebers und des Arbeiters zugleich: 21 Unfälle; b) auf Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseiti vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln v bestehende Vorschriften oder erhaltene An sungen, Leichtsinn, Balgerei, Neckerei, Trun heit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsam ungeeignete Kleidung) oder auf Verschulden Mitarbeitern oder dritten Personen: 861 Unfä c) auf sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des triebs an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Z fälligkeit, höhere Gewalt): 972 Unfälle: zusamm 1854 Unfälle. Nach den Arbeitsverrichtung getrennt ergeben sich 708 Unfälle an Maschin und maschinellen Einrichtungen und 1146 Unfä anderer Art.

Die Entschädigungsaufwendungen betruge im Jahre 1905 für 9526 Unfälle aus frühere Jahren 1919463,19 ℳ und für 1854 Unfälle au dem Jahre 1905 374260,94 ℳ; zusammen 1138 Unfälle und 2293724,13 ℳ; im Jahre 1904 da gegen 10504 Unfälle und 2076729,22 ℳ. Zugan 876 Unfälle und Entschädigungen 216994,91 ℳ.

An laufenden Renten für Invaliden, Witwen Kinder und Aszendenten waren am Schlusse des Jahres 1905 zugebilligt für 10654 Personen 1978360,20 ℳ. Am Anfange des Jahres 1905 betrugen die laufenden Renten für 9824 Personen 1792906,80 ℳ. Der Zugang an laufenden Rentenverpflichtungen beträgt demnach für 830 Personen 185453,40 ℳ.

Von der Gesamtumlage betragen:

	ℳ	vom Hundert
1. die Entschädigungen usw.	2 298 858,63	82,85
2. der Reservefondszuschlag abzüglich der Zinsen des Reservefonds	231 341,80	8,34
3. die laufenden Verwaltungskosten, abzüglich der Verwaltungseinnahmen und der Abfindungen	127 036,33	4,58
4. die Unfalluntersuchungs-, Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten	112 072,29	4,04
5. die Ausfälle	4 671,46	0,19
6. der Erneuerungsfonds . .	750,00	
7. die Ergänzung des Betriebsfonds	42,70	
Zusammen:	2 774 773,21	100

Der Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie (V. a. G.) hat seinen zweiten Jahresabschluß hinter sich. Die Ergebnisse der ersten beiden Geschäftsjahre, in denen sich der Verband stetig entwickelt hat, sind befriedigend. Die versicherte Lohnsumme betrug am Schlusse des zweiten Geschäftsjahres rund 218 Millionen Mark und ist inzwischen noch erheblich gestiegen. Auch das zweite Geschäftsjahr hat mit einem Gewinn abgeschlossen, der dem Reservefonds überwiesen wurde.

Eine gemeinnützige Volks- und Pensionsversicherung.

Am 19. März d. J. tagte im Ständehaus zu Düsseldorf eine von zahlreichen Industriellen, Regierungsvertretern und Volkswirten besuchte Versammlung, die über die Grundlagen zur Errichtung einer Volks- und Pensions-Versicherungsbank beriet und in der das bedeutsame Unternehmen namentlich von dem Oberpräsidenten der Rheinprovinz Freiherrn Dr. v. Schorlemer-Lieser, dem Landeshauptmann Regierungspräsidenten a. D. Dr. v. Renvers, dem Oberregierungsrat Koenigs, dem Professor Dr. Wiedenfeldt, dem Abgeordneten Dr. Beumer, dem Landesversicherungsrat Alias und dem Oberbürgermeister Marx aufs angelegentlichste empfohlen wurde. Nunmehr ist die Gründung des Instituts vollzogen, und die „Köln. Ztg." schreibt darüber u. a. das Nachfolgende:

Die Einführung und allmähliche Weiterbildung unseres öffentlich-rechtlichen Versicherungswesens hat neben vielen andern Folgen wirtschaftlicher und sozialer Art vor allem auch die gehabt, daß die Erkenntnis von der Notwendigkeit und den wohltätigen Folgen der in wirtschaftlichen Notfällen einspringenden Versicherung den weitesten Kreisen unmittelbar an Tausenden und Abertausenden von Beispielen näher gebracht wurde. Hieraus vor allem erklärt sich das in den minderbemittelten Schichten der Bevölkerung wahrnehmbare Drängen nach immer weiterer Ausgestaltung der verschiedenen Zweige unseres öffentlich-rechtlichen Versicherungswesens, hieraus aber auch die ungleich erfreulichere Tatsache, daß ungeachtet der weitgehenden Ausdehnung, die dieses Versicherungswesen im Laufe der Jahre durch den fortgesetzten Ausbau der Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherung erfahren hat, das Bestreben der wirtschaftlich schwächer gestellten Bevölkerungskreise, sich aus eigener Kraft noch weiteren Versicherungsschutz zu schaffen, keineswegs erlahmt, sondern im Gegenteil von Jahr zu Jahr gewachsen ist. Durch die fortgesetzte starke Ausdehnung der von einer Reihe von privaten Versicherungsgesellschaften betriebenen kleineren Lebensversicherung, der sogenannten Volksversicherung, sowie durch die schier zahllosen, seit dem Erlaß des neuen Privatversicherungsgesetzes mehr und mehr in das Licht der Oeffentlichkeit rückenden kleinen Sterbekassen wird das deutlich dargetan. Es ergibt sich daraus, wie sehr das Bedürfnis nach derartigen Versicherungseinrichtungen in den weitesten Kreisen empfunden wird. Hat doch eine einzige Privatversicherungsgesellschaft nach einer ungemein raschen Entwicklung für das Jahr 1905 einen Bestand von mehr als einer halben Milliarde Mark aufzuweisen gehabt. Nicht minder groß als auf diesem Gebiete ist das Bedürfnis in der Richtung der im Falle der Erwerbsunfähigkeit des Einzelnen eintretenden Pensionsversicherung, wie das aus der lebhaften Bewegung deutlich hervorgeht, die sich in den letzten Jahren unter den sogenannten Privatangestellten für die zwangsweise Einführung dieses Versicherungszweiges im Wege der Gesetzgebung geltend gemacht hat.

Tatsächlich wird denn auch das Bedürfnis nach weiterem Ausbau unserer Versicherungseinrichtungen nach beiden Richtungen hin heute kaum noch irgendwie bestritten. Während aber dem ungemessenen Ausbau unseres Zwangsversicherungswesens sich mancherlei Bedenken sozialer Art entgegen stellen, läßt sich auf der andern Seite ebensowenig bestreiten, daß die von privaten Unternehmungen auf diesem Gebiete geschaffenen Versicherungseinrichtungen mit mancherlei Mängeln behaftet sind, die um so schwerer wiegen, als es gerade die wirtschaftlich schwachen Schichten der Bevölkerung sind, die von diesen Einrichtungen Gebrauch machen müssen. Das gilt in erster Linie von der Volksversicherung, der bei der heutigen Art ihres Betriebes der große Mangel sehr teurer Verwaltung, ferner des vorzeitigen Verfalls zahlreicher Versicherungen und dadurch bedingter schwerer wirtschaftlicher Schädigung weiterer an sich schon wenig leistungsfähiger Kreise anhaftet. Es liegt darin keineswegs etwa ein Vorwurf gegen die mit dem Betrieb dieses Versicherungszweiges befaßten Gesellschaften, die im Gegenteil für die fortschreitende Vervollkommnung ihrer Einrichtungen alle Anerkennung verdienen; sondern jene Mißstände sind die fast unvermeidliche Folge der Bedingungen und Voraussetzungen, unter denen die Volksversicherung bei der Organisation, die sie zurzeit hat, arbeiten muß. Wiederholt sind daher schon Versuche unternommen worden, hier Besserung zu schaffen. Wohl der bekannteste dieser Versuche ist der seinerzeit von dem ultramontanen Sozialpolitiker Hitze gemachte Vorschlag der „Arbeiter-Spar- und Lebensversicherung", der auf dem System der einmaligen Prämie beruht, die beliebig oft wiederholt werden kann. Ein Zwang zur Prämienzahlung ist danach ausgeschlossen, so daß die Versicherung nie verfallen kann. Jede Einzahlung gilt als einmalige Prämie und je nach der Zahl und Höhe der Einzahlungen bestimmt sich schließlich die Versicherungssumme. Zur Verminderung der Verwaltungskosten soll die Einziehung der Prämien durch die Organisationen der Arbeiter erfolgen. Dieses System hat vor allem den Vorzug, daß die Versicherungen nicht verfallen, die einmal eingezahlten Prämien also

dem Arbeiter nicht verloren gehen können. Mit der Beseitigung des Zwanges zur Prämienzahlung entfällt aber auch der wichtigste Anreiz zur Fortsetzung und entsprechenden Erhöhung der Versicherung, und hierauf ist es wohl in der Hauptsache zurückzuführen, wenn der Hitzesche Gedanke der Arbeiter-Spar- und Lebensversicherung bisher größere Bedeutung für die Praxis nicht hat gewinnen können. Auch Vorschläge, die von anderer Seite zur Lösung dieses wichtigen Problems gemacht wurden, haben bisher zu befriedigenden Ergebnissen nicht geführt.

Mit einem vollständig neuen Projekt tritt nun das Düsseldorfer Unternehmen, betitelt „Vereinsversicherungsbank für Deutschland", an die ganze Frage heran. Der erste Gesichtspunkt, von dem dieses Projekt ausgeht, ist der, daß die Volks- und Pensionsversicherung nicht zu erwerbswirtschaftlichen Zwecken, sondern als ein gemeinnütziges Unternehmen betrieben werden soll. Demgemäß wird der Ertrag des als Aktiengesellschaft gedachten Unternehmens von vornherein auf das Höchstmaß von vier Prozent beschränkt. Der zweite für die ganze Organisation ausschlaggebende Gesichtspunkt ist der, daß einmal die bereits bestehenden, das Gebiet der Volks- und Pensionsversicherung beackernden Unternehmungen zusammengefaßt werden und daß außerdem die an diesem Versicherungsgebiet in erster Linie Beteiligten in umfassendem Maße zur Mitwirkung herangezogen werden sollen. Ein aus den angesehensten Persönlichkeiten der Großindustrie und des Großhandels aus allen Teilen des Reichs sich zusammensetzender Ausschuß legt die Ziele des neuen Unternehmens in einem zur Beteiligung einladenden Rundschreiben u. a. wie folgt dar:

Ein Hauptbeweggrund für die Schaffung des neuen Unternehmens, das den Namen „Vereinsversicherungsbank für Deutschland" führen soll, war die Ueberzeugung, daß die Pensionsversicherung für die Beamten und Arbeiter industrieller oder kaufmännischer Betriebe, bei dem starken Wunsche zahlreicher Arbeitgeber nach brauchbaren Einrichtungen dieser Art, zu reicher Entfaltung gebracht werden kann, wenn eine bedeutende Anzahl größerer Firmen selbst sich mit Aktienbesitz an einem solchen Institute beteiligt. Die Aktienform ist dann nicht die Erwerbsform, sondern die Form, um den als Aktionäre zur Mitwirkung berufenen Werken einen Einfluß auf die Versicherungsanstalt zu gewähren und damit die Versicherungseinrichtungen der Anstalt zu eigenen Einrichtungen der Werke und Einrichtungen ihrer Angestellten und Arbeiter zu machen. Durch eine derartige Regelung wird erreicht, daß der Vorteil einer eigenen Pensionskasse, der Einfluß auf ihre Verwaltung, vereinigt wird mit den Vorteilen des Anschlusses an eine Versicherungsgesellschaft. Die Garantie und der umständliche Geschäftsverkehr mit der Aufsichtsbehörde werden auf die Versicherungsgesellschaft übertragen. Vor allem kann dann der bislang nur in der Theorie bestehende Vorteil des Anschlusses an eine Versicherungsgesellschaft, daß eine breitere Grundlage für die Versicherung zu gewinnen ist, durch die Herstellung eines erheblich innigeren Zusammenhangs zwischen den Unternehmungen und der Versicherungsanstalt zu einem praktischen Vorteil ausgestaltet werden. Eine breitere Basis für die Versicherung gestattet, die für die Pensionsversicherung in hohem Grade wünschenswerte Berufsspezialisierung durchzuführen, und muß infolge Bestreitung der Verwaltungsausgaben aus erhöhten Einnahmen und infolge besserer Verteilung des Risikos zu einer Verminderung der Kosten führen. Das Gesagte gilt wie von der Pensionsversicherung von der sie ergänzenden Lebensversicherung mit Einschluß der Invaliditätsgefahr.

Ein fernerer Beweggrund für die Gründung des Unternehmens war die Notwendigkeit, die Volksversicherung zu reformieren. Die Volksversicherung ist bekanntlich, abgesehen von dem regelmäßigen Fortfall der ärztlichen Untersuchung und der Festsetzung häufigerer Prämienzahlungstermine, im wesentlichen nichts anderes als eine Lebensversicherung über eine kleinere Summe von durchschnittlich etwa 200 ℳ. Die Volksversicherung besitzt in viel höherem Grade, als allgemein bekannt, die Fähigkeit, im Organismus einer Nation die Funktion der Kapitalbildung zu übernehmen. Wenn bereits Ende 1899 in England mehr als 17 Millionen Mark Volksversicherungspolicen über rund 3,4 Milliarden Versicherungssumme und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika mehr als 8 Millionen Mark Volksversicherungspolicen über rund 4,5 Milliarden Versicherungssumme in Kraft waren, so bedeutet dies, daß der Wohlstand dieser Länder durch den Betrieb der Volksversicherung nicht unerheblich gehoben ist; denn durch ihn sind zahlreiche Personen, bei denen es sonst nicht der Fall gewesen wäre, mit dem Besitz kleiner Kapitalien ausgestattet worden. Die Volksversicherung ist in hohem Grade reformbedürftig, weil sie mit bedeutenden Unkosten arbeitet und die Versicherten nicht genügend gegen Verfall der Versicherung schützt. Die „Vereinsversicherungsbank für Deutschland" will nun möglichst die Anwerbung der Versicherten und die Einziehung der Prämien bei der Versicherung der Arbeiter industrieller und kaufmännischer Unternehmungen auf diese Unternehmungen und bei der Versicherung der Mitglieder von Verbänden, Vereinen, Genossenschaften und ähnlichen Vereinigungen auf diese übertragen und dadurch die Kosten der Volksversicherung herabsetzen. Durch die Hinzuziehung der Unternehmungen tritt die „Vereinsversicherungsbank" dem Verfall der Versiche-

rungen entgegen, da auf derartigen Vermittlungen beruhende Versicherungen erfahrungsgemäß einem geringeren Verfall als die durch Agenten bewirkten Abschlüsse unterliegen. Die zu gründende Bank will ferner den Verfall durch Einrichtung besonderer Prämienschutzfonds einschränken, die zwar bei der Bank Anlage finden, aber der Verfügung der angegliederten Vereinigungen und Unternehmungen unterstellt werden. Aus diesen Fonds können nach Ermessen Prämien, möglichst vorschußweise, für den Fall gezahlt werden, daß ein Versicherungsnehmer ohne eigene Schuld zur Weiterzahlung unfähig wird. Der Gründungsausschuß erachtet es als unerläßlich, daß die Selbsthilfe in der Form der Volksversicherung den minderbemittelten Klassen unter den günstigsten Bedingungen geboten werde. Ihn bestimmt hierzu das Bewußtsein, daß Deutschland gerade wegen der weiten Ausdehnung seiner Zwangswohlfahrtseinrichtungen, welche diejenigen aller anderen Länder bei weitem übertreffen, in erhöhtem Maße Bedacht nehmen muß, alle Anstrengungen zu fördern, die darauf gerichtet sind, Sorge und Not in kraftvoller Betätigung des freien Willens und nicht nur im Verlaß auf Staatshilfe zu bannen, und daß es Pflicht aller Arbeitgeber ist, für die Idee der Stärkung der Selbsthilfe mit größter Entschiedenheit einzutreten. Wenn ferner eine reichere Entfaltung der Pensionsversicherung angestrebt wird, so geschieht es in der Ueberzeugung, daß es im nationalen Interesse liegt, auch nach etwaiger späterer Einführung einer staatlichen Pensionsversicherung, die sich naturgemäß in engeren Grenzen bewegen muß, neben dieser, sie ergänzend, eine weit ausgedehnte freiwillige Versicherung zu besitzen. Eine erfolgreiche Arbeit, sowohl der Unternehmungen als der Vereinigungen, nach dieser Richtung darf bei der Wirtschaftsreform erwartet werden, die von der „Vereinsversicherungsbank" neu zur Anwendung gebracht wird; denn die Aktienbeteiligung einer großen Anzahl bedeutender Werke wird ihr Interesse beleben, die bereits bei einigen Werken vorhandenen Organisationen in den Dienst einer Reform der Volksversicherung zu stellen, und die Gemeinnützigkeit wird die Bereitwilligkeit der Vereinigungen erhöhen, in gleichem Sinne zu wirken. Die Durchführung der Pensions- und Volksversicherung ist, wie erwähnt, der Hauptzweck der neuen Versicherungsanstalt. Der Betrieb der Lebensversicherung soll nur aufgenommen werden, da man jene nicht ohne diese betreiben kann. Es darf ferner angenommen werden, daß die Feuerversicherungsanstalt der Rheinprovinz, und zwar durch ihre vorzügliche Agentenschaft, das Unternehmen unterstützen wird. Dadurch würde die Vereinsversicherungsbank für Deutschland in ihrer Entwicklung ganz wesentlich gesichert sein.

Im Anschluß an diese Ausführungen verweist der Ausschuß weiter darauf, daß Bedenken gegen eine Beteiligung an der geplanten Versicherungsanstalt nicht in dem Besitze einer eigenen Pensionsanstalt, wie solche bei großindustriellen Betrieben vielfach vorhanden sind, gefunden werden können. Dieser Sonderstandpunkt müsse hinter dem allgemeinen zurücktreten, das Gesamtinteresse von Industrie und Handel durch eine kraftvolle allseitige Kundgebung der Firmen selbst für eine Stärkung der Selbsthilfe zu wahren. Eine weitere Verstärkung des Ausschusses durch maßgebende Führer der Großindustrie und des Großhandels wird als in hohem Maße erwünscht bezeichnet, namentlich aus den noch in geringerem Umfange vertretenen Landesteilen. Auch ist in Aussicht genommen, den Einfluß auf die Verwaltung der neuen Versicherungsanstalt entsprechend der Beteiligung der einzelnen Bezirke durch Einräumung von Aufsichtsratsstellen zu verteilen.*

* Die das Unternehmen betreffenden Drucksachen sind vom Oberbürgermeister Marx in Düsseldorf erhältlich. *Die Red.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

7. Juni 1906. Kl. 18a, St 9612. Einrichtung zum stoßfreien Kippen des Kippwagens für Hochofenschrägaufzüge unter Verwendung eines an der Kippstelle drehbar gelagerten Gegengewichthebels; Zusatz zur Anmeldung St 8700. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 24e, B 41005. Gaserzeugungsverfahren. Deutsche Bauke-Gas-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

11. Juni 1906. Kl. 12e, E 10480. Verfahren zum Reinigen von Gasen, bei welchem durch Zentrifugieren die Gase mit einer Waschflüssigkeit in Wechselwirkung gebracht werden. Albert Eisenhaus, Essen-Rüttenscheid.

Kl. 18a, K 29584. Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus Gichtstaub. August Kaysser, Poti b. Batum (Südrußland). Vertr.: Pat.-Anw. Dr. C. A. Franz Düring, Berlin SW. 11.

Kl. 21h, F 19310. Elektrischer, durch Induktionsströme beheizter Ofen in Gestalt einer Bessemerbirne. André Fauchon-Villeplée, Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. Richard Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 30. 10. 03 anerkannt.

Kl. 21h, W 22820. Elektrischer Induktionsofen zum kontinuierlichen Verarbeiten von Erzen u. dergl., insbesondere zur Metallgewinnung. Nils Wallin, Charlottenburg, Kantstr. 159.

Kl. 24a, H 36101. Verfahren zur Nutzbarmachung der Wärme von Abgasen gewerblicher Feuerungen durch stufenweise Abkühlung. Emil Hahn, Schöneberg b. Berlin, Ebersstr. 79.

Kl. 24g, G 22765. Asche-Entfernungsvorrichtung für Gaserzeuger mit einem für die Aufnahme der Asche dienenden, sich drehenden Teller. Hermann Goehtz, Hildesheim, Steuerwalderstr. 37.

14. Juni 1906. Kl. 10a, H 34534. Verfahren und Ofen zur Verkokung von wasserreichen Brennstoffen, wie Braunkohle, Torf oder dergl.; Zusatz zum Patent 158032. Torfkoks Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 10a, T 11056. Verfahren und Ofen zur Verkokung von wasserreichen Brennstoffen, wie Braunkohle, Torf oder dergl.; Zusatz zum Pat. 158032. Torfkoks Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 18a, V 6446. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, Akt.-Ges., Nürnberg.

Kl. 18a, V 6447. Aufhängevorrichtung für Beschickungsgefäße von Hochöfen. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg.

Kl. 18b, G 20766. Elektrischer Ofen zur Erzeugung von Stahl oder zur Herstellung von Metall-Legierungen, in dem die Erhitzung des Metallbades durch dessen Leitungswiderstand beim Durchgang des Stromes bewirkt wird. Gustave Gin, Paris; Vertr.: Licht und Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 3. 8. 04 anerkannt.

Kl. 18c, B 41395. Mit einem Blockzangenkran verbundene Hilfshebevorrichtung für Tieföfendeckel. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 18c, H 37248. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen. Fa. A. G. Herman, Aachen.

Kl. 31c, B 40440. Blockzange, deren Schenkel in Führungen beweglich sind. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 48c, E 11406. Verfahren zum Schutze der Ränder und vorspringenden Kanten emaillierter Blechgeschirre durch Metallauflagen. Schwarzenberger Emaillier- und Stanzwerk, vorm. Reinstrom & Pilz, Akt.-Ges., Schwarzenberg i. Sa.

Kl. 49e, C 13080. Pneumatische Nietmaschine, bei der die Stempel während des Nietens eine Drehbewegung um ihre Achse ausführen. Charles Josiah Carney Dunkirk, N. Y., und John Colburn Gorton, Schenectady, N. Y.; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

18. Juni 1906. Kl. 7b, M 21687. Fassonziehkopf mit radial einstellbaren Backen. Louis Müller, Berlin, Melchiorstr. 11.

Kl. 10a, H 34968. Verfahren zur Abkühlung der nach Patent 161952 erzeugten Gase; Zus. zum Patent 161952. Otto Hörenz, Dresden, Pfotenhauerstraße 43.

Kl. 18c, P 18119. Aus mehreren leicht auswechselbaren Schienen zusammengesetzte Gleitbahn mit eingelegtem Kühlrohr für Stoß-, Roll- und andere Oefen. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 31a, K 29819. Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei oder mehreren, abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmraum dienenden Kammern. August Koch, Hannover-List.

Kl. 31c, K 31619. Modellplatte und Formkasten zum Formen und Gießen von Gußstücken mit teilweise harter Oberfläche. Kölner Eisenwerk und Rheinische Apparate-Bau-Anstalt, G. m. b. H., Brühl, Bez. Köln.

21. Juni 1906. Kl. 7a, B. 40452. Verfahren zum Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergl. auf einem Dorn unter abwechselnder Benutzung von Streck- und Lösungswalzen; Zus. z. Anm. B 39487. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

11. Juni 1906. Kl. 10a, Nr. 279267. Durch eingezogene Schraubenbolzen verstärkte gußeiserne Koksofentür. Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck i. W.

Kl. 18c, Nr. 278875. Für vertikale Oefen, Durchweichungsgruben und dergleichen dienender Deckel mit oben angebrachten Winkelansätzen, die der zum Einsetzen der Tiegel bezw. Blöcke dienenden Zange als Angriffsmittel zu dienen geeignet sind. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 278876. Für vertikale Oefen, Durchweichungsgruben und dergleichen dienender Deckel mit einem das Erfassen durch die zum Einsetzen und Ausheben der Tiegel oder dergleichen dienende Kranzange gestattenden konischen Aufsatz. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 278877. Für vertikale Oefen, Durchweichungsgruben und dergleichen dienender Deckel mit oben an demselben angebrachtem, durchbrochenem Aufsatz zum Angriff für die zum Einsetzen der Tiegel usw. in den Ofen oder dergleichen dienende Kranzange. Franz Dahl, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 24f, Nr. 279012. Rost aus Roststäben mit Köpfen von Sechskantpyramidenform. Spezial-Roststabgießerei Schönheiderhammer, Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

18. Juni 1906. Kl. 31a, Nr. 279371. Tiegelschmelzofen, mit einem durch die obere Kammer des abgeteilten Vorwärmeraumes hindurchgehenden Zuführungskanal für die untere Kammer und einer durch eine verstellbare Klappe geteilten Windzuführungshaube. Georg Müller, Köln-Sülz, Sülzburgstr. 215.

Kl. 81b, Nr. 279895. An Formmaschinen die Anordnung eines Malteserkreuzantriebes für die intermittierende Schaltung des Formtisches. Josef Vorraber, Köln a. Rh., Rheingasse 16.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18c, Nr. 167034, vom 23. Juni 1904. Gustav Reininger in Westend bei Berlin. *Verfahren zum Zementieren und Härten von Gegenständen aus Eisen und weichem Stahl.*

Die zu härtenden Gegenstände werden bei Rotglut der Einwirkung von Lösungen ameisensaurer Salze, z. B. von ameisensaurem Ammon, unterworfen. Die Salze zersetzen sich bei dieser Temperatur unter starker Cyanentwicklung, die für das Härten und Zementieren von Eisen und Stahl besonders wertvoll ist.

Praktische Härteversuche mit Lösungen von ameisensauren Salzen sollen ergeben haben, daß die kohlende Wirkung eine sehr gleichmäßige und starke ist, und daß die geschliffenen oder geschlichteten Flächen der zu härtenden Gegenstände auch nach dem Härten durchaus glatt sind.

Kl. 31b, Nr. 167395, vom 1. Mai 1904. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff in Durlach i. Baden. *Verfahren, die Form für den Guß von großen, dünnwandigen, offenen Gefäßen, z. B. Badewannen oder dergl., zusammenzustellen.*

Die Mantelform *g* und die Kernform *i* werden unter Benutzung von Modellen *e* und *h* hergestellt,

von denen ersteres auf einem Wagen *d* angebracht ist und mittels des Stempels *b* in den Formkasten *f* eingeführt werden kann, während letzteres in der Maschine festgelagert ist, wohingegen der Unterkasten *k* auf einem zweiten Wagen *d* gelagert ist und mit Hilfe eines zweiten Preßstempels *b* unter die Form *h* gehoben werden kann. Nach erfolgtem Formen werden beide Stempel *b* samt den darauf befindlichen Teilen wieder gesenkt, wobei das Modell *e* aus dem Oberkasten *f* und die Kernform *i* aus dem Kernmodell *h* austreten. Der Modellwagen *d e* wird dann zur Seite gefahren, der Kernwagen *d i* auf den linken Preßstempel *b* geschoben und von diesem in die Mantelform *g* eingehoben. Sodann werden Ober- und Unterkasten miteinander verriegelt, die vereinigten Kästen mit der zum Guß fertigen Form gesenkt und mittels des Wagens *d* zur Gießstelle gefahren.

Kl. 1a, Nr. 167421, vom 6. September 1904. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. in Dillingen, Saar. *Setzmaschine mit selbsttätig geregelter Austragung mittels in der Schwebe gehaltenen Setzsiebes.*

Das Setzsieb *a* ist bei *b* drehbar gelagert und an der Austragseite an einer Stange *d* aufgehängt, welche mit einem Doppelhebel *e* gelenkig verbunden ist. Der andere Schenkel von *e* trägt eine Stange *f*, auf der Gewichte *g h i* aufgehängt sind. Diese werden beim Senken der Stange *f* nacheinander von in dem Kasten *k* befindlichen Winkeleisen *l* aufgenommen.

Ist die Schieferschicht auf dem Setzsiebe sehr angewachsen, so senkt sich das Sieb *a* gänzlich, so daß der Bergeaustritt *m* voll geöffnet ist und die Berge sehr schnell abgeführt werden können. Ist die Siebbelastung infolge einer geringen Bergeschicht eine kleinere geworden, so ziehen die Gewichte *g h i* das Sieb *a* an der Austragseite entsprechend in die Höhe; der Bergeaustritt hört dadurch ganz oder teilweise auf, bis durch die wieder schwerer werdende Siebbelastung das Sieb *a* wieder sinkt und der Austrag *m* wieder freikommt.

Kl. 31c, Nr. 167523, vom 12. Januar 1904 (Zusatz zu Nr. 143640; vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 111). Cöln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Creuzthal i. W. *Verfahren zum Beseitigen von Lunkern in Gußstücken.*

Das Verfahren gemäß dem Patent 143640, welches die Benutzung des Verfahrens nach Patent 137588* zum schnellen Beseitigen, Bohren, Trennen, Demontieren usw. von Metallmassen betrifft, sowie die Verfahren gemäß den Zusatzpatenten 140148,** 140149*** und 147541† werden benutzt zum Beseitigen von Lunkern in Gußstücken. Mittels dieser Verfahren wird das Gußstück angewärmt und der Weg zu den sich bildenden Lunkern offengestellt bezw. offengehalten. Dann werden die Lunker in üblicher Weise durch Nachgießen oder auf andere Weise ausgefüllt.

Kl. 7c, Nr. 166424, vom 25. Juni 1904. Wilh. Langbein in Niederschlema bei Aue i. S. *Ziehpresse mit hydraulisch bewegtem Blechhalter und Ziehstempel.*

Von bekannten hydraulischen Ziehpressen unterscheidet sich die neue dadurch, daß der Blechhalterkolben *c* am äußern Umfang eine ringförmige Druckfläche *q* besitzt, welche dazu dient, den Blechhalterkolben nach Ablassen des über den beiden Kolben *c* und *d* befindlichen Druckwassers wieder anzuheben (durch Einleiten von Druckwasser durch *b*). Hierbei hebt sich zunächst der Kolben *d*, dessen Raum *l* durch Rohre *s* mit dem Raum *m* in Verbindung steht, und nach Antreffen desselben gegen den Kolben *c* bei *r* auch dieser.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 777888. J. G. Mc Dowell in Pittsburg, Pa. *Verfahren zur Herstellung von Schlackensand.*

Das Verfahren besteht darin, daß der Strom der flüssigen Schlacke zu einer dünnen Schicht ausgebreitet und gleichzeitig ein flacher Wasserstrahl dagegen gespritzt wird. Nach der auf der Abbildung dargestellten Ausführungsform wird der Schlackenstrom *a* über einen Kegel *b* geleitet, während ihn Wasserstrahlen aus drei flachen und bogenförmigen Düsen *c* treffen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 15 S. 895.
** „ „ „ „ 1903 Nr. 15 S. 1003.
*** „ „ „ „ 1903 Nr. 15 S. 1049.
† „ „ „ „ 1904 Nr. 9 S. 541.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Mai 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im April 1906 Tonnen	Erzeugung im Mai 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Mai 1906 Tonnen	Erzeugung im Mai 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan bis 31. Mai 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	91942	90345	437909	70553	316627
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19062	15912	83864	13811	65519
	Schlesien	6	8489	9091	41157	6467	35784
	Pommern	1	12655	13010	64250	12970	63315
	Hannover und Braunschweig	2	5054	6084	28661	4290	17459
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2135	2202	10821	2354	11355
	Saarbezirk	10	6854	7520	35013	7152	34109
	Lothringen und Luxemburg		32008	35113	168129	34522	160752
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	178199	179277	869804	152119	704920
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	26944	28872	128073	27546	92973
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3372	4034	16510	3687	16275
	Schlesien	2	5493	5669	22721	2650	16523
	Hannover und Braunschweig	1	7210	6720	33010	7280	29250
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	43019	45295	200314	41163	155021
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	253388	275188	1316289	255844	1052894
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	3	21088	21626	114392	23746	101937
	Hannover und Braunschweig	1	19970	22142	104265	20808	97771
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12900	13200	64250	8930	50370
	Saarbezirk	20	67999	63443	334627	61099	279068
	Lothringen und Luxemburg		267987	275640	1326595	253079	1142676
	Thomas-Roheisen Sa.	—	643332	671239	3260418	623506	2724
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	34923	36722	180433	25870	125046
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	28281	33127	154917	26270	104523
	Schlesien	4	6170	8900	38479	7894	36083
	Pommern	1	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	710	710	1130	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.		[illegible]	79459	374539	61164	266782
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	5699	1924	16997	2949	12952
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18694	17323	92886	19414	79254
	Schlesien	7	31310	31416	150301	33016	152980
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	780	—	3360	1290	4310
	Lothringen und Luxemburg	9	20382	22217	96802	16810	79476
	Puddel-Roheisen Sa.	—	76865	72880	359846	73479	328972
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	412896	433051	2079701	382762	1600492
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	69409	70396	348177	63182	265574
	Schlesien	—	72550	76702	367050	73773	343307
	Pommern	—	12655	13010	64250	12970	63315
	Hannover und Braunschweig	—	32234	34946	165936	32378	144480
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15815	16112	79141	13704	67165
	Saarbezirk	—	74853	70963	369640	68251	313177
	Lothringen und Luxemburg	—	320377	332970	1591026	304411	1382904
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1010789	1048150	5064921	951481	4180414
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	178199	179277	869804	152119	704920
	Bessemer-Roheisen	—	43019	45295	200314	41163	155021
	Thomas-Roheisen	—	643332	671239	3260418	623506	2724719
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	69374	79459	374539	61164	266782
	Puddel-Roheisen	—	76865	72880	359846	73479	328972
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1010789	1048150	5064921	951431	4180414

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Mai 1906 . . 2 132 584 t. Belgien: Mai 1906 . . 120 785 t.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Mai 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	1 944 502	906 961
Manganerze (237 h)	91 345	531
Roheisen (777)	66 193	101 876
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	28 448	27 953
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	280	12 374
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	287	1 011
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	1 254	1 160
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	1 858	7 240
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	1 370	92 765
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⊓-Eisen) (785 a)	199	95 355
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	120	13 846
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	1 691	39 798
Band-, Reifeisen (785 d)	669	15 566
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	4 518	26 880
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	3 337	43 462
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	1 482	19 717
Verzinnte Bleche (788 a)	6 635	22
Verzinkte Bleche (788 b)	1	3 538
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	8	372
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	23	2 978
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	1 975	61 118
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	19	693
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	1 965	16 787
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	70	65 682
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	2	30 457
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	155	12 932
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	1 741	5 100
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	512	3 773
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	24	6 827
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	156	1 243
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	578	6 533
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	276	3 252
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	5	2 167
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	46	1 775
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	166	3 208
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	43	315
Wagenfedern (824 b)	15	289
Drahtseile (825 a)	42	768
Andere Drahtwaren (825 b—d)	337	5 276
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	394	14 422
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	185	7 126
Ketten (829 a u. b, 830)	549	536
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	28	761
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	30	564
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	462	8 791
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	111
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	384	3 212
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Mai 1906	108 532	769 631
Maschinen " " " " "	13 317	41 861
Summe	121 849	811 492
Januar-Mai 1906: Eisen und Eisenwaren	175 009	1 490 970
Maschinen	34 882	110 665
Summe	209 891	1 601 635
Januar-Mai 1905: Eisen und Eisenwaren	121 902	1 249 464
Maschinen	32 072	116 225
Summe	153 974	1 365 689

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten hielt am 21. Juni d. J. im Ausstellungsrestaurant der III. Bayr. Landesausstellung in Nürnberg eine sehr gut besuchte Hauptversammlung ab. Der Vorsitzende, Geheimrat H. Lueg, M. d. H., widmete zunächst der Ausstellung und ihren Veranstaltern, insonderheit Baurat Dr. v. Rieppel und Fabrikbesitzer Hering, anerkennende Worte. Ueber die allgemeine Lage des Maschinenbaues äußerte sich Geheimrat Lueg in seiner Ansprache wie folgt:

In der zuletzt zu Anfang Februar in Berlin stattgehabten Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten war ich in der erfreulichen Lage, aussprechen zu können, daß die Verhältnisse des deutschen Maschinenbaues sich in aufsteigender Richtung bewegten, und daß die meisten Fabriken gut, viele sogar angestrengt beschäftigt seien und nur wenige Fabriken da sein dürften, die noch Arbeitsmangel haben. Dieser gute Beschäftigungsgrad hat erfreulicherweise angehalten, aber seine Ergebnisse werden leider dadurch beeinträchtigt, daß die Arbeiterausstände und als ihre Folgeerscheinung auch die Aussperrungen zugenommen und unseren Betrieben in ihrer Gesamtheit großen Schaden zugefügt haben. Die Vorgänge haben gezeigt, daß die Arbeiter-Organisationen an Stärke erheblich gewonnen haben. Der vor mehr als einem Jahre vollzogene Zusammenschluß der beiden früher getrennt marschierenden Einrichtungen der Arbeitgeber, nämlich der „Hauptstelle" und des „Vereins" deutscher Arbeitgeberverbände, hat in Verbindung mit dem Gesamtverbande deutscher Metallindustrieller sich als eine ebenso nötige wie nützliche Einrichtung für unseren Maschinenbau erwiesen. Indessen dürfen wir uns der Ansicht nicht verschließen, daß wir mit allen Kräften dahin streben müssen und jeder Einzelne sein Teil dazu beitragen muß, daß diese Organisation noch weiter und einheitlicher als bisher ausgebildet wird, damit unsere Fabriken zur Abwehr unangemessener Ansprüche besser gerüstet sind. Gerade der Ort, an dem wir uns heute versammelt haben, ist ja insofern ein klassischer Platz, als auf ihm erst im vorigen Jahr der Kampf um die Herrschaft in den bayrischen Maschinenfabriken ausgefochten worden ist. Der enge und einheitliche Zusammenschluß, zu welchem damals die bayrischen Industriellen durch die Not gezwungen wurden, und die Beschlüsse, die sie gefaßt haben, insbesondere der Beschluß, welcher grundsätzlich das Tarifvertragssystem ausschloß, ist vorbildlich für den übrigen deutschen Maschinenbau und zugleich der Beweis dafür, daß, wenn alle deutschen Arbeitgeber fest zusammenstehen, ihr Wille nicht gebeugt zu werden vermag. — Durch die Einführung des neunstündigen Arbeitstages bei verschiedenen Werkstätten der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung bezw. der Kaiserlichen Werften sind der deutschen Industrie zurzeit neue Schwierigkeiten entstanden. Es ist zu befürchten, daß das Personal der Maschinenfabriken mit gleichen Forderungen kommen wird. Nun ist aber früher in unseren Kreisen schon festgestellt worden, daß die weitaus überwiegende Mehrheit bei uns der Ansicht ist, daß eine Verkürzung der Arbeitszeit in unseren Werkstätten eine entsprechende Verminderung unserer Leistungsfähigkeit bedeutet, und daß daher unser Absatz im Ausland stark gefährdet wird, ein Umstand, der um so schwerer in die Wagschale fällt, als durch die Verschiebungen, die durch den Abschluß der letzten Handelsverträge entstanden sind, sowieso schon gerade der deutsche Maschinenbau am stärksten beeinträchtigt worden ist. Inwieweit der 1. März, der für den deutschen Maschinenbau ein kritischer Tag erster Ordnung war, ein Wendepunkt für uns sein wird, darüber wäre es verfrüht, heute schon urteilen zu wollen, aber ich kann mir doch nicht versagen, heute schon darauf hinzuweisen, daß die deutsche Ausfuhr an Maschinen in den Monaten März und April 1906 nur 23 980 t gegenüber 47 210 t im selben Zeitraum des Vorjahres gewesen ist. Wieweit dabei der Umstand, daß in den Monaten Januar und Februar die Ausfuhr ungewöhnlich stark gewesen ist, in Berücksichtigung zu ziehen ist, wird man erst später übersehen können, ebenso auch inwieweit die jetzt herrschende gute Konjunktur der Industrie, die auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden kann, und die dem Maschinenbau reichliche Arbeit zuführt, eine Rolle dabei mitspielt.

Zu den im vorigen Jahre abgeschlossenen Handelsverträgen sind inzwischen noch die Verträge mit Schweden, Bulgarien sowie die Handelsprovisorien mit England und den Vereinigten Staaten hinzugetreten, während die Verhandlungen mit Spanien noch schweben. Wir wollen gerne hoffen, daß es unserem, zu unserer Freude wieder genesenen Reichskanzler gelingen wird, zu einem den wirtschaftlichen Interessen des deutschen Maschinenbaues entsprechenden Vertragsverhältnis mit den Vereinigten Staaten zu gelangen. Ganz besonderen Wert müssen wir aber darauf legen, daß die Erhöhung des Zolles für die Maschinen, die durch den neuen spanischen Zolltarifentwurf verlangt wird, mit aller Energie zurückgewiesen wird.

Noch ist nicht zu übersehen, wie sehr die Maschinenindustrie durch die zur Durchführung der Finanzreform beschlossenen neuen Verkehrssteuern betroffen wird, aber da der größte Teil dieser Steuern wieder von Handel und Industrie aufgebracht werden muß, so fällt ein gut Teil davon auf den Maschinenbau, dessen Verhältnisse schon heute, bei der günstigen Konjunktur, nichts weniger als glänzend sind, an deren Gestaltung bei einem Niedergang der Konjunktur man aber nur mit Bangen und Sorgen denken kann.

Die von mir in letzter Versammlung eingehend besprochene Verbandsbildung unter den deutschen Maschinenfabriken hat inzwischen gute Fortschritte gemacht. Es haben sich bereits eine ganze Anzahl von Gruppen solcher Fabriken, die gleichartige Fabrikate herstellen, gebildet und, soweit dies sich jetzt schon beurteilen läßt, auch bewährt.

Aus dem sodann von Dr.-Ing. Schrödter erstatteten Geschäftsbericht sei erwähnt, daß der Mitgliederbestand des Vereins seit seiner letzten Hauptversammlung im Februar d. J. von 185 auf 197 gestiegen ist. Den Verein beschäftigten die nachfolgenden Angelegenheiten: Vereinheitlichung in den Anstellungsbedingungen der Praktikanten in den Maschinenfabriken, Normen für die Selbstkostenberechnung, Eigentumsvorbehalt von Maschinen und Abänderung der Reichsgewerbeordnung. Die seitens des Vorstandes in Vorschlag gebrachte, an den Reichskanzler zu richtende Resolution betr. Spanischen Handelsvertrag wurde von der Versammlung einstimmig angenommen, sie lautete: „Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten beklagt aufs tiefste die langandauernde Ungewißheit über das zukünftige Handelsvertragsverhältnis des Deutschen Reiches zu Spanien. In wenigen Tagen läuft das jetzige Abkommen ab, und heute wissen unsere Maschinenfabriken noch nicht, welche Eingangszölle in Spanien vom 1. Juli ab Platz greifen werden. Anderseits erklärt der Verein, daß der am 31. März d. J. durch den Spanischen Staatsanzeiger veröffentlichte

neue Zolltarif, dessen Sätze für Maschinen gegenüber dem jetzigen in Kraft befindlichen Tarife eine Erhöhung um 70 bis 75 % vorstellen, als unannehmbar abzulehnen ist."

Am Schluß der Sitzung hielt Oberingenieur Barth vom Bayrischen Gewerbemuseum Nürnberg einen mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag über „Die Maschinenindustrie auf der III. Bayrischen Landesausstellung in Nürnberg". Durch eine sehr große Zahl bemerkenswerter Lichtbilder wurde den Zuhörern ein erschöpfender Ueberblick über die den Maschinenbauer besonders interessierenden Ausstellungsgegenstände gegeben.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zu Düsseldorf.

Der soeben erschienene Jahresbericht 1905/06 legt zunächst dar, daß die Geschäftslage des Werkzeugmaschinenbaues in dem abgelaufenen Vereinsjahre eine fernere und entschiedenere Besserung erfahren hat, die bis zum Schlusse (31. 3. 1906) anhielt und sich im allgemeinen bis dahin steigerte. Die Arbeiterfrage gestaltete sich, auch von den Löhnen abgesehen, je länger desto schwieriger. Der Widerstand gegen Ueberschichten war für die Betriebe um so störender, als viele Aufträge mit kurzen Lieferfristen erteilt wurden. Die Ausfuhrtätigkeit wurde durch die Zollpolitik des Auslandes immer mehr erschwert. Leider waren die Bemühungen, die Reichsregierung zur Ergreifung geeigneter zollpolitischer Maßregeln gegen die Vereinigten Staaten von Amerika zu bewegen, auch im vergangenen Jahre erfolglos. Die Steigerung der amerikanischen Einfuhr an Werkzeugmaschinen hat sich weiter fortgesetzt. Der Bericht beschäftigt sich ferner mit mehreren technischen Fragen und mit der sozialpolitischen Bewegung im Kreise der Techniker. Die Mitgliederzahl des Vereins ist von 84 auf 89 gestiegen.

Verein für die Interessen der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Dem umfangreichen zwölften Jahresbericht des Vereins für die Zeit vom 1. Juli 1904 bis 31. Dezember 1905 entnehmen wir, daß die Braunkohlenförderung im Oberbergamtsbezirk Bonn im Jahre 1904 rund 6 800 000 t betragen hat einschließlich der Förderung im Westerwald mit nicht ganz 30 000 t; die des Jahres 1905 dagegen stark 8 050 000 t. Die eigene Statistik des Vereins gibt für das Jahr 1904 eine Herstellungsziffer von rund 6 770 000 t an. Davon sind für Förderung und Brikettfabrikation von den Werken selbst verbraucht worden 2 207 000 t = 30 %, zu Briketts verarbeitet 2 856 500 t = 57 %. Als Rohkohle abgesetzt sind einschließlich des Verbrauchs für eigene Nebenbetriebe rund 995 000 t. Von der Förderung des Jahres 1905 mit rund 7 900 000 t sind für Förderung und Brikettfabrikation verstocht 2 630 000 t = 33,30 %, zu Briketts verarbeitet 4 460 000 t = 56,40 %; als Rohkohle abgesetzt einschließlich der eigenen Nebenbetriebe 1 035 000 t. Da im Jahre 1901 die statistische Gesamtziffer für Rohkohle auch schon 930 000 t betrug, so ist im Rohkohlenabsatz ein nennenswerter Fortschritt nicht festzustellen. — Das Brikettgeschäft, welches für den rheinischen Braunkohlenbergbau immer noch die gänzlich ausschlaggebende Rolle spielt, hat sich in den Jahren 1904 und 1905 durchweg in aufsteigenden Bahnen entwickelt; die Vorräte verschwanden, und die Leistungsfähigkeit der Brikettfabriken mußte nach und nach fast auf die volle Höhe gebracht werden. Der Absatz hat auch weiterhin die Erzeugung voll aufgenommen, zur Aufstapelung von Vorräten ist es noch nicht wieder gekommen, und die Aussichten sind auch für weiter hinaus gut. Zweifellos hat der Ausstand im Ruhrbezirk der Brikettindustrie Vorteile gebracht, indem weitere Verbraucherkreise aushilfsweise Briketts bezogen, auf diese Weise die Vorzüge der Brikettheizung kennen gelernt haben und nachher teilweise bei der Verwendung geblieben sind. Die energischen Bestrebungen des Braunkohlenbrikett-Verkaufsvereins unterstützen die Ausdehnung des Absatzes ganz wesentlich und haben auch für die Ausfuhr weitere Erfolge erzielt. Auch die Verladungen auf der Wasserstraße des Rheins haben seit dem Hochsommer 1905 einen nicht unbeträchtlichen Aufschwung erfahren. Die Preisverhältnisse für Briketts sind in den beiden Berichtsjahren unverändert gewesen mit etwa 90 ℳ pro 10 t für die Einheitsmarke „Union" und den Absatz an Grossisten. Die Zunahme in der Verwendung von Braunkohlenbriketts hat dem Verein den Anlaß gegeben, für seine Artikel die Einbeziehung in den Ausnahmetarif für die Siegerländer und benachbarte Eisenindustrie zu beantragen, damit derselben der ökonomische Vorteil der Verwendung von Braunkohlenbriketts auch zugute kommt.

Ueber den Bergarbeiterausstand im Ruhrrevier und seine Folgen heißt es in dem Bericht: Die gesetzgeberische Bewegung, welche sich aus der Störung im Ruhrbezirk entwickelte, hat für unseren Bergbau, unter entsprechender Abänderung der Arbeitsordnung, wesentlich nur die Einrichtung der obligatorischen Arbeiterausschüsse gebracht; die Wahl derselben hat sich ordnungsmäßig vollzogen. Ihre Wirkung wird abzuwarten sein, ebenso, ob damit der gehoffte Weg zu einer Besserung des Verhältnisses zwischen Grubenverwaltung und Arbeiterschaft gefunden werden kann. Die Aussichten dafür sind durch die erste Stellungnahme, namentlich der sozialdemokratischen Arbeiterschaft im Ruhrbezirk, keine besonders günstigen, indem diese ja grundsätzlich die Beteiligung an den Wahlen abgelehnt hat. Sie verlangt nach wie vor, daß als Vertretung der Belegschaften eine Anzahl von Leuten gelten soll, die großenteils überhaupt nicht Bergleute sind und von denen erst recht keiner zu den Belegschaften der Gruben gehört. Dieses Verhalten rechtfertigt eigentlich nachträglich noch die Stellungnahme des Bergbaulichen Vereins in Essen, der solche Leute als Vertreter der Belegschaften nicht anerkennen wollte.

Die Arbeiterzahl der Gruben des Vereins betrug für 1904 im Jahresdurchschnitt 5000 gegen 4770 im Jahr vorher; die Summe der verdienten Löhne 4 805 800 ℳ gegen 4 373 800 ℳ. Die betreffenden Zahlen für das Jahr 1905 sind 5283 Mann mit einer Lohnsumme von 5 281 700 ℳ. Bei einem Vergleich gegen die Vorjahre zeigt sich, daß seit dem Jahre 1902 der Belegschaftsstand um nicht ganz 500 Mann gestiegen ist, die Lohnsumme dagegen um stark 900 000 ℳ und die Förderung um rund $2^1/_2$ Millionen Tonnen.

Zur Personentarifreform und zu besonderen Fragen, welche der Verein zu behandeln hatte, findet sich in dem Bericht folgendes: Die großzügigen Pläne der preußisch-hessischen und der sonstigen deutschen Eisenbahnverwaltungen sind leider noch nicht zum Abschluß gekommen. Die vorgeschlagene Personentarifreform ist in vollem Maße zu begrüßen deshalb, weil sie dem Verkehr endlich die Freiheit der Bewegung gibt, die ihm die Rückfahr- und noch mehr die Rundreisekarte genommen hatte. Es sollte dabei aber berücksichtigt werden, daß die Reform stets den Grundgedanken wahren muß, das Einnahmeverhältnis aus dem Personenverkehr nicht schlechter zu stellen, als es heute ist. Schon heute bringt der Güterverkehr die Rente und die großen Ueberschüsse der preußischen Eisenbahnen darüber hinaus ziemlich allein auf. Es sind also das in der Industrie und Landwirtschaft arbeitende Kapital und die in denselben beschäftigten Arbeiter einseitig belastet zugunsten des reinen Reiseverkehrs. Dieser besteht aber zum

nicht unwesentlichen Teil aus dem Vergnügungsverkehr und sollte daher auch seinerseits entsprechend zu der Rente beitragen. Es ist danach nicht zu verstehen, daß die öffentliche Meinung auch einschließlich mancher gewerblicher und Handelskreise sich so sehr gegen eine entsprechende Mehrbelastung des Schnellzugsverkehrs und einigermaßen einen Ausgleich bietende Gepäcktarife sträubt. Gerade der wirtschaftlich stärkere Teil der Bevölkerung, der den Schnellzugsverkehr benutzen muß, sollte dafür auch bezahlen können, und die Reform, die mit Aufhebung des Retourbilletts die Möglichkeit gibt, die Schnellzugszuschläge wirksam zu machen, würde ihren volkswirtschaftlichen Vorteil gerade dadurch bringen, daß sie den Verkehr, der ein Bedürfnis größerer Schnelligkeit hat, von dem übrigen trennt; das würde nebenbei auch in verkehrstechnischer Beziehung ein großer Gewinn sein. Die werteschaffenden Kreise des deutschen Volkes sind nach dieser Richtung auf das lebhafteste interessiert, denn mit einer größeren Rentabilität des Personenverkehrs würden sich die vielen berechtigten Wünsche, die für Ermäßigung der Güterfrachten bestehen, weit leichter erfüllen lassen. Auch die geplante Betriebsmittelgemeinschaft sollte in weitestem Umfange zur Einführung kommen, die Vorteile der einheitlichen Verwaltung des großen deutschen Gesamteisenbahnnetzes würden sich zweifellos in einem Heruntergehen der Selbstkosten, vor allen Dingen durch die bessere Ausnutzung der Wagen ausdrücken. Auch da wäre also wieder ein Weg gefunden zur billigeren Tarifierung der Güter, die die letzte Waffe auch für die deutsche Ausfuhr ist, nachdem sie an den verschiedensten Stellen gegen wesentlich erhöhte Zölle zu kämpfen hat.

Zu erwähnen ist der Entwurf einer neuen Maß- und Gewichtsordnung, welcher im Reichstag zurzeit zur Behandlung steht. Es ist dabei für Eichungsvorschriften eine solche Fassung gewählt, daß unter Umständen auch die Fördergefäße des Bergbaus mitbetroffen werden könnten, wenn dieselben nicht ausdrücklich ausgeschlossen werden. Nach Ansicht der gesamten Bergbautreibenden in Deutschland liegt ein Anlaß zu einer solchen Vorschrift nicht vor. Sie würde im Betrieb zu bedeutenden Störungen führen und auch für die Arbeiter durchaus keinen greifbaren Vorteil bringen. Die deutschen bergbaulichen Vereine haben sich deshalb durch Eingabe an die maßgebenden Stellen bemüht, dem Entwurf eine entsprechende Gestaltung zu geben, und hoffen, daß die preußische Bergbauverwaltung auf dem von ihr eingenommenen Standpunkt stehen bleiben wird, daß eine Eichung der Fördergefäße für den Bergbau untunlich ist. Bezüglich der für elektrische Starkstromanlagen vorgesehenen Ueberwachungsbestimmungen ist der Verein im Einklang mit der großen Mehrzahl der in Betracht kommenden gewerblichen Körperschaften zu der Ueberzeugung gelangt, daß eine Ueberwachung, wie sie vorgesehen war, sich nicht empfiehlt, und hat dieser Ansicht bei der Ministerialinstanz Ausdruck gegeben. Der Verein der Industriellen im Regierungsbezirk Köln hat im Verfolg früherer Bestrebungen es bewirkt, daß seitens des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins eine Zweigstelle in Köln eingerichtet worden ist, die zur Zufriedenheit der Beteiligten arbeitet. Die Tätigkeit dieser Zweigstelle bezieht sich auch auf die Dampfkesselanlagen der dem Verein angehörenden Gruben, soweit sie Mitglieder des Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins sind. Bezüglich der Frage der Arbeitgeberverbände hat der Verein sich dem aus den Mitgliedern des Vereins der Industriellen im Regierungsbezirk Köln gebildeten Arbeitgeberverband Köln angeschlossen und ist dadurch auch Mitglied der Zentralstelle deutscher Arbeitgeberverbände in Berlin geworden. Wenngleich ein direkter Vorteil aus diesem Anschluß für die Braunkohlenindustrie kaum zu erwarten ist, da sie mit ihren Betrieben im Arbeitgeberverband Köln für sich allein steht, so hat sie doch zu der Stärkung der gesamten Stellung der Arbeitgeberverbände auch das Ihrige beitragen wollen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In einer längeren Abhandlung berichtet das „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“* über

Wertverluste der Kohlen beim Lagern im Freien.

Bekannt ist, daß die Stückgröße bei der Entwertung der Kohle von besonderer Bedeutung ist. Je mehr die Oberfläche im Verhältnis zum Volumen zunimmt, desto größer sind die Verluste, am stärksten also bei feinkörnigen, und am geringsten bei grobstückigen Kohlen, da sich die Oberfläche nur im quadratischen, das Volumen aber im kubischen Verhältnis vermindert. Den Entwertungsvorgang führte man anfangs einzig und allein auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und die atmosphärischen Niederschläge zurück. Durch die Wasseraufnahme, die bis zu 10 % und mehr des Kohlengewichtes betragen kann, sollte eine Umsetzung gewisser, in der Kohle vorhandener Schwefelverbindungen unter gleichzeitiger Temperaturerhöhung erfolgen, diese letztere aber das Entweichen wertvoller gasförmiger Bestandteile hervorrufen. Richter aber wies nach, daß jede Kohle je nach ihrer Struktur mehr oder weniger Sauerstoff zu absorbieren vermag, der dann einen Teil der vorhandenen Kohlenwasserstoffverbindungen zu Kohlensäure und Wasser oxydiert und anderseits auch direkt in die Zusammensetzung gewisser Kohlenbestandteile eintritt. Der Sauerstoff ist es auch, der die Oxydation der vorher erwähnten Schwefelverbindungen herbeiführt, das Wasser kommt dabei nur soweit in Frage, als es bekanntermaßen auf diese letzteren Vorgänge befördernd und beschleunigend einwirkt, bezw. in die neugebildeten Verbindungen mit übergeht, ein Vorgang, den wir bei der Regeneration der Gasreinigungsmasse täglich beobachten können. C. W. Meyer gibt nun zu der Tätigkeit des Wassers einen Beitrag, der trotz seines durchaus theoretischen Charakters Beachtung verdient, allerdings noch von fachwissenschaftlicher Seite der Nachprüfung bedarf. Er kommt zu dem Ergebnis, daß nicht das Wasser selbst, sondern in ihm in Form von Ozon gelöst enthaltener Sauerstoff der wirksame Faktor sei. Er geht davon aus, daß ebenso wie beim Eisen, auch bei der Kohle in gewöhnlicher Temperatur der Oxydationsprozeß nicht auf eine Zersetzung des Wassers zurückzuführen sei, da man bei den entweichenden Gasen noch keinen Wasserstoff nachgewiesen habe. Auch habe man bei Koks weder eine solche Zersetzung, noch eine Abnahme der Heizkraft nachweisen können. Der Sauerstoff der Luft komme nicht in Frage, da er auch bei Luftabschluß wirken müsse, und der Stickstoff sei wegen seiner geringen Verwandtschaft zum Sauerstoff nicht in Betracht zu ziehen. Hiernach bleibe für das Wasser nur eine vermittelnde Tätigkeit, und zwar sei es, wie bereits erwähnt, der Ozongehalt des Wassers. Der Ozongehalt kann dem Volumen nach im Wasser 36-

* 19. Mai 1906.

bis 54 mal so groß sein wie in der Luft, in der sich höchstens ein Tausendstel vorfindet. Das in Frage kommende Wasser stammt fast ausschließlich von atmosphärischen Niederschlägen her, die aus hohen Luftschichten niederfallen, dort schon bei ihrer Verflüssigung die beste Gelegenheit zur Ozonaufnahme haben, und auf ihrem weiten Wege bis zum Erdboden Sauerstoff bis zur vollen Sättigung aufnehmen können. Gerade ihre feine Verteilung in den höheren Regionen, die erwiesenermaßen ozonreicher sind als die tieferen, begünstigt die Absorption ungemein, noch mehr aber spricht dafür der Umstand, daß die größte Regenergiebigkeit im allgemeinen mit Gewittern und daher zeitlich und ursächlich mit der stärksten Ozonbildung zusammenfällt. Endlich kann auch bei Gewittern, wie es bei der Elektrolyse des Wassers in kleinen Mengen geschieht, Wasserstoffsuperoxyd gebildet und vom Regen gelöst werden, das dann in gleichem Sinne wie das Ozon wirken würde.

Daß aber ein erheblicher Unterschied in der Entwertung zwischen freigelagerter und überdeckter Kohle besteht, ist durch einen auf ausführliches Zahlenmaterial gestützten Fall aus der Praxis bestätigt. Das im Juli 1902 in Betrieb gesetzte neue Gaswerk der Stadt Königsberg mußte bis vor wenigen Monaten seinen Kohlenbedarf im Freien lagern, während auf der alten, inzwischen zum Abbruch gelangten Anstalt ein geräumiger, völlig geschlossener Schuppen zur Verfügung stand. Wie aus den sorgfältig zusammengestellten Betriebsdaten und den statistischen Schaubildern hervorgeht, hat die Gasausbeute und die Ammoniakgewinnung bei längerem Lagern der stark durchnäßten Kohle gelitten; die Schädigung ist verhältnismäßig viel erheblicher und betrug über 50 % (bei der Gasausbeute etwa 15 %) der günstigsten Zahlen. Man wird nicht bezweifeln, daß dieser Fall als eine kräftige Stütze der Meyerschen Theorie gelten darf.

Oesterreich. Am 1. Mai wurde die

Ausstellung für Härtetechnik in Wien

eröffnet. Es ist das wohl das erste Mal, daß die Erzeugnisse dieses Arbeitsgebietes in so umfassender und sachlich geordneter Weise zur Anschauung gebracht werden. In richtiger Erkenntnis der großen Bedeutung, welche die Härtetechnik für die verschiedensten Industriezweige erlangt hat, ist diese Ausstellung vom österreichischen Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums ins Leben gerufen worden. Die Wichtigkeit dieses bis vor noch nicht allzu langer Zeit theoretisch unerklärt gebliebenen metallurgischen Vorgangs des Härtens ist ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß die meisten Werkzeuge unter Anwendung des Härteprozesses gefertigt werden, daß viele der in den letzten Jahren erreichten technischen Fortschritte ohne den Härteprozeß nicht denkbar sind. Man erinnere sich nur daran, welche Rolle die gehärteten Bestandteile im Fahrrad- und Automobilbau spielen, welche Bedeutung die Technik des Härtens vor allem im Kriegswesen zur Herstellung von Waffen, Panzerplatten, Geschossen usw. hat. In erschöpfender Weise ist nun in der Ausstellung auf alles Bedacht genommen, was für das gesamte Gebiet des Stahlhärtens in Frage kommt.

Die nach sechs Hauptgruppen geordneten Schaustücke geben eine Uebersicht über die Rohmaterialien zur Stahlgewinnung und Stahlsorten, die Einrichtungen und Apparate zum Härten und Anlassen, über die Stahlwerkzeuge für die Metall-, Holz- und Steinbearbeitung, die Hilfsapparate zur Prüfung der Härte und Schneidfähigkeit, Werkzeugmaschinen zur Erprobung der Stahlwerkzeuge und endlich über die Literatur, Bezugsquellen-Verzeichnisse, Pläne und Zeichnungen von Härteanlagen. Unter den vielen Einzelheiten sind vor allem hervorzuheben die Härte-, Glüh-, Einsatz- und Anlaßöfen, die Sammlungen der verschiedenen Werkzeuge im ungehärteten, gehärteten und nachgelassenen Zustande, die in Lederkohle eingesetzten Maschinenteile und Werkzeuge, Gewindeschneider, Bohrer, Stähle und Schnelldrehstähle, Einspannapparate zur Härtebestimmung nach dem Druckverfahren, Schleifapparate und dergl., Temperaturmesser, Indikatoren, Federn, Grabstichel, Ketten, Kettenräder, Zahnräder, Federn, Kugeln und Kugellager, Härtemittel, Abkühleinrichtungen usw.

Um den Besuchern auch Gelegenheit zu geben, sich zu unterrichten, wie die Apparate im Betrieb benutzt werden und die Härtung selbst vorgenommen wird, haben einige Firmen Härtestuben eingerichtet, wo man die Arbeitsvorgänge in den verschiedenen Phasen von Anfang an verfolgen kann.

Ganz besonders aber ist lobend hervorzuheben, daß die leitende Behörde zur weiteren Verbreitung der Kenntnis der modernen Härteverfahren Vorträge und durch Lichtbilder unterstützte Vorführungen sowie praktische Uebungen abhalten läßt. Die erste Reihe der bei freiem Eintritt gebotenen Vorträge behandelten: „Die molekularen Vorgänge beim Härten" (Dr. Otto A. Boehler), „Die Gewinnung des Eisens" (Prof. Walla), „Die physikalischen und chemischen Vorgänge beim Härten" (Ingenieur K. Poesch), „Die Herstellungsarten des Stahles" (Oberingenieur Schmidthammer). Die zweite Reihe umfaßte: „Die Härtefehler und ihre Ursachen" (Ing. H. Heckel), „Härtebestimmungen" (Ingenieur O. Greger), „Das Kleingefüge des Stahles" (Prof. H. von Jüptner), „Härtetechnik" (Inspektor Pösendeiner), „Die Brinellsche Kugeldruckprobe" (Ingenieur Huber) und zuletzt „Ueber verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten des Stahles" (Prof. Kick).

Die Uebungen haben die hauptsächlichsten Härtearbeiten zum Gegenstand. Zu diesem Zwecke läßt die Ausstellungsleitung Werkzeuge und Stahlbestandteile aller Art, besonders auch solche, die Härteschwierigkeiten bieten, durch erfahrene Härtemeister und durch die Uebungsteilnehmer härten. Hierbei werden durch Erläuterungen bei jedem Stücke die Gründe für das jeweilig zur Anwendung gebrachte Verfahren klargelegt. Aus dem Programm für die praktischen Uebungen seien erwähnt: Die Beurteilung des Stahles nach dem Bruche, Härteproben mit Benutzung des Pyrometers, Das Härten einfacher Werkzeuge, Das Reißen und Werfen des Stahles, Härteversuche an einem Würfel, Härten voluminöser Werkzeuge (Stanz-, Schnitt- und Prägewerkzeuge), Härtebäder und Abkühleinrichtungen, Härten von Spiralbohrern, Reibahlen und dergl., Zementieren von Schmiedeeisen und Stahl und Regenerieren von verdorbenem Stahl, Behandlung des Schnelldrehstahles usw.

Die Zustimmung, die diese Veranstaltungen und mannigfaltigen Darbietungen aus Kreisen der Praxis und der Wissenschaft im In- und Ausland gefunden haben, beweisen nicht allein, daß der Gewerbeförderungsdienst den richtigen Weg eingeschlagen hat, sondern sich vor allem auch ein großes Verdienst um die Förderung der Härtetechnik selbst und des allgemeinen Interesses an der Industrie erworben hat.

Britisch-Indien. Einem Bericht* des Kaiserlichen Generalkonsulats in Kalkutta zufolge besteht in indischen Industriekreisen die Absicht,

Eisenwerke in der Nähe von Sini,

einem an der Bengal-Nagpur-Eisenbahn gelegenen Platz, zu errichten. Das Kapital der zu gründenden Gesellschaft soll $1^1/_2$ Millionen Pfund Sterling betragen und

* „Nachrichten für Handel u. Industrie", 7. Mai 1906, vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 698.

durch gleichzeitige Subskriptionen in London, Kalkutta und Bombay aufgebracht werden. Die Unternehmer rechnen mit einer Produktion von 120 000 t Roheisen, woraus 70 000 t Stahl erzeugt werden sollen. Man beabsichtigt hauptsächlich Schienen für die indischen Eisenbahnen herzustellen. Die Gesellschaft ist noch im Entstehen begriffen. Der Leiter des Syndikats, Colonel Stoddard, soll sich demnächst nach England begeben, um die endgültige Gründung der Gesellschaft zu betreiben. In der Presse haben die Nachrichten über die beabsichtigte Errichtung von Hochöfen und Walzwerken bei Sini günstige Aufnahme gefunden. Man hofft, daß das Erzeugnis des neuen Unternehmens einen ebenso leichten Absatz in Indien finden werde wie das der Werke in Barrakur. Da diese letzteren für Schienenfabrikation kaum in Betracht kommen, so erwartet man für das Walzwerk in Sini von dem Jahr für Jahr steigenden Bedarf an schweren Schienen bedeutende Aufträge.

Die für die neuen Werke nötigen Eisenerze werden von Gurumaischini (südlich von Sini im Staate Mayerbaj) bezogen werden, wo sich ausgedehnte Erzlager der besten Qualität befinden. Die Eisenbahn, die von der Regierung dorthin gelegt werden soll, wird von der Hauptlinie bei Chakardarpur abgehen, dann die erztragenden Stätten durchkreuzen und bei Nursingpur wieder auf die Hauptlinie stoßen. Das Erz wird daher etwa 70 Meilen auf dem Schienenwege befördert werden müssen, bevor es die Hochöfen erreicht. Die Kohle wird von den etwa 100 Meilen entfernten Iherria-Feldern genommen werden. Am weitesten her muß der nötige Kalk geschafft werden, nämlich von Katni, nördlich von Jubbulpur, das etwa 450 Meilen (Eisenbahn) von Sini entfernt ist.

Frankreich. Vor einigen Wochen ist auf den Werken der vereinigten Gesellschaft von Senelle-Maubeuge in Senelle der

erste Talbotofen auf dem europäischen Festland

in Betrieb gesetzt worden.* Der Herdraum hat eine Länge von 15,50 m und in der Höhe der Türen nahezu 7 m Breite. Auf der einen Seite befinden sich fünf Chargieröffnungen für Erz, Kalk usw. Unterhalb der Türen liegen die Schlackenabflüsse. Der Ofen, dessen Gewicht einschließlich Beschickung 600 t beträgt, faßt 160 t. Die Bewegung des ganzen Apparates wird mittels zweier hydraulischer Hebeschrauben bewerkstelligt, von denen jede 650 t bewältigen kann. Das Eisen wird einem geheizten 175 t-Mischer entnommen. Als Erzzusatz, der 20 bis 25 % beträgt, dienen schwedische Erze. Der Roheiseneinsatz beträgt je 50 t, eine Menge, die in 24 Stunden 2 bis $2^1/_2$ mal eingetragen wird, man hofft aber bald die Zahl der Einsätze auf 3 × 50 t erhöhen zu können. Vorläufig nimmt die Verarbeitung einer Beschickung 9 bis 10 Stunden in Anspruch; bei regelmäßigem Betrieb wird sie nur $7^1/_2$ Stunden erfordern. Die zugehörigen außerhalb des Ofenraumes liegenden vier Gaserzeuger, von denen drei zugleich im Betrieb sind, haben einen inneren Durchmesser von 3 m und eine Höhe von 2,7 m. Der untere Teil wird von einem Aschenfall, der die Gestalt eines umgestülpten Kegelstumpfes hat, gebildet und ist hydraulisch abgeschlossen. Die Beschickungsvorrichtung ist selbsttätig.

Tunis. Wie das „Engineering and Mining Journal"** hervorhebt, wird der

Entwicklung des Eisenerzbergbaues in Tunis

wieder größere Aufmerksamkeit zugewendet. Die im Norden in der Nähe von Tabarka gelegenen Erzfelder sind vor etwa 20 Jahren an die Mokta Hadid-Gesellschaft abgetreten worden, und die ursprüngliche Absicht war, in Tabarka einen Hafen anzulegen. Nachdem die Angelegenheit lange Zeit hinausgeschoben worden war, gab die Regierung den Plan aus strategischen Gründen auf und begann eine Bahn zu bauen, die in Bizerta ihren Anfang nahm, durch den Nefsadistrikt führte und in der Nähe von Tabarka endigte. Bizerta hat eine Zukunft als Handelsplatz. Neuerdings beabsichtigt die Creusot-Gesellschaft, Hochöfen anzulegen und ihre Erze dort zu verhütten. Die Kalaat-Senaam-Eisenbahn führt dicht an guten Eisenerzlagern vorüber, von denen zwei trotz ihrer großen Entfernung von der See in Betrieb sind. Das eine Lager von Djebel Zerissa wird von der Mokta Hadid-Gesellschaft, das andere „Djebel Slata" von einer belgischen Gesellschaft ausgebeutet. Trotzdem beide Vorkommen mitten in den Phosphatfeldern von Kalat Senam liegen, enthalten die Erze nur Spuren oder sehr wenig Phosphor. Sobald die Nefsa Biserta- und Aïn Moularès Sousse-Linien fertiggestellt sind, ist Tunis hinreichend erschlossen. In Verbindung mit anderen Bahnlinien und zahlreichen guten Straßen, die zu allen wichtigen Zentralen führen, wird das Verkehrsnetz einen erheblichen Anteil an der Entwicklung des Bergbaues in Tunis beitragen.

* „Moniteur des Intérêts Matériels", 3. Juni 1906.
** 5. Mai 1906.

Amerika. Die in der beistehenden Abbildung dargestellten

gepreßten Stahlräder für Hand- und Stoßkarren

werden von der Kalamazzoo Railway Supply Company in Kalamazzoo, Mich., fabriziert.* Durch eine besonders konstruierte Maschine wird der Stahl derartig nach bestimmten Stellen hin zusammengedrängt, daß

Gepreßtes Stahlrad.

die Flansche und der Flanschenrand bedeutend stärkere Abmessungen als die gewöhnlichen Rädern erhalten. Die Metallplatten, aus denen die Räder hergestellt werden, sind 0,62 cm dick, d. h. halb so stark wie die Abmessungen an den eben genannten stärkst beanspruchten Stellen. Bis zu seiner Fertigstellung durchläuft das Rad verschiedene Bearbeitungszustände. Zunächst werden aus

* „The Iron Age", 1. Februar 1906.

der Platte kreisrunde Stücke geschnitten, die unter hydraulischem Druck in Weißglühhitze die erste rohe Form erhalten. Dann werden sie wieder erhitzt und unter der Presse auf die endgültige Form gebracht. Schließlich kommen die Räder noch einmal unter eine andere Presse, wo sie gleiche Maße erhalten, so daß jedes fertige Rad genau denselben Umfang hat. Die Nabe und Flansche werden angepreßt und kalt vernietet. Das Rad ist nach der Mitte zu mehr gewölbt als sonst und die Rillen in den Speichen sind größer und tiefer als gewöhnlich, wodurch eine höhere Tragfähigkeit erzielt wird.

Eine Anzahl deutscher Kapitalisten haben sich, wie „The Engineering and Mining Journal" schreibt,* zusammengetan und die kürzlich aufgefundenen

Wolframerzlager in der Nähe von Portalegre

in Südbrasilien erworben. Die Lager sollen sehr reich und von ungewöhnlicher Ausdehnung sein. Ein ganz reiner Erzgang, dessen Erze auf über 70 % WO_3 kommen, konnte an der Oberfläche auf über eine Meile weit verfolgt werden; außerdem treten noch eine Anzahl weniger bedeutender Adern, die zu dem ersteren parallel laufen, zutage.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

betrug nach dem „Iron Age" † im Monat Mai 1906 2 132 325 t, womit sie gegenüber der Leistung im April um 25 502 t gestiegen ist. Die Erzeugung in den letzten fünf Monaten betrug im:

Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t	Mai 1906 t
2 101 995	1 934 496	2 200 282	2 106 823	2 132 325

Auf die United States Steel Corporation entfallen:

Januar 1906 t	Februar 1906 t	März 1906 t	April 1906 t	Mai 1906 t
1 379 743	1 246 388	1 422 801	1 354 928	1 394 371

Die Schwankungen in den Wochenleistungen innerhalb der letzten fünf Monate gehen aus folgenden Zahlen hervor:

1. Februar 1906 t	1. März 1906 t	1. April 1906 t	1. Mai 1906 t	1. Juni 1906 t
489 870	487 412	491 987	491 775	480 564

Am 1. Mai und am 1. Juni standen 296 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer. *E. L.*

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Juni			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	14 406	19 967	78 298	74 723
Roheisen	59 707	41 530	449 760	706 867
Eisenguß	896	1 538	3 021	4 238
Stahlguß	1 054	1 332	447	531
Schmiedestücke	246	434	286	534
Stahlschmiedestücke	4 595	6 001	967	1 581
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	41 088	61 348	66 156	70 957
Stahlstäbe, Winkel und Profile	24 038	32 679	69 986	88 052
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	19 279	21 463
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	20 806	23 749
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	283 959	307 153	5 298	3 779
Träger	53 928	84 881	31 421	54 979
Schienen	22 467	7 815	262 403	191 909
Schienenstühle und Schwellen		—	31 579	36 065
Radsätze	720	717	11 293	19 615
Radreifen, Achsen	1 825	2 560	6 495	6 127
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	33 814	38 837
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	23 251	43 874	64 119	85 782
Desgleichen unter 1/8 Zoll	8 734	11 575	25 938	34 117
Verzinkte usw. Bleche	—	—	198 947	217 354
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	31 435	30 337
Verzinnte Bleche	—	—	186 109	177 288
Panzerplatten	—	—	101	—
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht) ††	—	31 991	17 922	21 276
Drahtfabrikate	—	—	19 040	24 895
Walzdraht	20 194	25 284	—	—
Drahtstifte	18 894	22 676	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	5 998	5 623	12 287	15 548
Schrauben und Muttern	2 389	3 061	8 827	11 452
Bandeisen und Röhrenstreifen	6 713	7 693	16 904	19 355
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	6 318	44 658	58 220
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 553	49 299	83 558
Ketten, Anker, Kabel	—	—	13 850	16 912
Bettstellen	—	—	7 822	8 929
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	52 158	13 563	28 897	33 229
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	647 260	741 166	1 817 464	2 182 158
Im Werte von £	4 044 902	4 782 941	15 214 794	18 671 760

* 21. April 1906. † 14. Juni 1906. †† Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

August Waldner †.

Am 29. Juni d. J. verschied in Cannes, wohin er sich zur Besserung eines langjährigen inneren Leidens begeben hatte, der Begründer, Herausgeber und Redakteur der „Schweizerischen Bauzeitung", Ingenieur August Waldner.

Der Heimgegangene war am 3. Juli 1844 zu Basel geboren und erhielt seine Ausbildung als Ingenieur auf dem Polytechnikum in Zürich. Nachdem Waldner im Jahre 1865 die Hochschule verlassen hatte, betätigte er sich zunächst kurze Zeit beim Bau der Wasserversorgungsanlagen seiner Vaterstadt Basel, wandte sich darauf, um sich weiter auszubilden, zu vorübergehender Beschäftigung nach Paris und siedelte von dort nach England über, in der Absicht, weiter nach Ostindien zu gehen, wo damals große Pläne in Aussicht genommen waren. Die Verhältnisse zwangen ihn indessen, in England zu bleiben, bis er sich im Jahre 1869, einem Wunsche seiner Geschwister folgend, an der Leitung einer Seidenzwirnerei beteiligte, die seine Familie in Zürich besaß. Als er nach jahrelangen Bemühungen das Unternehmen, in das er sich unschwer eingearbeitet hatte, aufgeben mußte, bot sich ihm 1877 als Redakteur der Abteilung „Handel und Verkehr" der „Neuen Züricher Zeitung" ein Arbeitsfeld, wo er seine vielseitige Bildung, sowie seine gründlichen technischen und kaufmännischen Kenntnisse aufs beste verwerten konnte. Während all der Jahre seiner Tätigkeit auf vorwiegend kaufmännischem Gebiete unterhielt Waldner aber die regsten Beziehungen zu den schweizerischen technischen Kreisen, beschäftigte sich u. a. mit verschiedenen Eisenbahnentwürfen und gab 1872 im Vereine mit seinem Studiengenossen H. Hanhart ein „Tracierungshandbuch" für Ingenieure heraus, von dem 1905 eine weitere Auflage nötig wurde. Schon im Jahre seiner Heimkehr aus England hatte er bei der Gründung der „Gesellschaft ehemaliger Polytechniker" mitgewirkt. Da er in dieser durch eine überaus fruchtbare Tätigkeit sich allgemeines Ansehen zu gewinnen gewußt hatte, war es erklärlich, daß, als die „Eisenbahn", das Organ der genannten Gesellschaft und des „Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins", 1879 in Gefahr geriet, ihr Erscheinen einstellen zu müssen, an Waldner die Aufforderung erging, die Zeitschrift weiterzuführen. Es gelang auch seinem Geschicke, sofort neues Leben in die „Eisenbahn" zu bringen. Um indessen in voller Bewegungsfreiheit seine Kräfte ganz entfalten zu können, gründete er am 1. Januar 1883, gestützt auf Verträge mit den beiden Vereinen, die „Schweizerische Bauzeitung", die seitdem von ihm geleitet und im eigenen Verlage herausgegeben wurde. Damit sah er sich vor seine Lebensaufgabe gestellt. Daß er sie erfüllt hat, bezeugen die Bände der Zeitschrift, die er sowohl durch stete Bereicherung und gewissenhafte Auswahl des Inhaltes als auch durch sorgfältige Ausstattung zu einem Organe gemacht hat, das den Vergleich mit ähnlichen Blättern des Auslandes nicht zu scheuen braucht. — Mit Waldner ist ein Mann dahingegangen, der selbstlos viel Gutes gewirkt hat und der, ausgestattet mit einem feingebildeten, harmonischen Wesen und begnadet mit einem sonnigen Humor, auf seine Umgebung einen veredelnden Einfluß zu üben vermochte und auf jeden, der ihm nahte, segenbringend wirkte.

Bücherschau.

Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. Ein Lehrbuch zum Gebrauche an Technischen Hochschulen und in der Praxis. Von Max Foerster, Professor für Bauingenieurwesen an der Königl. Sächs. Techn. Hochschule zu Dresden. Ergänzungsband zum Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit über 1000 Textabbildungen und 19 lithographierten Tafeln. Leipzig 1906, Wilhelm Engelmann. 44 *M.*

Daß dieses umfangreiche Buch über Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten innerhalb fünf Jahren drei Auflagen erlebte, zeigt am besten, ein wie starkes Bedürfnis nach einem solchen Werke besteht. Die vorliegende dritte Auflage weist wiederum eine erhebliche Vermehrung des Stoffes auf; sie zeichnet sich sowohl durch große Sorgfalt in der Abfassung des Textes und der Ausführung der Abbildungen als auch durch reichhaltige Literaturnachweise aus.

Seiner ganzen Anlage nach wendet sich das Buch hauptsächlich an Studierende Technischer Hochschulen und erst in zweiter Linie an Eisenkonstrukteure aus der Privatpraxis. Hierfür spricht besonders die stark überwiegende Berücksichtigung von Konstruktionen für Eisenbahnhochbauten. So schätzenswert die Darstellung der großen und größten Bahnsteighallen auch ist, bei den mittleren und namentlich bei den kleineren Konstruktionen hätte doch eine Beschränkung zugunsten konstruktiv wertvoller und für die Praxis wichtiger Konstruktionen der Privatindustrie stattfinden können. Durch die gesteigerte Konkurrenz im Angebotverfahren sind von den bedeutenderen Eisenbaufirmen manche Gesamtanordnungen und Detailkonstruktionen ganz erheblich fortgebildet worden, und haben dadurch neben den meist von staatlichen Behörden konstruierten Eisenbahnhochbauten gleichen Anspruch auf Beachtung gewonnen. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet fällt es z. B. auf, daß trotz der Unsumme von Dachformen und Systemtypen das für Fabriken und Lagerschuppen sehr gebräuchliche System dreischiffiger Hallen kaum in einer einzigen mustergültigen Form vertreten ist.

Im folgenden sollen die einzelnen Kapitel kurz besprochen und bei dieser Gelegenheit noch einige kleine Wünsche zum Ausdruck gebracht werden. Die in die vorliegende Auflage aufgenommenen Tabellen über Knickspannungen von Prof. Tetmajer erscheinen recht wertvoll, besonders bei der schärferen Untersuchung außergewöhnlicher Fälle. Neu sind ferner eine Anzahl Textabbildungen von eisernen Säulen und die Berechnung und Konstruktion freistehender Maste. Auch das Kapitel der Bogendächer hat durch ein Zahlenbeispiel für die Berechnung eines vollwandigen Zweigelenkbogens, sowie durch die Darstellung der neuen Bahnsteighallen in Breslau und Aachen eine Erweiterung erfahren. Ferner sind die Kapitel über Raumfachwerke, Eindeckung von Dächern usw. vervollständigt. Die Konstruktionseinzelheiten der Dacheindeckungen sind für die Deckungsmittel Glas und Wellblech und auch für Holz mit Pappe sehr eingehend und zumeist auch wirklich mustergültig. Wünschenswert erscheint eine ausführlichere Darstellung der außerordentlich soliden Dacheindeckungen in Holzzement mit Pappe und Kieslage für ganz flache Dächer bezw. in eisenarmiertem Beton mit Teerpappe, wie solche in neuerer Zeit ausgedehnteste Verwendung finden für Werkbauten aller Art. Bei der Besprechung der Pfetten wäre ein Hinweis auf die Absteifung der Pfetten nach der Richtung des

kleinen Widerstandsmomentes am Platze: 1. durch entsprechende Ausbildung der Dachhaut; 2. durch Anordnung von Verbindungs-Flacheisen, welche über den First hinweggehen; 3. durch Anordnung einer zusammengesetzten Fußpfette. Als bemerkenswerteste Erweiterung (rund 60 Seiten) ist eine Darstellung der Grundzüge des Eisenbetonbaues zu bezeichnen. Obgleich Umfang und Preis des ganzen Werkes ohnehin schon recht beträchtlich sind, muß diese Vermehrung des Inhaltes doch als eine schätzbare Ergänzung anerkannt werden, besonders wenn später auch die Beispiele von Betoneindeckungen eiserner Dächer eingehendere Beachtung finden.

Sehr erwünscht wäre auf allen Tafeln ein Hinweis auf die zugehörigen Textseiten; außerdem dürfte es sich empfehlen, die Darstellung von nebensächlichen Details auf den Tafeln (vergl. z. B. Tafel V!) zu beschränken. Zudem erscheint eine kleine Anzahl der dargestellten Konstruktionen durchaus nicht nachahmenswert; das gilt z. B. für die Auflager-Knotenpunkte auf Tafel III Abbild. 12a, 9a, 9c, 4c und 8a, sowie für Tafel VII Abbild. 6 und im Text Abbild. 319, 348, 445. Dieselben würden am besten ganz fortfallen oder durch einwandfreie Beispiele zu ersetzen sein. Ein Abbiegen der Gurtstäbe, wie z. B. bei Abbild. 8a Tafel III, vor dem vollständigen Anschluß durch die Anschlußniete erscheint unzulässig.

Diese Vorschläge zur Verbesserung sollen den Wert des mit gewaltigem Fleiße und mit großer Sachkenntnis geschaffenen Werkes nicht herabsetzen; die vorliegende Ausgabe wird, mehr noch als ihre Vorgängerinnen, sehr vielen Fachkollegen ein nützlicher Ratgeber sein und dazu beitragen, daß die Anwendung des Eisens im Bauwesen sich in guten Bahnen weiter entwickelt!

J. H. Bandholz.

L'Électrométallurgie des Fontes, Fers et Aciers. Par Camille Matignon. Avec 37 Figures. Paris (VI_e), 49 Quai des Grands Augustins, 1906, H. Dunod & E. Pinat. 4,50 Fr.

Das vorliegende Werk, welches klar, einfach und verständlich geschrieben ist, zerfällt in vier Hauptteile und zwar behandelt es: 1. die Erzeugung der Spezialroheisen (Ferrolegierungen), 2. die Erzeugung von Flußeisen und Stahl, 3. die Erzeugung von Roheisen und endlich 4. die Erzeugung von Kupfer, Nickel und Zink auf elektrischem Wege. Nach kurzen einleitenden Betrachtungen über Wärmeerzeugung, Wärmeverbrauch und Wärmekosten beschreibt Verfasser die Herstellung von Ferrochrom, Ferrosilizium, Silicospiegel, Ferrowolfram usw., gibt Einzelheiten über Herstellungsorte, Ofenkonstruktionen, Kraftverbrauch und Analysen und nimmt Bezug auf die Erzeugnisse der Elektrometallurgie, welche auf der Ausstellung in Lüttich vorgeführt worden sind. Sodann gibt Verfasser gute, kurz gefaßte und im großen Ganzen wohl richtige Beschreibungen der Stahlherstellungsverfahren von Héroult, Keller, Stassano, Kjellin, Schneider, Girod und Gin, wobei er aber nicht genügend zwischen wirklich durchgeführten, industriellen Verfahren und zwischen Versuchen oder gar Projekten und Erfindergedanken unterscheidet. Oft stützt er sich auch bezüglich der erzielten Resultate zu sehr auf die Angaben der einzelnen Erfinder und wird dadurch zum Sprachrohr für deren Wünsche und Hoffnungen, welche in vielen Fällen aber noch keine praktische Bestätigung gefunden haben. Die Beschreibungen der Verfahren sind mit mehr oder weniger guten Abbildungen und Zeichnungen versehen und enthalten zahlreiche Angaben über Kraftverbrauch, Analysen, Festigkeitseigenschaften, metallographische Untersuchungen, Selbstkosten usw. In gleicher Weise wird dann die elektrische Erzeugung des Roheisens behandelt. Daran schließt sich eine Erörterung über die Anwendungsmöglichkeiten der elektrischen Verfahren. In denselben gelangt Verfasser dann zu dem Ergebnis, daß die Qualität des Elektrostahles derjenigen der besten Tiegelstähle wenigstens gleichwertig sei, und daß seine Gestehungskosten selbst in Gegenden mit günstigen Produktionsbedingungen bedeutend geringer seien als diejenigen des Tiegelstahles. Der Elektrostahlofen sei ein neuer metallurgischer Apparat, welcher in keinem auf Qualität arbeitenden Werk in der Zukunft fehlen werde.

Die Erzeugung von Roheisen sei nur unter ganz besonderen Bedingungen wirtschaftlich möglich. Derartige Bedingungen seien aber in Europa nicht vorhanden, sondern fänden sich nur in Neuseeland, Brasilien, Rodesien usw. und infolge der Schutzzollpolitik und der Regierungsbonifikationen in Kanada. Die elektrische Erzeugung von Ferrolegierungen habe auch für Europa eine große Zukunft, da der Bedarf in derartigen Metallen stetig wachse. Die Elektrometallurgie des Kupfers, Nickels und Zinkes ist sehr kurz behandelt; es wird nur festgestellt, daß bis jetzt noch keine industriellen Erfolge zu verzeichnen sind.

Das Werk ist denjenigen zu empfehlen, welche sich einen Einblick in den derzeitigen Stand der Elektrometallurgie des Eisens verschaffen wollen. Interessenten für eines der Verfahren kann jedoch die Nachprüfung der gegebenen Zahlen und Konstruktionen empfohlen werden.

Eichhoff.

Handwörterbuch der Preußischen Verwaltung. In Verbindung mit Regierungsrat Dr. Baerecke, Oekonomierat Brase u. a. bearbeitet und herausgegeben von Dr. von Bitter, Wirkl. Geh. Rat, Präsidenten der Hauptverwaltung der Staatsschulden. 1. Lieferung. Leipzig 1906, Roßbergsche Verlagsbuchhandlung. Vollständig in etwa 15 Lieferungen zu je 2 *M*.

Wie der Herausgeber im Vorworte ausführt, bezweckt das vorliegende Werk, in lexikalischer Form eine Darstellung des deutschen und preußischen Verwaltungsrechtes sowie der wichtigeren Verwaltungsanordnungen und -Einrichtungen zu geben, um nicht nur Behörden und Beamte, sondern auch weitere Kreise in dem Labyrinthe unserer sich immer vielseitiger und verwickelter gestaltenden gesellschaftlichen, staatlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse rasch und sicher zurechtzuweisen. Daß eine derartige, alphabetisch nach Stichworten geordnete Bearbeitung, die bisher in unserer Literatur nicht vorhanden war, namentlich dem Großkaufmanne und Industriellen von Nutzen sein wird, darf man um so eher annehmen, als zahlreiche, in den Text eingefügte Verweisungen auf Artikel aus verwandten Gebieten gerade dem Laien den Gebrauch des Werkes sehr erleichtern. Die erste Lieferung, die auf dem Umschlage eine stattliche Reihe höherer Staats- und Verwaltungsbeamten als Mitarbeiter aufzählt, enthält auf 112 Seiten die Stichworte Abbaugerechtigkeiten bis Armenpflege und bringt manche, zum Teil recht umfangreiche Artikel, die auch für unsere Leser von Interesse sein werden, z. B.: Aktiengesellschaften, Anlagen (gewerbliche), Arbeiter, Arbeiterausschüsse, Arbeitgeber, Arbeitseinstellung und Aussperrung. Daß der Herausgeber bei der Auswahl des Stoffes ziemlich weit ausgeholt hat, zeigen Stichworte wie Abendmahl, Adel, Admiralität, Agende, Akademie der Künste und Allerheiligen (Feiertag); doch dürfte gerade diese Vielseitigkeit dem Werke Freunde erwerben. Anderseits erscheint die Abfassung nicht überall einfach und klar genug, um wirklich als allgemein verständlich gelten zu können; wenigstens sollten allzulange Sätze (vergl. unter dem Schlagworte „Abmachung“ auf Seite 17 die Zeilen 16 bis 33 von oben) vermieden werden. Im übrigen läßt das vorliegende

Heft, obwohl es natürlich kein endgültiges Urteil erlaubt, günstige Schlüsse auf die praktische Brauchbarkeit des Werkes zu.

Simmersbach, Bruno, Hütteningenieur: *Die wirtschaftliche Entwicklung der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft von 1873 bis 1904.* Freiberg i. S. 1906, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 2,50 ℳ.

Die Schrift bildet im wesentlichen eine geschickte systematische Zusammenstellung dessen, was die Geschäftsberichte der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. über die Entwicklung des Unternehmens — abgesehen von der finanziellen Seite — im Laufe der Jahre mitgeteilt haben. Im einzelnen werden die allmähliche, von der Leitung des Unternehmens planmäßig betriebene Vergrößerung des Besitzes, das Anwachsen der Förderziffer, die Anzahl, Leistung und Löhne der Arbeiter, die Selbstkosten der geförderten Kohlen und endlich die Gewinnung der Nebenprodukte an Hand eines reichen Ziffernmaterials betrachtet. Die Darstellung gewinnt dadurch an Bedeutung, daß der Verfasser manche der behandelten Fragen vom Standpunkte des Fachmannes aus zu behandeln vermochte, so namentlich die Lagerungsverhältnisse der Kohlenflöze und ihren Wert nach Mächtigkeit und Beschaffenheit der geförderten Kohle. Da nicht nur bei der Gelsenkirchener Bergwerks A.-G., sondern auch bei verschiedenen anderen Zechenverwaltungen des Ruhrgebietes schon seit längerer Zeit das unverkennbare Bestreben vorherrscht, den Bereich ihrer Wirksamkeit immer weiter auszudehnen, so hat man es augenscheinlich mit einem charakteristischen Zuge in der Entwicklung des gesamten niederrheinisch-westfälischen Bergbaues zu tun, und schon aus diesem Grunde dürfte der vorliegenden Studie in den beteiligten Kreisen eine freundliche Aufnahme zuteil werden.

Sämtliche Patentgesetze des In- und Auslandes in ihren wichtigsten Bestimmungen. Nebst dem internationalen Vertrag zum Schutze des gewerblichen Eigentums, dem Uebereinkommen Deutschlands mit Oesterreich-Ungarn, Italien und der Schweiz, den deutschen Gesetzen zum Schutze der Gebrauchsmuster, der Warenbezeichnungen etc. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. (Früher redigiert von Hugo und Wilhelm Pataky). Bearbeitet von Diplom-Ingenieur J. Tenenbaum, Berlin. Leipzig 1906, H. A. Ludwig Degener. 4 ℳ, geb. 5 ℳ.

Der ausführliche Titel zeigt schon hinreichend an, was das handliche Buch enthält. Der umfangreiche Stoff ist knapp zusammengefaßt und übersichtlich nach Ländern geordnet, der Druck klar und deutlich.

Gewichtstabellen für Bleche. Zum Gebrauch für Blech-Produzenten und -Konsumenten berechnet von K. Werner, Blechwalzwerks-Betriebsleiter. Wien und Leipzig 1906, Carl Fromme. Geb. 5 ℳ.

Das vorliegende Bändchen umfaßt, übersichtlich angeordnet, auf 128 Seiten in 32 Tabellen 40000 Posten Blechgewichte und zwar der Reihe nach: Schloßblech, Dachblech, Neuformatblech, Rohrblech, Rinnenblech, Blechstreifen, Rund- und Quadratblech, Dimensionsblech, Platinen, Flammen, Weißblech, Metallblech und Zinkblech. Daran schließen sich Reduktionszahlen, um die Zahlen der Eisenblechtabelle auch für andere Stoffe verwenden zu können, und zum Schluß einige Umrechnungstabellen. Es sind außer den Blechgewichtstabellen auch alle zur Erzeugung notwendigen Tabellen aufgenommen, wodurch das Buch nicht allein für den Verbraucher, sondern auch für den Hersteller ein überaus wertvolles und zeitsparendes Hilfsmittel bildet, das empfohlen werden kann. Das spezifische Gewicht des Eisens scheint, was allerdings nirgendwo vermerkt ist, zu 7,80 angenommen zu sein. *C. G.*

Thomsen, Julius: *Systematische Durchführung thermochemischer Untersuchungen.* Zahlenwerte und theoretische Ergebnisse. Autorisierte Uebersetzung von Prof. Dr. J. Traube. XVI. 382. Stuttgart 1906, Ferdinand Enke. 12 ℳ.

Den Grundstock des umfangreichen thermochemischen Zahlenmaterials, welches wir besitzen, verdanken wir in der Hauptsache den unermüdlichen experimentellen Studien der beiden Forscher Thomsen und Berthelot. Ersterer hat sich die systematische Untersuchung der Wärmevorgänge bei den wichtigsten chemischen Reaktionen geradezu zur Lebensaufgabe gemacht. Die Ergebnisse dieser mehr als 30 jährigen Forschung hat derselbe in einem großen vierbändigen Werke „Thermochemische Untersuchungen“ niedergelegt. Von diesem hat der Autor selbst einen handlichen Auszug veröffentlicht, welcher nur die Zahlenergebnisse und die theoretischen Resultate, unter Weglassung der experimentellen Einzelheiten, bringt. Das vorliegende Buch ist die von J. Traube mit Geschick besorgte Uebersetzung des Auszugs, wodurch diese Quelle an exaktem thermochemischem Zahlenmaterial weiteren Kreisen zugänglich wird. Die Uebersetzung ist sehr flüssig, die Darstellung klar und leicht verständlich, so daß das Werk auch für den, der thermochemisch denken und rechnen lernen will, als einführendes Lehrbuch dienen kann. Es sind in der Hauptsache in dem Buche behandelt: Bildung und Eigenschaften wässeriger Lösungen, Wärmeerscheinungen der Metalloidverbindungen, Verbindungen der Metalle mit Metalloiden, Organische Stoffe. Für die wissenschaftliche Chemie und Physik ist das Werk von bleibender Bedeutung.

B. Neumann.

Reiser, Fridolin, k. k. Bergrat und Direktor der Gußstahlfabrik Kapfenberg: *Das Härten des Stahles in Theorie und Praxis.* Vierte, vermehrte Auflage. Mit 28 Abbildungen. Leipzig 1906, Arthur Felix. 4 ℳ, geb. 4,80 ℳ.

Daß das vorliegende Buch einem wirklichen Bedürfnisse aller Praktiker entsprochen hat und seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1880 noch immer aktuell ist, beweist der Umstand, daß die vierte Auflage notwendig geworden ist. Wir wüßten auch kein zweites Buch, welches bei knappester Kürze — der Hauptvorzug eines Buches für Praktiker — so methodisch in der Einteilung, so klar in der Diktion wäre. Diese vorzügliche Einteilung bewirkt, daß der Stoff sozusagen erschöpft ist, wenn auch in den praktischen Detailvorschriften nur eine typische Auswahl getroffen wurde, weil jeder vorkommende Fall leicht in die richtige Kategorie eingeteilt werden kann, so daß ein halbwegs denkender Praktiker sich die speziellen Regeln für gegebene Fälle leicht selbst bildet. Daß auch das Ausland die Vorzüge dieses Buches anerkennt und schätzt, beweist dessen Uebersetzung in die englische, französische, schwedische und russische Sprache. — Die vorliegende vierte Auflage hat wesentliche Er-

weiterungen erfahren durch Besprechung der Brinellschen Kugeldruckprobe zu Härtebestimmungen, ferner durch ein eigenes Kapitel, welches die wichtigsten Oefen, die zu Härtezwecken dienen, beschreibt, sodann durch ein Kapitel über die Messung hoher Temperaturen und endlich durch eines über die modernen Schnelldrehstähle. *Schmidhammer.*

Die Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Herausgegeben von Heinrich Lemberg. Ausgabe 1906. Dortmund, C. L. Krüger, G. m. b. H. 3 ℳ.

Bei Erscheinen der vorliegenden zwölften Auflage sei auf dieses handliche Adreßbuch der Zechen des Ruhr- und Wurm-Revieres wiederholt empfehlend hingewiesen.* Die einzelnen Angaben sind zuverlässig und ermöglichen einen guten Ueberblick über die verschiedenen Betriebsanlagen und ihre Verwaltung. Statistische Mitteilungen bilden eine willkommene Ergänzung des Bändchens.

Coke — a Treatise on the Manufacture of coke and other prepared fuels and the saving of by-products. II. Edition. By John Fulton, A. M., E. M., Scranton Pa., 1905, International Textbook Company. Geb. 5 $.

Der Name John Fulton hat in der Koksindustrie einen guten Klang. Schon im Jahre 1875 veröffentlichte John Fulton als erster Studien über die physikalischen Eigenschaften des Hochofenkoks, und 1895 schrieb er als erster in den Vereinigten Staaten eine größere Abhandlung über die Koksfabrikation — die I. Auflage des vorliegenden Buches „Coke", welche schon nach Jahresfrist vergriffen war.

Der Verfasser bringt im ersten Kapitel eine interessante Uebersicht über die Kohlenfelder Nordamerikas, auf die wir im Hauptteil dieser Zeitschrift noch besonders zurückkommen. Die graphische Darstellung auf Seite 2 über den Flächenraum der Kohlenfelder der Welt gibt ein falsches Bild; richtiger wäre es, den Kohlenreichtum der Länder unter Berücksichtigung der Flözzahl und Flözmächtigkeit anzugeben, dann würde u. a. Deutschland nicht hinter Großbritannien, Spanien und Frankreich, sondern an erster Stelle in Europa stehen.

Das zweite Kapitel behandelt die Bildung der Kohle und ihre chemische Zusammensetzung und Verkokungsfähigkeit. Die auf Seite 37 angegebene Brennstofftabelle stammt nicht, wie angegeben, von Professor W. Carrick Anderson von der Universität Glasgow, sondern aus der Schrift „Grundlagen der Koks-Chemie", Berlin 1895, Seite 18.

Im dritten Kapitel werden in ausführlicher Weise die Kohlenbrech- und Separationsanlagen, sowie die Kohlenwäschen besprochen und deren Einfluß auf die Qualität des Koks erörtert. Die folgenden drei Kapitel führen die geschichtliche Entwicklung der Koksindustrie in U. S. A. vor Augen und ferner recht eingehend die Koksfabrikation in Beehive- und Teeröfen nebst der Gewinnung der Nebenprodukte. Da der Verfasser die deutsche Sprache nicht beherrscht und die neueren deutschen Forschungen betreffs Geschichte der Koksfabrikation nicht in englische und amerikanische Fachblätter übergegangen sind, so ist dem Verfasser entgangen, daß die Wiege der Koksfabrikation im Harz stand, woselbst schon 1584 Herzog Julius von Braunschweig-Lüneburg Koks aus Steinkohle herstellte.

Besonderes Interesse verdienen die Kapitel 7 und 8, welche die physikalischen Eigenschaften von Holzkohle, Anthrazit und Koks und den Unterschied zwischen Beehive- und Teerofenkoks, sowie den metallurgischen Wert des Koks kennzeichnen. Kapitel 9 bringt die Beschreibung verschiedener amerikanischer Koksofenanlagen und Kapitel 10 wirtschaftliche Mitteilungen über die Koks- und Ammoniumsulfatgewinnung. Das Schlußkapitel ist der Brikettfabrikation gewidmet und enthält zugleich einen Ueberblick über die Brikettindustrie der Hauptländer.

Das Buch sei Berg- und Hüttenleuten warm empfohlen. *Oskar Simmersbach*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 22 S. 1330.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Adreßbuch des deutschen Kohlenhandels, mit Berücksichtigung der am deutschen Kohlenmarkt interessierten Firmen Oesterreich-Ungarns, der Schweiz, Hollands etc. Herausgegeben unter Mitwirkung des Centralverbandes der Kohlenhändler Deutschlands. 1906/07. Berlin SW. 47, Verlag der Deutschen Kohlen-Zeitung" (Hugo Spamer). Geb. 4 ℳ.

Bibliothek der gesamten Technik. Vierter Band: *Das Rettungswesen im Bergbau.* Kurze Darstellung der Rettungsapparate, Rettungsarbeiten, Sicherheitsvorrichtungen usw. im Bergwesen. Von J. K. Richard Penkert, Wettersteiger. Mit 19 Abbildungen im Text. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 0,60 ℳ, geb. 0,90 ℳ.

Bremer, Hugo E.: *Erfinder und Patente in volkswirtschaftlicher und sozialer Beziehung.* Berlin W. 1906, Georg Siemens. 1,50 ℳ.

Der Centralverband deutscher Industrieller und seine dreißigjährige Arbeit von 1876 bis 1906. Dargestellt von seinem Geschäftsführer H. A. Bueck. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 1 ℳ.

Darlehns-Schwindler. Broschüre zur Bekämpfung aller unlauteren Darlehnsgeschäfte. Mit Anhang über reelle Häuser. Gera (Reuß) 1906, J. M. Kochs Verlag. 0,60 ℳ.

Frankfurter Wirtschaftsbericht für das Jahr 1905, erstattet von der Handelskammer zu Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1906, Selbstverlag der Handelskammer.

Ingenieurwerke in und bei Berlin. Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Vereines deutscher Ingenieure. Gewidmet vom Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure. Herausgegeben von A. Herzberg und D. Meyer. Berlin 1906. Zu beziehen vom Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW., Charlottenstraße 43, gegen Einsendung von 15 ℳ für das gebundene Exemplar. (Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 S. 750).

Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. Begründet von Prof. Dr. W. Nernst und Prof. Dr. W. Borchers. XI. Jahrgang. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1904. Herausgegeben von Dr. phil. Heinrich Danneel-Breslau. Halle a. d. Saale 1906, Wilhelm Knapp. 28 ℳ.

Koopmann, G., Ingenieur und Lehrer: *Das praktische Rechnen mit Potenzen und Wurzeln nach Tabellen,* an zahlreichen Beispielen und Aufgaben erläutert. Lehrbuch zum Schul- und Selbstunterricht. Leipzig 1906, Moritz Schäfer. 2 ℳ, geb. 2,50 ℳ.

Kürschners Bücherschatz. Nr. 500 und 501: *Zwischen zwei Meeren.* Roman von Hanns von Zobeltitz. Berlin und Leipzig, Hermann Hillger. Jede Nr. 0,20 ℳ.

Selbstschriften-Album, anläßlich der Ausgabe des 500sten Bandes von Kürschners Bücherschatz seinen Lesern und Freunden von den Mitarbeitern und Herausgebern gewidmet. Berlin und Leipzig 1906, Hermann Hillger.

Langes *Blitz-Kalkulator* (Prozentaufschlags-Tabellen) für Beträge von 1 ₰ bis 100 ℳ bezw. auch für höhere Beträge und andere Währungen anwendbar. Bischofswerda (Sachsen) 1906, E. H. Petzold. 0,50 ℳ.

Layriz, Otfried, Oberstleutnant z. D.: *Der mechanische Zug mittels Dampf-Straßenlokomotiven.* Seine Verwendbarkeit für die Armee im Kriege und im Frieden. Mit 29 Abbildungen und 6 Tafeln. Berlin 1906, E. S. Mittler & Sohn. 2 ℳ, geb. 3,25 ℳ.

Le Traducteur. 14me Année. 1906, No. 2 bis 10. *The Translator.* 3d Vol. 1906, No. 2 bis 10. Jährlich je 24 Nummern. La Chaux-de-Fonds (Schweiz), Verlag des „Traducteur" („Translator"). Halbjährlich 2,50 Fr.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 6. bis 10. Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Je 0,50 ℳ. (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen).

Mayer, J. E., Ingenieur: *Mathematik für Techniker.* Gemeinverständliches Lehrbuch der Mathematik für Mittelschüler sowie besonders für den Selbstunterricht. — 1. Band: Grundrechnungsarten mit allgemeinen Zahlenzeichen und Proportionslehre. — 2. Band: Die Lehre von den Potenzen, Wurzeln und Logarithmen. Leipzig 1906, Moritz Schäfer. Jeder Band 1,60 ℳ.

Meyer, Dr. M. Wilhelm: *Die Rätsel der Erdpole.* Mit zahlreichen Abbildungen. Neunte Auflage. Stuttgart, Verlag des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung). 1 ℳ, geb. 2 ℳ.

Mineral Resources of the United States. Calendar Year 1904. Compiled under Direction of David T. Day, Chief of Division of Mining and Mineral Resources (Department of the Interior, United States Geological Survey). Washington 1905, Government Printing Office.

Schriften des Deutschen Werkmeisterverbandes. Heft I: Die staatliche Pensions- und Hinterbliebenen-Versicherung der Privatangestellten. Von Verbands-Syndikus Dr. Potthoff, M. d. R., und Verbandssekretär Eichler. Düsseldorf 1906, in Kommission bei Müllern & Lehneking. 0,30 ℳ.

Ueber die Fabrikation und Anwendung feuerfester Ziegel. Vortrag von R. Keller, gehalten im Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure, Dezember 1875. Durchgesehen und verbessert von Prof. Dr. Carl Bischof, Wiesbaden. Neudruck der zweiten Auflage. Berlin 1906, Verlag der „Tonindustrie-Zeitung", G. m. b. H. 1,60 ℳ.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(April, Mai, Juni 1906.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes war in der abgelaufenen Berichtsperiode eine recht gute. Durchweg war reichliche Arbeit vorhanden und die Nachfrage vom In- und Auslande blieb eine rege, so daß der Aufträgebestand, der am 1. April ein guter war, bis Ende Juni noch zugenommen hat. Eine unliebsame Erscheinung bildete der zunehmende Mangel an Rohstoffen, ganz besonders in Kohle und Koks, teilweise auch in Roheisen und Halbzeug.

Auf dem Kohlenmarkte konnte während der ganzen Berichtsperiode trotz angespanntester Tätigkeit der Zechen der Nachfrage nicht in vollem Umfange genügt werden, so daß das Kohlensyndikat gezwungen war, englische Kohlen hinzuzukaufen. Bei andauernd günstigen Wasserverhältnissen war der Rheinverkehr in Kohlen schwach, da die Vorräte der oberrheinischen Läger angesichts der Kohlenknappheit nicht nur nicht aufgefüllt, sondern zur Befriedigung des dortigen Bedarfs erheblich in Anspruch genommen wurden.

Auch den gesteigerten Anforderungen in Hochofenkoks konnte nicht in dem wünschenswerten Maße entsprochen werden.

Was den Erzmarkt anbelangt, so waren die Eisensteingruben im Siegerlande nach wie vor stark beschäftigt. Da die Hochöfen auf pünktliche Lieferung der gekauften Mengen drängten, waren die Gruben genötigt, die Förderung aufs äußerste zu verstärken. Sie zeigt denn auch gegenüber dem Vorjahre eine fortschreitende Erhöhung und betrug

1905	im II. Quartal	411 571 t
„	III. „	451 233 t
„	IV. „	484 342 t
1906	„ I. „	521 938 t

Im April wurden die Abschlüsse für die zweite Hälfte d. J. getätigt. Die vom Eisensteinverein gebuchten Mengen entsprechen der vollen Förderung der Gruben bis zum Schlusse des Jahres. Die Preise sind nicht verändert. Auch im Nassauischen lagen die Verhältnisse ähnlich wie im Siegerlande; auch hier fehlte es nicht an Absatz bei etwas erhöhten Preisen.

Der Bedarf an Roheisen war sehr stark. Für das laufende Jahr ist das Syndikat sowohl in Gießerei- wie in Puddel- und Stahleisen ausverkauft; die Hereinnahme weiterer Aufträge ist nur noch durch Verschiebungen zu ermöglichen. Im Interesse der inländischen Verbraucher werden Exportgeschäfte vorläufig nicht abgeschlossen. Die Abrufe der Verbraucher bleiben sehr stark und sind kaum zu befriedigen. Für 1907 gehen die Aufträge in Gießereiroheisen ebenfalls ziemlich zahlreich ein.

Die Beschäftigung in Flußstabeisen, wie auch in Schweißstabeisen, war eine gute und die Preise behielten eine, wenn auch langsam, so doch stetig steigende Richtung. Der zunehmende Bedarf des Weltmarktes kam der deutschen Industrie zustatten; doch stiegen die Auslandspreise vielfach nicht in demselben Maße, wie die Selbstkosten der auf Rohstoffbezug angewiesenen Werke durch Preiserhöhung der Rohstoffe und gleichzeitige Herabsetzung der Ausfuhrvergütungen gewachsen sind. Einige Werke kamen infolge ungleichmäßiger Lieferung von Halbzeug in die Zwangslage, Feierschichten einzulegen.

In Draht fanden sämtliche deutsche Drahtwalzwerke ununterbrochen reichliche Arbeit.

Die Grobblechwalzwerke waren durchweg sehr gut beschäftigt; es lagen auf mehrere Monate hinaus reichlich Spezifikationen vor, so daß ungewöhnlich lange Lieferfristen gefordert wurden. Die Preise, besonders für den inländischen Bedarf, konnten erhöht werden. Auch bei Schluß des Quartals war die Lage günstig.

Das gleiche gilt vom Feinblechmarkte, auf dem reges Leben herrschte.

Die bereits im ersten Viertel des Jahres günstig gewesene Geschäftslage in Halbzeug, Eisenbahn-

material und Formeisen hat sich, wie uns der Stahlwerksverband berichtet, im zweiten Quartal weiter befestigt. Die Nachfrage war namentlich seitens des Inlandes außerordentlich lebhaft, und auch aus dem Auslande konnten namhafte Aufträge hereingeholt werden. Die Verbandswerke waren daher während des ganzen Vierteljahres sehr stark beschäftigt und bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen. Dabei machte sich vielfach Mangel an Arbeitskräften bemerkbar. Der Versand der Monate März, April und Mai (Juniziffern liegen noch nicht vor) in Produkten A mit 1 514 987 t (Rohstahlgewicht) übertrifft den des gleichen Zeitraumes 1905 (1 393 757 t) um 121 230 t oder rund 9 % und den des Jahres 1904 (1 246 009 t) um 268 978 t oder rund 22 %.

Ueber die einzelnen Erzeugnisse ist folgendes zu bemerken:

Das Inlandsgeschäft in Halbzeug war ganz besonders lebhaft, so daß es oft kaum möglich war, den Wünschen der Abnehmer gerecht zu werden. Der Verband schränkte deshalb, wie bereits früher für das erste Halbjahr, auch für das dritte Quartal den Verkauf nach dem Auslande möglichst ein. Wie sehr der Verband bemüht war, den starken Inlandsbedarf besonders der letzten Monate zu befriedigen, zeigt nachfolgende Gegenüberstellung des monatlichen Inlandsversandes seit Beginn der Verbandstätigkeit:

	1904 t	1905 t	1906 t	
Januar . .	—	87 301	124 061	
Februar . .	—	81 299	118 008	
März . . .	95 731	120 617	140 635	(27 Arbeitstage)
April . . .	85 649	118 953	116 007	(23 „)
Mai	104 283	123 180	124 898	
Juni . . .	108 244	112 262	—	
Juli	91 074	101 619	—	
August . .	99 754	124 746	—	
September .	107 422	123 124	—	
Oktober . .	100 255	129 709	—	
November .	96 151	114 317	—	
Dezember .	97 681	119 282	—	

Danach wurden in den ersten fünf Monaten d. J. über 92 000 t im Inland mehr versandt als in derselben Vorjahrszeit. Jedenfalls würden gleichgroße Halbzeuglieferungen nicht gemacht worden sein, wenn der Stahlwerksverband nicht existierte.

Ab 1. Mai wurden die Halbzeugpreise um 5 ℳ erhöht; die inländische Kundschaft hatte jedoch vorher ihren Bedarf für das dritte Quartal durchweg eingedeckt. Die für dieses Quartal vorliegenden Arbeitsmengen sind recht stark und sichern den Werken die bisherige starke Beschäftigung. Für das vierte Quartal liegen bereits zahlreiche Anfragen vor. Der Verkauf wurde aber noch nicht freigegeben.

Für den Export sind einige Abschlüsse für das vierte Quartal bereits getätigt worden zu Preisen, die den erhöhten Inlandspreisen fast durchweg gleichkommen und sie teilweise überschreiten.

Das Geschäft in Eisenbahn-Oberbaumaterial lag andauernd sehr günstig. Der für das zweite Quartal vorliegende Auftragsbestand ging weit über die Beteiligungsziffern hinaus. Sehr flott war der Abruf in schweren Schienen, hauptsächlich infolge starker Anforderungen der preußischen Staatsbahnen, deren Bedarf für das Etatsjahr 1906/1907 gegen den des Vorjahres erfreulicherweise eine wesentliche Steigerung aufweist. Die aufgegebenen Bedarfsmengen übersteigen den Gesamtbedarf des Vorjahres schon um rund 135 000 t. Von anderen deutschen Eisenbahnverwaltungen sind ebenfalls beträchtliche Mehrforderungen gegen das Vorjahr in Aussicht gestellt. Die Werke sind daher bis Ende des Jahres voll beschäftigt und zum Teil bis in das Jahr 1907 voll in Anspruch genommen. — In Grubenschienen war der Spezifikationseingang im April etwas geringer; doch gestaltete sich weiterhin das Geschäft recht lebhaft, so daß wesentliche Preiserhöhungen vorgenommen werden konnten. — Das schon seit Jahresanfang gute Geschäft in Rillenschienen nahm einen außerordentlichen Umfang bei steigenden Preisen an. Die Werke sind hierin bis ins vierte Quartal hinein voll beschäftigt.

Der Auslandsmarkt war ebenfalls lebhaft. Sowohl in schweren Schienen und Schwellen, als auch in Rillenschienen wurden größere Abschlüsse zu wesentlich erhöhten Preisen getätigt. Zahlreiche Anfragen liefen ein, denen aber mit Rücksicht auf den großen inländischen Bedarf nicht immer entsprochen werden konnte, besonders in Fällen, wo kurze Lieferfristen verlangt wurden. In Grubenschienen war die Nachfrage befriedigend, doch wirkte hier der ausländische Wettbewerb etwas hemmend auf die Preisentwicklung. Der Gesamtversand in Eisenbahnmaterial für März, April und Mai überstieg den für die gleiche Vorjahrszeit um rund 78 000 t (Rohstahlgewicht).

In Formeisen entwickelte sich das Inlandsgeschäft sehr befriedigend. Spezifikationseingang und Abruf waren lebhaft, so daß bei den Ablieferungen mit längeren Lieferfristen gerechnet werden mußte. Der am 1. April vorliegende Auftragsbestand gewährleistete den Werken volle Beschäftigung für das zweite Quartal. Im April und Mai gingen die Spezifikationen noch lebhafter ein; die Versendungen nahmen fortgesetzt zu, so daß der Versand im Monat Mai mit 184 434 t (Rohstahlgewicht) den größten seitherigen Monatsversand darstellt. Für das dritte Quartal wurden Anfang Juni die normalen Verkaufsmengen zu den erhöhten Preisen freigegeben. Die Bautätigkeit hat sich sehr lebhaft entwickelt.

Das Auslandsgeschäft war befriedigend. Zwar trat im April in der Tätigung neuer Abschlüsse etwas Ruhe ein, da der Bedarf für das erste Halbjahr im allgemeinen gedeckt war. Von Mai ab gestaltete sich das Geschäft jedoch lebhafter, und von allen Seiten traten Anfragen nach Formeisen hervor. Der Abruf war bedeutend und die Preise konnten wesentlich gebessert werden.

Auf die einzelnen Erzeugnisse verteilt sich der monatliche Versand folgendermaßen:

Halbzeug	1904	1905	1906
Januar . . .	—	127 081 t	175 962 t
Februar . . .	—	121 905 t	156 512 t
März	131 635 t	175 396 t	178 052 t
April . . .	123 807 t	157 758 t	153 891 t
Mai	137 284 t	169 539 t	158 947 t
Juni	143 348 t	151 789 t	—
Juli	117 652 t	146 124 t	—
August	138 454 t	170 035 t	—
September . .	144 953 t	170 815 t	—
Oktober . . .	142 160 t	177 186 t	—
November . .	133 566 t	173 060 t	—
Dezember . .	137 762 t	169 946 t	—

Eisenbahnmaterial	1904	1905	1906
Januar . . .	—	112 804 t	154 859 t
Februar . . .	—	118 701 t	155 671 t
März	122 518 t	147 844 t	172 698 t
April	122 518 t	120 803 t	147 000 t
Mai	124 217 t	152 159 t	179 190 t
Juni	139 557 t	145 291 t	—
Juli	90 788 t	120 792 t	—
August	90 519 t	121 134 t	—
September . .	85 504 t	133 868 t	—
Oktober . . .	121 290 t	156 772 t	—
November . .	131 425 t	145 758 t	—
Dezember . .	134 781 t	155 538 t	—

	Formeisen		
	1904	1905	1906
Januar . . .	—	137 079 t	129 012 t
Februar . . .	—	80 284 t	125 376 t
März	158 417 t	147 684 t	177 107 t
April	163 075 t	150 622 t	163 668 t
Mai	162 538 t	171 952 t	184 434 t
Juni	164 146 t	144 709 t	—
Juli	140 743 t	147 271 t	—
August	138 371 t	142 998 t	—
September .	121 955 t	146 079 t	—
Oktober . . .	99 549 t	132 996 t	—
November . .	82 736 t	119 641 t	—
Dezember . .	80 605 t	151 951 t	—

Die Nachfrage und der Abruf in gußeisernen Röhren gestaltete sich in den Monaten April, Mai und Juni recht zufriedenstellend. Sowohl im Inlande wie im Auslande liegt zurzeit ein großer Bedarf in gußeisernen Röhren vor.

Die gute Beschäftigung im Maschinenbau hat auch in der Berichtsperiode angehalten. Außerordentlich stark waren auch die Brückenbauanstalten beschäftigt. Da aber der größte Teil von Aufträgen älteren Datums war, so stellten sich die Preise meist unbefriedigend. Bei Aufträgen aus jüngerer Zeit gelang es, eine höhere Bezahlung zu erzielen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat April	Monat Mai	Monat Juni
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	10,50 - 11,50	10,50 - 11,50	10,50 - 11,50
Kokskohlen, gewaschen	10,50 - 11,00	10,50 - 11,00	10,50 - 11,00
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,50 - 16,50	14,50 - 16,50	14,50 - 16,50
„ „ Bessemerbetr. .	—		
Erze:			
Rohspat	10,50	10,50	10,50
Gerüst. Spateisenstein .	14,50	14,50	14,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I . . .	78,00	78,00	78,00
Preise ab Hütte: „ III . . .	70,00	70,00	70,00
Preise ab Hütte: Hämatit . . .	82,00	82,00	82,00
Bessemer ab Hütte . .	82,00	82,00	82,00
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	65,00	68,00	68,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen . .	67,00	70,00	70,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	68,00 - 68,50	72,50 - 73,00	72,50 - 73,00
Dasselbe ohne Mangan	—		—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	93,00	93,00	93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	—	—	71,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	52,80 - 53,60	56,80 - 57,60	56,80 - 57,60
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	142,50	147,00	147,00
„ Fluß- . . .	—	122,50 - 125	—
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel- . . .	145,00	150,00	150,00
„ seconda . . .	140,00	140,00	140,00
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die günstige Situation, in welcher sich die Eisenindustrie bereits im ersten Quartal befand, hat auch im Berichtsquartal, das in der Hochsaison der Bautätigkeit und der durch günstigen Wasserstand der Oder unterstützten Verladung stand, angehalten. Die Nachfrage hat sogar noch weiter zugenommen, zum Teil unter dem Einfluß der Preissteigerungen, welche sowohl für Rohstoffe als auch für Fertigfabrikate eingetreten sind. Der Deutsche Stahlwerksverband hatte im Mai den größten Versand seit seinem Bestehen, die Beteiligungsziffern der Werke wurden, konform dem steigenden Bedarf, in fast allen Gruppen erhöht. Rohstoff- und Halbzeugmangel, der bereits empfindlich fühlbar wurde, zeigt, daß die Werke bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen sind. Die Nachfrage nach Halbzeug für den Export stieg ebenfalls, die Lieferungen mußten aber im Interesse des Inlandsbedarfes eingeschränkt werden. Die zu erzielenden Exportpreise sind den Inlandserlösen fastgleich, ein Beweis für die gute Verfassung des Weltmarktes.

Der Geldstand ist, zum Teil unter dem Einfluß der erheblichen Ansprüche, welche die stark beschäftigte Industrie stellt, dauernd angespannt geblieben, so daß die für Mai erwartete Ermäßigung des Reichsbankdiskonts um 1% schließlich nur mit ½% vorgenommen wurde. Der Zinssatz erhielt sich während des weiteren Verlaufs des zweiten Quartals auf der für diese Zeit außergewöhnlichen Höhe von 4½%. Die Streiks, welche bei einem Teil der eisenverarbeitenden Industrien im zweiten Quartal herrschten, hatten eine vorübergehende Sistierung von Lieferungen zur Folge, die aber von den mit Verpflichtungen überlasteten Werken als Erleichterung empfunden wurde. Da die Streiks bei den betreffenden Fabriken ebenfalls in eine Zeit regster Beschäftigung fielen, wurden nach Beendigung der Ausstände die rückständigen Lieferungen um so dringender abgerufen.

Der Arbeitermangel, über welchen schon im ersten Quartal berichtet wurde, ist im zweiten Quartal im oberschlesischen Revier noch schwerer empfunden worden, weil die weiter gestiegenen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Gruben und Hütten die Nachfrage nach Arbeitskräften naturgemäß abermals vermehrten; die Abkürzung der Karenzzeit für ausländische Arbeiter konnte, so erwünscht sie auch war, die Kalamität nicht ganz beseitigen.

Kohlenmarkt. Die Nachfrage nach Kohlen war, wie im ersten, so auch im zweiten Quartal sehr lebhaft, und speziell in kleinen Sortimenten wurde der Bedarf so groß, daß die Gruben mit den Verladungen zeitweise in Rückstand gerieten. Die außergewöhnlich gute Beschäftigung aller Industrien, besonders aber der Eisenindustrie, kam dem Kohlenmarkt voll zugute. Es war den oberschlesischen Gruben deshalb möglich, die durch die Streiks in Westfalen und Polen im vorigen Jahre bereits ungewöhnlich hohe Absatzvermehrung trotz des Fehlens solcher besonderen Ereignisse im Berichtsquartale noch weiter zu steigern. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß die hohen Versandziffern des Vorjahres durch die Mitverladung sehr großer Haldenbestände erreicht werden konnten, während in diesem Jahre nur ganz geringe Haldenvorräte vorhanden waren, der Versand also fast ausschließlich auf frische Förderung angewiesen blieb. Die Förderleistung der Gruben und die Aufnahmefähigkeit des Marktes haben mithin gegen das gleiche Quartal des Vorjahres eine erhebliche Zunahme erfahren.

Die Kohlenverladungen betrugen:

im 2. Vierteljahr	1906 . . .	4 839 600 t
„ 1. „	1906 . . .	5 734 430 t
„ 2. „	1905 . . .	4 149 240 t

mithin gegen das 1. Quartal 1906 etwa 18,50 %, gegen das 2. Quartal 1905 etwa 16,64 % mehr.

Der Export war sowohl nach Oesterreich-Ungarn als auch nach Rußland, trotz der hier mit erneuter Kraft ausgebrochenen wirtschaftlichen Störungen, umfangreicher als im Vorquartal.

Der Wasserstand der Oder war dem Versand im April günstig, und obwohl Kahnraum bereits knapp wurde, hielten sich die Frachten doch in mäßigen Grenzen. Im Mai zogen die Frachtraten empfindlich an, denn der Mangel an Kahnraum verschärfte sich trotz der vollen Ausnutzung desselben derart, daß es fast scheint, als ob der Kahnpark der Binnenschiffahrt ebensowenig den gesteigerten Anforderungen des Verkehrs gefolgt wäre, wie der Wagenpark der Staatsbahn. Der letztere hat nun auch im zweiten Quartal die Gruben wiederholt im Stich gelassen und damit wurde der Versand bereits im April auf das empfindlichste geschädigt. Nach den im folgenden angegebenen Zahlen haben vom 1. April bis zum 15. Juni 18 262 Wagen gefehlt:

1906	Bestellt Wagen	Gestellt Wagen	Demnach fehlten Wagen à 10 t
1. bis 15. April . . .	77 911	74 100	3 811
16. „ 30. „ . . .	79 867	79 726	141
1. „ 15. Mai . . .	87 977	86 537	1 440
16. „ 31. „ . . .	87 966	86 162	1 804
1. „ 15. Juni . . .	78 794	72 728	6 066
	412 515	399 253	13 262

Diese Zahlen stammen aus der von der Eisenbahndirektion herausgegebenen Eisenbahnwagengestellungs-Statistik. Bei der Aufstellung dieser Statistik werden diejenigen leeren Wagen für die nächste Schicht nochmals als gestellt angerechnet, die in der vergangenen Schicht wegen verspäteter Zuführung nicht mehr beladen werden konnten. Die Zahlen über den vorhandenen Wagenmangel sind daher erheblich niedriger als die tatsächlichen Zahlen, die sich ergeben würden, wenn man die verspätet gestellten, also von den Gruben nicht mehr benutzten Wagen als nicht gestellt in die Nachweisung aufnehmen würde. In Wirklichkeit war auf den Gruben ein erheblich größerer Wagenmangel vorhanden, als ihn die Statistik ausweist.

Besonders stark war der Wagenmangel im Juni, so daß die Gruben mit ihren Lieferungen ganz außergewöhnlich in Rückstand gekommen sind. Die Ausfälle könnten nur noch in der Weise gedeckt werden, daß den Gruben im Juli die genügende Anzahl Wagen zugeführt wird und sich so unter Umständen eine Verstärkung der Förderung ermöglichen ließe.

Auf dem Kokskohlenmarkte blieb die Nachfrage außerordentlich lebhaft. Die von den Koksanstalten angeforderten Mengen konnten aber mit Rücksicht auf den Wagenmangel auch nicht annähernd geliefert werden. Die fiskalischen Gruben haben den Preis für Kokskohlen vom 1. Juli d. J. ab von 6,80 auf 7,20 ℳ, also um 40 ₰ f. d. Tonne, erhöht.

K o k s m a r k t. Die Nachfrage entsprach während des abgelaufenen Vierteljahres nicht ganz der Erzeugung, so daß, wie stets während der Sommermonate, Bestände, wenn auch nicht in großem Umfange, angesammelt werden mußten. Der Inlandsbedarf war unter dem Einfluß des starken Verbrauches der Eisenindustrie zufriedenstellend, dagegen ließ der Export viel zu wünschen übrig. In Polen, dem Hauptabsatzgebiet für oberschlesischen Koks, kämpft die Eisenindustrie noch immer mit den schwierigsten politischen Verhältnissen, auch hat der russische Bahnverkehr im Berichtsvierteljahr wieder verschiedene Störungen erlitten. Von viel größerer Bedeutung als diese wird aber die neuerliche Erhöhung des oberschlesischen Kokskohlenpreises sein, welche zum 1. Juli eingetreten ist, und die es überaus schwierig, wenn nicht gar unmöglich machen wird, die Geschäfte mit dem Ausland zu erneuern. In Heizkokssortimenten war die Nachfrage, wie stets um diese Jahreszeit, ruhiger, blieb aber hinter der Erzeugung nicht beträchtlich zurück. In Cinder und Asche konnte angesichts der regen Beschäftigung der Zinkindustrie wieder die gesamte Erzeugung untergebracht werden.

E r z e. Das Angebot ist auch im zweiten Quartal unzureichend gewesen. Maganerze aller Art waren besonders knapp und die Preise setzten infolgedessen ihre Aufwärtsbewegung fort. Die Zufuhren in Krivoi-Rog-Erzen blieben ziemlich regelmäßig.

R o h e i s e n. Die Roheisenknappheit hat mit dem steigenden Eigenverbrauch der Hochofenwerke weiter zugenommen, da dem Roheisensyndikat von seinen Mitgliedern nur geringere Quantitäten zum Verkauf überlassen werden konnten, die zur Deckung des gestiegenen Bedarfs der Verbraucher um so weniger ausreichten, als das Syndikat die vorhandenen Bestände bereits im Vorquartal ausverkauft und im zweiten Quartal nur die laufende Produktion der Hochofenwerke disponibel hatte. Das Roheisensyndikat mußte deshalb seine Verkaufstätigkeit einschränken und konnte um so leichter für die zum Verkauf noch freien Quantitäten etwas erhöhte Preise erzielen.

A l t e i s e n. Die anhaltend flotte Beschäftigung der Industrie gab dem Alteisenmarkte, der im März etwas zur Schwäche neigte, bereits im April wieder größere Festigkeit, so daß die Preise anzogen, und infolge der bei den Staatseisenbahn-Submissionen vom westlichen Handel abgegebenen hohen Gebote ist auch für die oberschlesischen Werke der Alteisenpreis unverändert hoch geblieben, obgleich die lebhafte Tätigkeit in allen Eisen produzierenden und verfeinernden Industrien den Entfall von Alteisen soweit steigerte, daß der größeren Nachfrage auch entsprechendes Angebot gegenüberstand. Auch die Fabriken verlangen trotz ihrer Mehrabfälle an Alteisen höhere Preise, die mit höheren Eisenpreisen motiviert werden. Der Export, besonders aus den Ostseehäfen nach Schweden, hat, zum Schaden der oberschlesischen Werke, welchen das Material aus diesen Relationen verloren geht oder doch erheblich verteuert wird, auch im zweiten Quartal angehalten. Besonders umfangreich war die Ausfuhr von Stettin.

Schwedisches Halbzeug und Fertigprodukt genießt als hochwertiges Material bekanntlich einen besonders guten Ruf wegen der Güte der heimischen Rohstoffe, aus welchen es produziert ist. Führt Schweden aber in solchem Umfange deutsches Alteisen ein, wie dies im zweiten Quartal der Fall war, so kann das aus diesem Altmaterial gewonnene Produkt vor dem deutschen kaum noch etwas voraus haben.

S t a b e i s e n. Die andauernde Besserung des internationalen Marktes, welche die Spannung zwischen Inlands- und Exportpreisen nahezu aufhob, sowie die Preiserhöhungen der Rohstoffe übten endlich auch auf die Stabeisenpreise ihre Wirkung aus, so daß, allerdings erst im letzten Drittel des Quartals, etwas bessere Erlöse erzielt werden konnten. Da aber, wie schon erwähnt, auch die Halbzeug- und Alteisenpreise gestiegen waren, blieb das Mißverhältnis der Erlöse zu den Selbstkosten und auch zu dem auf 12 Wochen ausreichenden Spezifikationsstande bestehen. Die Verladungen sind außerordentlich umfangreich gewesen, sie wurden durch den guten Wasserstand der Oder, welcher die volle Ausnutzung des Kahnraumes während der ganzen Berichtsperiode gestattete, wesentlich gefördert. Die Stabeisenpreise konnten für das Inland um 7,50 ℳ f. d. Tonne erhöht werden, ohne daß die Abschlußtätigkeit dadurch beeinträchtigt wurde. Die rheinisch-westfälischen, die Saar- und Lothringersowie auch die süddeutschen Werke waren mit Preiserhöhungen vorangegangen.

Angesichts der starken Nachfrage vom Inland, die zum Schluß des Quartals bereits 16 wöchige Lieferfristen bedingte, mußte das Exportgeschäft trotz fortgesetzt steigender Preise beschränkt werden. Die Nachfrage war aus allen Gebieten gleich umfangreich zu Preisen, die als befriedigend bezeichnet werden können. Da aber die oberschlesischen Werke im zweiten Quartal noch auf Grund älterer Schlüsse zu liefern hatten, die zu billigeren Preisen getätigt waren, blieb das Stabeisengeschäft auch im zweiten Quartal verlustbringend.

Grobblech. Die Grobblechpreise haben entsprechend der starken Nachfrage eine weitere Aufbesserung erfahren. Die oberschlesischen Werke konnten bereits im Mai neue Aufträge nur bei 20 wöchigen Lieferfristen entgegennehmen. Schiffsbleche waren im April schwächer begehrt, weil englische Offerten für zollfreies Material mit billigeren Preisen herauskamen und das Nachlassen der Frachtraten hemmend auf den Neubau von Schiffen, der infolge der allgemeinen Materialverteuerung erheblich kostspieliger geworden ist, einwirkte. Im Mai gewann auch dieser Zweig des Grobblechgeschäftes die der gesamten Marktlage entsprechende Lebhaftigkeit. Da die Werke mit anderen Aufträgen bereits sehr belastet waren, mußten wegen zu langer Lieferfristen mehrere Abschlüsse der englischen Konkurrenz überlassen werden. Der Export wurde unter dem Andrange des Inlandsbedarfs zeitweise eingeschränkt, obgleich auch aus dem Auslande sehr umfangreiche Bestellungen eingingen.

Feinblech. Auch in Feinblechen sind Nachfrage und der Eingang von Bestellungen sehr lebhaft gewesen. Die Preise konnten etwas aufgebessert werden, doch hatten die oberschlesischen Werke im Berichtsquartal noch umfangreiche, früher zu unlohnenden Preisen getätigte Abschlüsse abzuwickeln.

Formeisen. Auch in Formeisen waren die Werke voll beschäftigt. Der Abschluß neuer Geschäfte wurde durch die im Mai beschlossene abermalige Preiserhöhung um 5 ℳ f. d. Tonne nicht beeinträchtigt, die Werke waren vielmehr nicht in der Lage, allen Anforderungen, sofern dieselben mit kurzen Lieferfristen gestellt wurden, gerecht zu werden. Am Quartalsende standen trotz umfangreicher Verladungen Spezifikationen für 12 Wochen zu Buche.

Draht. Die Anfang Mai vom Deutschen Stahlwerks-Verbande beschlossene Erhöhung der Inlands-Halbzeugpreise um 5 ℳ f. d. Tonne steigerte im Verein mit der Verlängerung des Walzdrahtverbandes über den 1. April d. J. hinaus die Tendenz des Drahtmarktes. Die Walzdrahtpreise stiegen um 5,50 ℳ f. d. Tonne und die also erhöhten Preise wurden bei den Inlandsabnehmern, soweit diese ihren Bedarf für das zweite bezw. dritte Quartal noch nicht voll eingedeckt hatten, mühelos erzielt. Die Preise für gezogenen Draht und Drahterzeugnisse schlossen sich der Preiserhöhung für Walzdraht an. Nur in Drahtstiften ist das Geschäft preislich von der besseren Tendenz des Marktes kaum berührt worden, da für diesen Artikel noch immer Machtfragen unter Außerachtlassung der Vorteile, die die gegenwärtige Konjunktur bietet, entscheidend geblieben sind. Die Beschäftigung der oberschlesischen Drahtwerke war befriedigend. Infolge der veränderten Zollverhältnisse sind zwar einige Auslandsmärkte der Ausfuhr verloren gegangen, dieser Ausfall wurde aber durch den gesteigerten Frühjahrsbedarf des Inlandes zunächst ausgeglichen.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die allen Industrien zugute gekommene günstige Konjunktur brachte auch den Eisengießereien und Maschinenfabriken reichlich Aufträge zu befriedigenden Preisen. Die oberschlesischen Gießereien hatten infolge des Formerstreiks in Breslau auch noch Bestellungseingänge aus Gebieten, nach welchen Oberschlesien sonst nicht konkurrieren und liefern kann. Zum Schlusse des Quartals waren die Eisengießereien über ihre Leistungsfähigkeit besetzt. Die Preise erfuhren dementsprechende weitere Erhöhungen, welche den Werken aber nicht voll zugute kamen, weil auch die Rohstoffe teurer geworden sind. Die Maschinenfabriken konnten aus Mangel an gelernten Arbeitern ihre Produktionsfähigkeit nicht immer voll ausnutzen. Die Eisenkonstruktionswerkstätten waren bei ebenfalls besseren Erlösen infolge der auch im oberschlesischen Revier ziemlich umfangreichen Bautätigkeit speziell auf den einzelnen Hüttenwerken zufriedenstellend beschäftigt.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	60,00—62,00
Hämatit	73,00—76,00
Qualitäts-Puddelroheisen	58,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	60,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	110,00—130,00
Kesselbleche	145,00—155,00
Flußeisenbleche	129,00—136,00
Dünne Bleche	120,00—135,00
Stahldraht 5,3 mm	132,50

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 9. Juli 1906.

Im zweiten Vierteljahr war das Roheisengeschäft hier teilweise recht lebhaft, doch schwankten die Preise weniger als seit langer Zeit. Das Geschäft ist überhaupt ruhiger geworden, nachdem die wilde Warrants-Spekulation aufgehört und die diese hauptsächlich leitende Firma ihren Verbindlichkeiten nicht mehr hatte nachkommen können. Die jetzige Lage ist günstig, und wenn auch das Geschäft still ist, wie immer zu dieser Jahreszeit, so liegt mit den bereits gebuchten Abschlüssen kein Grund vor zur Annahme, daß die Preise nachgeben werden. Die Verschiffungen haben eine nie dagewesene Höhe im Mai erreicht und waren verhältnismäßig noch stärker in den 30 Tagen des Juni. Hauptsächlich bestand die Zunahme im Export, obgleich das Total des ersten Halbjahrs um 26 000 tons gegen 1900 zurückblieb. In den ersten sechs Monaten gingen seewärts 696 000 tons, davon 423 500 tons Export; im vorigen Jahre waren die Zahlen 460 000 bezw. 253 000 tons. Nach Deutschland und Holland gingen im ersten Halbjahr rund 200 000 tons, im gleichen Abschnitt vorigen Jahres 75 300 tons. Hiernach zu schließen, wird die weitere Preisbildung auf dem hiesigen Markt sehr von dem ferneren deutschen Bedarf abhängen. Die Einwirkung von Amerika hauptsächlich für Gießereieisen wird eine weniger wichtige Rolle spielen. Die Hütten haben stark verkauft und für die nächste Zeit sehr wenig an Gießerei-Qualität abzugeben. Für Hämatiteisen gingen die Preise seit Ende März von 68/— auf 65/9 für Nr. 1, 2 und 3 in gleichen Posten zurück. Der aus Amerika erwartete Begehr für San Francisco trat nicht ein. Die Abnahme der Schiffbautätigkeit wird ebenfalls fühlbar. Die Hämatit produzierenden Hütten hatten jedoch vielfach infolge der im Verhältnis zu Gießereieisen sehr günstigen Preise so stark verkauft, daß sie trotz des flauen Marktes häufig mit ihren Lieferungen in Rückstand kamen.

Aus den hiesigen Warrantslagern wurde im April sämtliches Hämatit herausgenommen und am 3. Juli gingen auch die 500 tons spezieller Qualität (es soll Nr. 4 Puddeleisen gewesen sein) fort, so daß jetzt nur noch Nr. 3 und für Standard Warrants gül-

tige Ware vorhanden ist. Ende Juni waren die Bestände 613 035 tons Nr. 3 und 28 390 tons Standard Warrants gegen 681 166 tons bezw. 44 985 tons am 31. März dieses Jahres. Für Ferromangan wurden bessere Erzzufuhren erwartet, doch ist diese Hoffnung getäuscht worden. Trotzdem die Hütten den Preis für 80 % Ware auf £ 14.10/— herabsetzten, können sie vorläufig keine neuen Verbindlichkeiten für baldige Lieferung übernehmen. Hochöfen sind 84 in Betrieb.

Bei den Stahlwalzwerken macht sich eine Abnahme in der Nachfrage für Schiffbaumaterial fühlbar. Die Blechwalzwerke sind voll beschäftigt, aber in Winkel- und anderm Profileisen nimmt die Arbeit ab. Die Preise sind nominell unverändert. Bei den Schiffswerften sind mehr Hellinge leer geworden, ohne neue Beschäftigung zu finden.

Löhne. Eine längere Arbeitseinstellung fand hier bei einer Gießerei statt infolge Einführung von Maschinenarbeit bei der Röhrenfabrikation; der Streit wurde durch Nachgeben der Leute erledigt. — Für das zweite Quartal betrug der Durchschnittspreis für Nr. 3 Roheisen 50.10/96. Seit 1900 war der Durchschnitt nicht über 50/—; die Besserung beträgt seit Ende vorigen Jahres 3.5/14 und würde damit eine Lohnerhöhung von 4¼ % für die Hochofenarbeiter eintreten. Hierauf verlangen nun die Eisensteinbergleute eine beträchtliche Lohnaufbesserung. Die Frachten zeigen kaum nennenswerte Veränderungen und betragen für volle Ladungen: Rotterdam und Antwerpen 3/9 bis 4/—, Geestemünde 5/—, Hamburg 4/— bis 4/3, Stettin 4/9.

Die Preisschwankungen im letzten Quartal betrugen:

	April	Mai	Juni
Middlesbrough Nr. 3 GMB	48/9—51/—	49/9 —51/6	50/3 —51/—
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	47/8—50/10½	48/10½—51/—	49/6 —51/1
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	—	—	—
Westküsten-Hämatit . .	62/10½—64/7	64/3—65/9	64/3 —65/6

Heutige Preise (Juni) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	52/— u. 52/6	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „ . .	50/6 u. 51/—	
„ „ 4 Gießerei . .	50/—	
„ „ 4 Puddel . .	49/3	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt . . .	65/9	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants (Käufer)	50/2½	f. d. ton netto Kassa Käufer
„ Hämatit Warrants . .		
Schottische M. N. Warrants		
Westküsten-Hämatit „ . . .	63/9	
Eisenblech ab Werk hier £	7.5 /—	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlblech „ „ „ „	7.—/—	
Stabeisen „ „ „ „	7.5 /—	
Winkelstahl „ „ „ „	6.—/—	
Winkeleisen „ „ „ „	7.5 /—	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende Juni 1906.

Der Eisenmarkt war während des ganzen verflossenen Vierteljahres, abgesehen von einzelnen Schwankungen im Roheisengeschäft, außerordentlich fest. Die enorme Leistungsfähigkeit der Werke wurde voll ausgenutzt, und trotzdem herrschte im großen und ganzen nicht nur kein dringendes Angebot, sondern in manchen Zweigen noch Knappheit an Material.

Was den Roheisenmarkt anlangt, so war Bessemereisen fortgesetzt in starker Nachfrage; der Markt für Gießereiroheisen hatte einmal unter dem Formerstreik in Boston, Chicago und anderen Orten, der zeitweise den Verbrauch von Gießereiroheisen empfindlich beeinflußte, zu leiden, und zum andern wurde der Markt beunruhigt durch massenhaftes billiges Angebot seitens der Hochofenwerke des Südens, das nicht ohne Wirkung auf die allgemeine Preisstellung blieb.

Bei Stahlhalbzeug kann man von direkter Knappheit nicht mehr reden, zeitweise war der Knüppelmarkt recht still; im Mai ging der Grundpreis um 1 $ zurück; er hat inzwischen wieder den alten Satz von 27 $ loco Pittsburg erreicht.

In Schienen sind große Abschlüsse für Lieferung im nächsten Jahre getätigt worden. Die Neuabschlüsse für 1907 belaufen sich auf mehr als 1 Million Tonnen, dazu kommen noch mindestens 300 000 t, die für 1906 abgeschlossen sind, deren Lieferung sich aber in das neue Jahr hinüber erstreckt.

Baueisen, Röhren und Bleche waren während der Berichtsperiode in starker Nachfrage; der Grundpreis für Feinbleche erfuhr mit Rücksicht auf den gestiegenen Stahlpreis eine Erhöhung um etwa 3 $ für die Tonne.

Die Preisgestaltung ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

	1906				Ende Juni 1905
	Anfang April	Anfang Mai	Anfang Juni	Ende Juni	
	Dollars für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	18,25	18,50	18,50	18,25	16,50
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	16,50	16,75	16,75	16,—	14,—
Bessemer-Roheis. (loco Pittsburg)	18,20	18,10	18,10	18,35	15,35
Graues Puddeleis. (loco Pittsburg)	16,60	16,60	16,35	16,35	14,85
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	27,—	27,—	26,—	27,—	21,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten .	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche . (Ab Pittsburg)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 (Ab Pittsburg)	2,25	2,25	2,40	2,40	2,20
Drahtstifte . . . (Ab Pittsburg)	1,85	1,85	1,85	1,85	1,80

Industrielle Rundschau.

Braunkohlen-Brikett-Verkaufsverein, G. m. b. H., Köln.

Wie der Bericht über das am 31. März 1906 abgelaufene letzte Geschäftsjahr ausführt, trat auf die starke Nachfrage in Brennmaterialien, die der Arbeiterausstand im Ruhrrevier am Ende des vorigen Geschäftsjahres verursacht hatte, zunächst eine allgemeine Abflauung auf dem Kohlenmarkte ein, so daß zu Beginn des Berichtsjahres schon wieder ein ziemlicher Lagerbestand auf den Vereinswerken vorhanden war. Die Abnahme während der Sommermonate war befriedigend, indes konnten noch weitere Vorräte angesammelt werden. Zwischenzeitlich wurde die Verkaufsorganisation ausgebaut und durch Erschließung neuer Absatzgebiete erweitert. Die getätigten Verkäufe ließen schon einen guten Absatz in der Herbst- und Winterzeit erwarten. In Wirklichkeit gestaltete sich aber während dieser Periode der Abruf derartig stark, daß ein bedeutender Mehrabsatz gegenüber dem Vorjahre erzielt wurde. Leider machte der im Oktober eintretende große Wagenmangel eine Ausnutzung des seit August in Betrieb genommenen Umschlagsplatzes in Mannheim während des Berichtsjahres unmöglich.

Zu dieser Zeit trat außerdem eine so starke Nachfrage nach Braunkohlenbriketts ein, daß ihr innerhalb normaler Lieferzeit nicht genügt werden konnte. Trotzdem die Vereinswerke ihre Leistungsfähigkeit schnell auf ihre volle Höhe brachten, gelang es selbst unter Hinzunahme der Lagerbestände nicht, die Aufträge den Anforderungen der Abnehmer entsprechend herauszubringen. Es mußten längere Lieferfristen in Anspruch genommen werden, obgleich der Schiffsversand nach Rheinau zugunsten des Streckenversandes auf das notwendigste eingeschränkt wurde. Die gute Nachfrage hielt für das Ende des Berichtsjahres an, so daß es möglich war, die Vereinswerke bis zum Schlusse voll zu beschäftigen. Der Absatz in Industriebriketts hat einen weiteren erfreulichen Aufschwung genommen. Durch systematische Bearbeitung des Absatzgebietes und fachmännische, feuerungstechnische Unterweisung der Verbraucher in der Einrichtung und Behandlung der Feuerungsanlagen konnte die Zahl derjenigen Fabriken, die für den Betrieb ihrer Dampfkessel von anderen Brennstoffen zum dauernden Bezuge von Braunkohlenbriketts übergegangen sind, erheblich vermehrt werden. Die direkte Verheizung der Briketts führte sich außerdem für eine Reihe von Spezialzwecken immer mehr ein.

Daneben wurde aber besonders der Vergasung der Briketts, sowohl zur Kraftgas- wie zur Heizgas-Erzeugung, erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Durch eingehende, von Ingenieuren des Vereins auf wissenschaftlicher Grundlage durchgeführte Versuche wurden auf diesem Gebiete der Verwendungsmöglichkeit der Briketts neue Wege geöffnet. Die gesamte tonangebende Gasmotoren-Industrie ist jetzt intensiv damit beschäftigt, geeignete Brikett-Generatoren zur Kraftgaserzeugung herzustellen, bei denen die bei dem Vergasungsprozeß entstehenden Destillationsprodukte in permanente Gase übergeführt werden, um einem Verschmutzen von Leitungen und Ventilen vorzubeugen. Mehrere solcher Anlagen sind bereits im Betriebe und arbeiten in jeder Beziehung zufriedenstellend. Die technische Schwierigkeit, die bisher das Bitumen der Braunkohle den Generatorkonstrukteuren bereitete, kann als vollständig beseitigt angesehen werden, nachdem es gelungen ist, das Bitumen im Generator selbst zur Anreicherung des Gases zu verwerten. Auch die Erzeugung von Heizgas aus Briketts hat bedeutende Fortschritte gemacht.

Infolge des starken Inlandsbedarfes wurden besondere Anstrengungen zur Erweiterung des Absatzes im Auslande nicht gemacht. Der Gesamtabsatz im Berichtsjahre betrug 2 112 433 t gegen 1 830 405 t im Vorjahre, ist mithin um 282 028 t = 15,41 % gestiegen.

Nachstehende Tabelle gibt einen Anhalt, wie Produktion und Absatz seit Bestehen des Verkaufsvereines in seiner jetzigen Zusammensetzung sich entwickelt haben:

	1902/03 t	1905/06 t
Gesamt-Beteiligungsziffer	2490654	2773850
Gesamt-Herstellung	1329176	2106414
Selbstverbrauch und Deputatbriketts	24834	32580
Die auf die Beteiligungsziffer anzurechnende Herstellung beträgt	1304342	2073834
Bestand am Anfang des Geschäftsjahres	204842	50743
Gesamtabsatz	1321424	2112433
Davon Landabsatz	94177	165704
Eisenbahnabsatz:		
a) Deutschland	971057	1528369
b) Ausland	253833	334777
Schiffsversand:		
a) Deutschland	2357	78437
b) Ausland	—	5146

Gegenüber der Beteiligungsziffer von 2 773 850 t blieb somit die Produktion um 700 016 t = 25,24 % zurück. Da im Berichtsjahre ein Absatz von 2 000 000 t erreicht wurde, war die statutmäßige Kontingentserhöhung vorzunehmen. Infolgedessen wurde durch die Gesellschafterversammlung vom 20. Januar 1906 beschlossen, zum 1. Oktober 1907 die Produktionsfähigkeit der Werke auf 4 000 000 t zu erhöhen.

Es ist schon an anderer Stelle auf die bösen Wirkungen des Wagenmangels hingewiesen worden. Die Braunkohlenindustrie wurde davon in ganz besonderem Maße betroffen.

Das eigene Werk Türnich hat im Berichtsjahre zufriedenstellend gearbeitet. Infolge eines Erdrutsches in den Tagebau konnte allerdings die volle Produktionsfähigkeit der Brikettfabrik nicht erreicht werden. Die Kohlenförderung betrug insgesamt 124 264 t, hiervon wurden 78 797 t zu Briketts verarbeitet, der Rest von 45 467 t in den eigenen Betrieben verbraucht. An Briketts wurden hergestellt 38 085 t. Der Versand betrug insgesamt 38 728 t, davon 34 191 t Eisenbahnversand, 3431 t Kleinverkauf, 1106 t Selbstverbrauch und Deputatbriketts. Der Durchschnittserlös für Briketts stellt sich auf 8,17 *M* für die Tonne. An Arbeitern wurden in der Berichtszeit beschäftigt: in der Grube durchschnittlich 33 Mann mit einem Schichtlohne von 3,45 *M*, in der Brikettfabrik 42 Mann mit einem solchen von 3,10 *M*, d. i. im Durchschnitt 3,28 *M*.

Die Steinfabrik erlitt gleich zu Beginn des Geschäftsjahres eine größere Betriebsstörung durch Feuerschaden, der das Ofenhaus und einen Teil der Trocknerei zerstörte. Dieser Schaden ist durch Versicherung gedeckt. Es wurden hergestellt 1 551 672 Stück Steine. Der Absatz betrug 1 905 894 Stück mit einem Durchschnittserlöse von 24,69 *M* f. d. Tausend. In der Steinfabrik wurden 27 Mann mit einem Durchschnittslohne von 3,30 *M* f. d. Tag beschäftigt.

Kattowitzer Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb in Kattowitz.

Nach dem Berichte über das am 31. März 1906 beendigte Geschäftsjahr hatte dieses trotz einiger Betriebsstörungen ein befriedigendes Ergebnis. Die von Quartal zu Quartal lebhafter werdende Nachfrage auf dem Kohlenmarkte erlaubte den Gruben der Gesellschaft, die Förderung wesentlich zu steigern; doch konnten die Erträgnisse mit diesem Aufschwunge nicht gleichen Schritt halten, da die Durchschnittserlöse für Kohlen trotz des guten Geschäftsganges rückläufig blieben und dauernder Arbeitermangel im Zusammenhange mit gestiegenen Löhnen ein Anwachsen der Selbstkosten veranlaßte. Die Hüttenwerksanlagen vermochten dagegen dank ihrer fortgesetzt verbesserten Einrichtungen höhere Erträge als im Jahre vorher zu erzielen, wenngleich die Fertigerzeugnisse weniger vorteilhaft abgesetzt werden mußten und die Walzwerke bis auf das letzte Vierteljahr sehr unzureichend beschäftigt waren. Die Produktion an Roheisen und Halbfabrikaten stieg, die Erzeugung und der Absatz von Walzeisen ging zurück. Die Betriebsanlagen wurden insbesondere durch den Bau einer neuen Koksanstalt, deren erste Hälfte bereits in Tätigkeit gesetzt wurde, den wachsenden Bedürfnissen entsprechend erweitert. Im einzelnen ist über die Ergebnisse der verschiedenen Abteilungen folgendes zu bemerken: Die gesamte Kohlenförderung stellte sich auf 2 520 657 t gegen 2 442 566 t im Jahre 1904/05, also auf 78 091 t oder 3,2 % höher. Verkauft wurden 2 064 891 t, auf den eigenen Werken verbraucht 469 000 t. Die Eisenerzgruben lieferten 12 769 t oberschlesische Brauneisenerze und 5837 t ungarische Spate. In der Koksanstalt Hubertushütte wurden 70 680 t Koks, 7323 t Zinder, 4732 t Teer, 27 107 t Ammoniakwasser und

312 t schwefelsaures Ammoniak gewonnen. An Roheisen wurden mit zwei Hochöfen 70030 (59336) t erblasen. Das Stahlwerk und die Stahlgießerei erzeugten 43501 t Flußeisenblöcke und 884 t Stahlgußartikel. Die Eisengießerei, Werkstatt und Kesselschmiede stellten 2928 t Gußwaren und 1930 t Kessel- und Konstruktionsarbeiten her. Das Puddel- und Walzwerk Marthahütte lieferte nur 52132 t Form- und Handelseisen gegen 57078 t im Vorjahre, d. h. 8,7 % weniger. Um die Walzwerke einigermaßen ausreichend zu beschäftigen, wurden außerdem 15093 t Halbfabrikate für den Verkauf fertiggestellt. Auf den Ziegeleien der Gesellschaft wurden 16101000 Ziegelsteine gebrannt und in den Kalksteinbrüchen 352 t Kalksteine als Zuschlag für die Hochöfen gewonnen. Die Anzahl der sämtlichen Beamten und Arbeiter stieg im Berichtsjahre von 10733 auf 10777. Der Grundbesitz vermehrte sich um 93,61 ha mit einigen Wohngebäuden. — Die Bilanz weist einen Bruttogewinn von 4691811,01 *M* und, nach Abzug der Generalverwaltungskosten, Zinsen und Abschreibungen, einen Reinerlös von 2550627,25 *M* nach. Von diesem Betrage, der sich durch den Gewinnvortrag aus 1904/05 noch um 94539,26 *M* erhöht, sollen 2420000 *M* (= 11 % des Aktienkapitals) als Dividende ausgeschüttet, 60000 *M* für Arbeiter-Wohlfahrts- und ähnliche Zwecke bereitgestellt, 40000 *M* zur Erhöhung des Berufsgenossenschaftsfonds verwendet und 50000 *M* dem Pensions- und Unterstützungsfonds für Unterbeamte überwiesen werden. Die verbleibenden 75166,51 *M* wären alsdann auf neue Rechnung vorzutragen. Die Generalversammlung wird außerdem darüber zu beschließen haben, ob das Aktienkapital zur Vergrößerung des Grundbesitzes und zum Erwerbe der Mehrheit der Aktien der Preußengrube um den Nennwert von 8000000 *M* erhöht werden soll.

Société Anonyme des Aciéries, Hauts-Fourneaux et Forges de Trignac (Frankreich).

Die Einnahmen des Geschäftsjahres 1905 einschließlich aller Zinsen und Eingänge auf Grund alter Außenstände betrugen 442964 Fr. gegen 99891 Fr. im Jahre 1904. Anderseits beliefen sich die gesamten Ausgaben, die im Vorjahre eine Höhe von 737876 Fr. erreicht hatten, auf nur 499822 Fr., so daß sich ein Betriebsverlust von 56858 Fr. ergibt. Dieser Fehlbetrag wird ebenso wie die Unterbilanz des Jahres 1904 (543291 Fr.) aus der Rücklage gedeckt, die sich hierdurch auf 1833672 Fr. ermäßigt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

In einer am 6. Juni stattgehabten Sitzung wurde das Programm für die gemeinsamen Veranstaltungen festgesetzt:

13. August: Ankunft der Gäste; zwangloses Beisammensein im Park-Hotel.

14. August: Fahrt mittels Sonderdampfers nach den niederrheinischen Industriehäfen bis Walsum. Abfahrt vormittags gegen 10 Uhr von Düsseldorf; Imbiß auf dem Dampfer während der Talfahrt. Besichtigung der Friedrich-Alfred Hütte der Firma Fried. Krupp in Rheinhausen. Während der Rückfahrt gemeinsames Mahl auf dem Dampfer. Am Abend: Begrüßungsfeier mit musikalischer Unterhaltung, gegeben vom Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf.

15. August:

1. Die Damen besichtigen die Sehenswürdigkeiten von Düsseldorf.
2. Die Herren unternehmen gruppenweise Besichtigungen der Werke:
   a) Kohlenzeche Rheinpreußen (Schacht IV),
   b) Akt.-Ges. Phoenix und Rheinische Stahlwerke,
   c) Gutehoffnungshütte.
3. Abends Festessen in der Tonhalle.

16. August: Gemeinschaftlicher Ausflug. Eisenbahnfahrt nach Vohwinkel; Fahrt mit der Schwebebahn durch Elberfeld bis Barmen; Fahrt mit der Bergbahn zum Tölleturm; dann weiter nach Remscheid (Besichtigung der Elektrostahl-Erzeugung von Lindenberg); Talsperre, gemeinschaftliches Essen daselbst; Rückfahrt nach Remscheid und über Solingen nach Düsseldorf.

17. August: Rheinausflug. Eisenbahnfahrt nach Koblenz um 8³⁰ Uhr vormittags; Besichtigung der Kellerei von Deinhard & Co., daselbst Frühstück; Dampferfahrt rheinaufwärts bis St. Goar und Rückfahrt bis Köln.

Der Empfangsausschuß besteht aus folgenden Herren: Generaldirektor Springorum, Dortmund (Vorsitzender); Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf; Kommerzienrat M. Böker, Remscheid; Geheimrat Borchers-Aachen, Kommerzienrat W. Brügmann, Dortmund; Generalsekretär H. A. Bueck, Berlin; Direktor Gisbert Gillhausen, Essen a. d. Ruhr; Direktor Paul Reusch, Sterkrade; Kommerzienrat Heinr. Kamp, Laar b. Ruhrort; Direktor Fr. Kintzlé, Rothe Erde bei Aachen; Direktor von Kräwel in Meiderich; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, Düsseldorf; Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf; Ingenieur H. Sack, Düsseldorf-Rath; Direktor Schaltenbrand, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Aug. Thyssen, Mülheim an der Ruhr; Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, als Geschäftsführer.

Das Hauptquartier ist im Park-Hotel zu Düsseldorf; auch soll dort ein Bureau eröffnet werden.

Das „Iron and Steel Institute" hat den Professor Josef von Ehrenwerth der k. k. Montanistischen Hochschule in Leoben zu seinem Ehrenmitgliede erwählt.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Unsolved Problems in Metallurgy. By Robert Abbot Hadfield*, M. Inst. C. E.

Kinder*, H.: *Fehlerquellen bei der titrimetrischen Bestimmung des Eisens mit Permanganat* (Sonderabdruck).

Ljungberg*, E. J.: *Det produktiva arbetet i vart lands hushallning.*

Mon Voyage aux États-Unis d'Amérique. Aperçu des Causes du Développement industriel et commerciel de ce Pays. Par J. Obozinski. [Société* Belge des Ingénieurs et des Industriels.]

Schreiber*, Hans, Direktor: *Ueber Torfverkokung mit Gewinnung von Nebenprodukten* (Sonderabdruck).

Stassano,* Ernst, Artillerie-Major: *Ueber die gegenwärtige Lage und Zukunft des thermo-elektrischen Hüttenwesens im allgemeinen und der thermo-elektrischen Eisenindustrie im besonderen.*

Statsproveanstalten* (Kopenhagen): *Undersoegelser over Linolie og Rustbeskyttelsesmidler.* Udgivet paa Foranstaltning af Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvaesenet.

Der Verein deutscher Ingenieure 1856 — 1906.* Ein geschichtlicher Rückblick. Zur Feier des 50 jährigen Bestehens.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule Aachen. Herausgegeben von Professor Dr. F. Wüst.*

Kgl. Bayer. Techn. Hochschule* zu München:
a) *Bericht für das Studienjahr 1904 — 1905.*
b) *Programm für das Studienjahr 1905 — 1906.*

Kgl. Preuß. Maschinenbau- und Hüttenschule* in Duisburg: *Jahresbericht und Programm für das Schuljahr 1905.*

Kgl. Fachschule* für die Eisen- und Stahlindustrie des Siegerlandes zu Siegen: *Programm 1906.* Nebst Beilage: *Die Bedeutung der Cheopspyramide,* von H. Haedicke.

Organisation und Lehrplan der Handelshochschule Berlin. Herausgegeben von den Aeltesten* der Kaufmannschaft.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberbayern [München] 1905.*

Jahresbericht der Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln 1905.*

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft* zu Düsseldorf: *Verwaltungsbericht für das Rechnungsjahr 1905.* Nebst Beiheft: *Zwanzig Jahre sozialer Arbeit.*

Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft* zu Essen: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Nordöstliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Berlin: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Süddeutsche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Mainz: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Biewend, H., Dipl.-Hütteningenieur, Felten & Guilleaume-Lahmeyer-Werke, Frankfurt a. M., Moselstraße 34 II.
Blezinger, A., Zivilingenieur, Duisburg, Angerstr. 18.
Brinkmann, Carl, Betriebsingenieur, Rheine, Weststraße 9.
v. Cotzhausen, Ingenieur, Westercelle bei Celle, Adelheidsdorferstraße.
Eberhart, Karl, Zentral-Inspektor der ungarischen Werke und Fabriken der priv. Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien, Schellinggasse 5.
Eyermann, Peter, Chiefengineer of Dubois Iron Works, Du Bois, Pa., U. S. A.
Fischer, Rudolf, Oberingenieur, Budapest, Aeußere Waiznerstr. 45—47.
Großberger, Ludwig, Generaldirektor des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen i. L.
Hannen, C., techn. Direktor und Vorstandsmitglied des Berg. Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
Hansen, H., Hütteningenieur, Duisburg, Düsseldorferstraße 442.
Hellmann, A., Ingenieur, Düsseldorf, Königsallee 63.
Hoffmann-Bettendorf, N., Boulevard du Régent 21, Brüssel.
Huth, Arno, Chefingenieur der Firma Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund, Dresdenerstr. 30.
Kley, H., Dipl.-Ingenieur, Ludwigshafen a. Rh., Wittelsbacherstr. 43 p.
Lindeboom, Alfred J. A., Ingeniéur administrateur délégué adjoint de la Ste. Métallurgique du Périgord, 18 rue de l'Arcade, Paris, VIII.
Markers, Carl, Betriebsdirektor des Lothringer Hütten-Vereins Aumetz-Friede, Kneuttingen i. Lothr.
Meyer, Emil, Ingenieur, Geschäftsführer und Mitinhaber der Maschinenfabrik Emil Meyer & Co., G. m. b. H., Großenbaum.
Reuss, Hermann, Ingenieur-Konsulent, Technisches Bureau, Mitninski-Quai 7, St. Petersburg.
v. Rieppel, A., Dr.-Ing. h. c., Dr. phil. h. c., Baurat und Fabrikdirektor, Nürnberg.
Rissel, Viktor, Ingenieur, k. k. Gewerbe-Inspektor, Wien III, Baumannstr. 5.
Ritzhaupt, Friedr., techn. Direktor der Deutschen Niles Werkzeugmaschinenfabrik, Berlin-Oberschöneweide, Helmholtzstr. 17.
Traphagen, W., Oberingenieur der Bethlen-Falva-Hütte, Schwientochlowitz O.-S.
Vogel, W., Oberingenieur, Kattowitz O.-S., Mühlstr. 47.
Waskowsky, Eduard, Beratender Ingenieur für Elektrotechnik und Maschinenwesen, Dortmund, Heiligerweg 42 a.
Zumfelde, Ludwig, Ingenieur, Maschinenfabrik J. Banning, Hamm i. W.

Neue Mitglieder.

Gehrandt, Gustav R., Ingenieur der Carnegie Steel Co., 219 Swissvale Ave, Edgewood Park Pa., U. S. A.
Guilleaume, Otto, Fabrikant, Neustadt a. d. Haardt.
Hort, Wilh., Dr. phil., Dipl.-Ing. bei Th. Goldschmidt, chemische Fabrik und Zinnhütte, Essen a. d. Ruhr-Rüttenscheid, Essenerstr. 27.
Korten, Albrecht, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Abteilung Panzerfabrikation, Dillingen a. d. Saar.
Krautheim, G., Fabrikbesitzer, Chemnitz-Altendorf.
Langer, P., Professor, Aachen.
Lindemann, Alfred, Zivilingenieur, Hagen i. Westf., Südstraße.
Scholz, Berthold, Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent im Eisenhüttenwerk Thale, Thale a. Harz.
Schönberger, Fritz, Dipl.-Ing., Oberingenieur der Concordiahütte, vorm. Gebr. Lossen, Akt.-Ges., Bendorf a. Rh.
Schümmer, Jos., Ingenieur im Bessemerstahl- und Blockwalzwerk der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Lessingstr. 1.
Siemens, Friedrich, Berlin NW., Mittelstr. 21.

Tafel XVII.

Abbildung 14.
Gießerei der H. W. Caldwell & Son Co., Chicago.

Abbildung 16. Gießerei nach europäischem Stil.

Putzereien.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 15. 1. August 1906. 26. Jahrgang.

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.*

Von K. Reinhardt in Dortmund.

(Nachdruck verboten.)

Vor kaum zehn Jahren wurde fast gleichzeitig in England, Deutschland und Belgien mit der Verwirklichung des Gedankens begonnen, die Hochofengase direkt in Gasmaschinen, statt wie bisher unter Dampfkesseln zu verbrennen. Es waren kleine Maschinen, mit welchen die Pioniere dieses Fortschrittes ihre ersten Versuche machten. Nachdem aber diese Versuche zur Zufriedenheit ausgefallen waren, und nachdem sich gezeigt hatte, daß der Heizwert der armen Hochofengase trotz einer vorerst mangelhaften Reinigung mit genügender Sicherheit in Gasmaschinen direkt in Arbeit umgesetzt werden konnte, entstand sehr bald das Verlangen nach Gasmotoren mit ähnlich großen Leistungen, wie sie die Dampfmaschinen im Hüttenbetriebe aufweisen.

Diesen plötzlichen Anforderungen der Hüttenwerke gegenüber befand sich die Gasmaschinenindustrie in nicht geringer Verlegenheit; denn bis dahin war der Gasmotor doch eigentlich nur als eine Kleinmaschine anzusehen, und man glaubte die Grenze des Möglichen bei einer Leistung von 100 bis 150 eff. P.S. in einem Zylinder erreicht zu haben. Jedoch unterschätzten die Gasmotorenfabrikanten die Aussichten nicht, welche das neue Anwendungsgebiet ihren Erzeugnissen bot, und so kam es, daß es in Deutschland zuerst die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Gesellschaft in Dessau wagte, auf Bestellung des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins eine 600 pferdige Zweitaktgasmaschine mit zwei Zylindern — Konstruktion Oechelhäuser-Junkers — auszuführen. Diese Maschine hatte also für die damalige Zeit eine erstaunlich große Leistung. Sie kam im Jahre 1898 in Betrieb und läuft nach einigen Verbesserungen und Veränderungen noch heute zur Zufriedenheit. Ihre Konstrukteure waren es somit, welche in Deutschland den Beweis erbracht haben, daß der Gasmotor auch als Großmaschine für die Verwertung der Hochofengase geeignet ist. Die Erfolge des Hörder Hüttenwerkes im Verein mit der Tatsache, daß die Ausnutzung der Hochofengase in Gasmaschinen viel ungefährlicher ist als ihre Verbrennung unter den Dampfkesseln und dabei eine drei- bis viermal größere Leistung ergibt,* waren dann für andere Werke, voran die Friedenshütte und das Hüttenwerk in Differdingen, der Ansporn, ebenfalls Gasmaschinen in ihren Betrieben einzuführen; in den letzten Jahren folgten diesem Beispiele der Hüttenwerke auch eine Reihe von Kohlenzechen, um die auf ihren Kokereien erzeugten Koksofengase besser zu verwerten.

Wenn auch naturgemäß alle diese ersten Anlagen noch Mängel bezüglich der Konstruktion der großen Motoren und bezüglich einer ge-

* Vortrag, gehalten auf dem Juli-Meeting 1906 des Iron and Steel Institute.

* Siehe hierüber die Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“ von Lürmann u. Meyer 1899 Nr. 10 S. 484.

nügenden Reinigung des Gases aufwiesen, so konnte doch aus ihren Betriebsresultaten, insbesondere aus jenen der von Cockerill-Seraing nach Differdingen gelieferten großen Maschinenanlage der Schluß gezogen werden, daß sich der Betrieb eines Hüttenwerkes und zum Teil auch der eines Walzwerkes bei einiger Reserve schon damals ohne große Störungen mit Gasmotoren aufrecht erhalten ließ. Daran zweifelt bei uns heute wohl überhaupt niemand mehr, nachdem in den letzten vier Jahren alle Gasmaschinenfabrikanten ihre Konstruktionen ganz wesentlich verbessert haben, bezw. seitdem neben der Vervollkommnung des Oechelhäuser-Zweitaktmotors der Körtingsche doppeltwirkende Zweitaktmotor und die doppeltwirkenden Viertaktmotoren der Gasmotorenfabrik Deutz, der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg, der Firma Cockerill und anderer entstanden. Es wäre sonst nicht möglich, daß die Verwendung der Hochofengasmaschine in so kurzer Zeit einen solchen Umfang angenommen hätte, wie er heute besteht.

Meine Aufgabe ist es nun, Ihnen als Fortsetzung der von Lürmann, Professor Meyer und mir selbst dem Vereine deutscher Eisenhüttenleute erstatteten Berichte* einen Überblick zu geben:

1. über den Umfang der Verwendung von Gasmaschinen im Hütten- und Zechenbetriebe in Deutschland,
2. über die Erfahrungsresultate dieser Betriebe einschließlich des Einflusses der Reinigung der Gase,
3. über die heute in Deutschland zur Ausführung kommenden modernen Konstruktionen von Großgasmaschinen.

Um möglichst richtige und vollständige Schlußfolgerungen ziehen zu können, habe ich die Hüttenwerke und Zechen, welche Gasmaschinen im Betriebe haben, um Beantwortung einer Reihe von zum Teil etwas weitgehenden Fragen und die Gasmaschinenfabrikanten um Überlassung von Konstruktionszeichnungen gebeten, und ich muß hier dankbar hervorheben, daß ich von allen Hütten und Zechen eine ausführliche und uneingeschränkt offene Beantwortung meiner Fragen zur Verwertung im allgemeinen Interesse und von den Fabriken reichliches Material zur Beurteilung ihrer Konstruktionen erhalten habe.

Durch Vermittlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute habe ich im Februar dieses Jahres folgenden Fragebogen an die deutschen Hüttenwerke gerichtet:

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 6 S. 247; 1899 Nr. 10 S. 473, Nr. 11 S. 517; 1901 Nr. 9 S. 433, Nr. 10 S. 480; 1902 Nr. 21 S. 1157, Nr. 24 S. 1352; 1905 Nr. 2 S. 67, Nr. 3 S. 132.

1. Wieviel Gasmaschinen haben Sie im Betrieb, Montage oder Bestellung? System? Größe? Betriebszweck?
2. Wieviel Pferdestärken sind hiervon im Dauerbetrieb und wieviel stehen in Reserve? letztere vielleicht auch durch Dampfmaschinen?
3. Durch welches Gas werden die Maschinen betrieben? Hochofengas? Koksofengas? Mischung beider?
4. Ist als Reserve eine Generatorgasanlage vorhanden?
5. Auf welche Weise erfolgt die Reinigung und Kühlung des Gases?
6. Welchen Kraft- und Wasserverbrauch verursacht die Reinigung des für die Maschine verwendeten Gases?
7. In welchem Verhältnisse steht dieser Kraftbedarf zu der durch die gereinigten Gase erzielten Leistung?
8. Wie hoch stellen sich die Reinigungskosten pro cbm Gas?
9. Welche Einrichtungen sind getroffen, um das Gas nach der Reinigung zu trocknen?
10. Welchen Staubgehalt hat das Gas vor der Reinigung? nach der Reinigung?
11. Sind in der Gasleitung zu den Maschinen Druckregler vorgesehen, und zwar für jede Maschine oder nur für die ganze Anlage? oder ist beides vorhanden?
12. Wie groß ist der Inhalt der Druckregler in cbm?
13. Wie hoch ist der Druck des Gases vor den Maschinen, und in welchen Grenzen schwankt derselbe?
14. Mit welcher Temperatur und mit welchem Wassergehalt in g pro cbm kommt das Gas vor den Maschinen an?
15. In welchen Zeitabständen erfolgt eine gründliche innere Reinigung der ganzen Maschine und welche Zeit nimmt diese Reinigung in Anspruch?
16. Welche Teile bedürfen in erster Linie und des öfteren der Reinigung und welche Zeit nimmt die Reinigung dieser Teile in Anspruch?
17. Kommen Betriebsstörungen vor und wodurch werden diese verursacht? Federbrüche? Hängenbleiben der Ventile? Nichtanspringen der Maschine? Versagen der Zündung?
18. Sind schon wichtige Teile der Maschine defekt geworden und in welcher Zeit seit der ersten Inbetriebsetzung der Maschine? Vermutliche Ursache? a) Zylinder? b) Zylinderdeckel? c) Kolben? d) Ventilgehäuse? e) Kolbenstangen?
19. Wie groß ist der Kühlwasserverbrauch pro P.S. und Stunde: für die Zylinder? für die Kolben und Stangen?
20. Welchen Druck hat das Wasser für die Kolbenkühlung?
21. Wie groß ist der Zusatz an frischem Oel pro eff. P.S. und Stunde: a) Zylinderöl? b) Maschinenöl?
22. Wurde der Gasverbrauch der Maschine ermittelt und wie groß ergab sich derselbe? Auf welche Weise wurde der Gasverbrauch bestimmt?
23. Welche Größe der Einheiten sind nach Ihrer Ansicht für Gebläseantrieb und für Dynamobetrieb am zweckmäßigsten?
24. Lassen sich etwa in Ihrem Betriebe durch Gasmaschinen angetriebene Drehstromdynamos ohne Schwierigkeit parallel schalten?

Einen ähnlichen Fragebogen, der nur den besonderen Verhältnissen der Zechen Rechnung trägt, habe ich auch an diese versandt.

I. Umfang der Verwendung von Gasmaschinen im Hütten- und Zechenbetrieb in Deutschland.

Die Beantwortung der Fragebogen erfolgte Anfang März dieses Jahres. Es geht daraus hervor, daß von 49 gefragten deutschen Hüttenwerken 32 Werke Gasmaschinen bereits im Betriebe und 9 Werke solche erst in Bestellung gegeben hatten.*

Im Betriebe waren:

	203 Maschinen mit einer Leistung von ca.	184 000 eff. P. S.
in Montage u. Bestellung	146 Maschinen mit einer Leistung von ca.	201 000 „
zusammen	349 Maschinen mit einer Gesamtleistung von ca.	385 000 eff. P. S.

Unter diesen Maschinen sind:

64 Maschinen mit einer Leistung von ca.	34 000 eff. P. S.
ältere einfachwirkende Viertaktmotoren,	
88 Maschinen mit einer Leistung von ca.	91 000 „
Zweitaktmotoren, und	
197 Maschinen mit einer Leistung von ca.	260 000 „
doppeltwirkende Viertaktmotoren.	

Für Gebläseantrieb arbeiten:

15 ältere einfachwirkende Viertaktmaschinen	. mit ca.	8 200 eff. P. S.
44 Zweitaktmaschinen	„ „	50 100 „
77 doppeltwirkende Viertaktmaschinen	. . mit ca.	103 000 „
zus. 136 Maschinen	. . . mit ca.	161 300 eff. P. S.

* Nach einer neueren Rundfrage wurden durch deutsche Hüttenwerke und Zechen bei deutschen Gasmaschinenfabriken vom 1. März bis 1. Juli d. J. bestellt:

7 Zweitaktmaschinen mit einer Leistung	. . . . von ca.	7 800 eff. P. S.
24 doppeltwirkende Viertaktmaschinen m. einer Leistung	von ca.	28 350 „
zus. 31 Maschinen mit einer Gesamtleistung	. . . . von ca.	36 150 eff. P. S.

Von diesen Maschinen arbeiten für Gebläseantrieb:

7 Zweitaktmaschinen	mit ca.	7 800 eff. P. S.
7 doppeltwirkende Viertaktmaschinen	. . . . mit ca.	9 400 „
zus. 14 Maschinen	. . . . mit ca.	17 200 eff. P. S.

Für Dynamobetrieb arbeiten:

0 Zweitaktmaschinen	mit ca.	— eff. P. S.
17 doppeltwirkende Viertaktmaschinen	. . . . mit ca.	18 950 „
zus. 17 Maschinen	. . . . . mit ca.	18 950 eff. P. S.

Für Walzwerksbetrieb arbeiten:

0 Maschinen	. . . . . mit ca.	— eff. P. S.

Für andere Zwecke arbeiten:

0 Maschinen	. . . . . mit ca.	— eff. P. S.

Für Dynamobetrieb arbeiten:

48 ältere einfachwirkende Viertaktmaschinen	. mit ca.	25 600 eff. P. S.
41 Zweitaktmaschinen	„ „	35 700 „
110 doppeltwirkende Viertaktmaschinen	. . mit ca.	144 800 „
zus. 199 Maschinen	. . . mit ca.	206 100 eff. P. S.

Für Walzwerkantrieb arbeiten:

— ältere einfachwirkende Viertaktmaschinen	. mit ca.	— eff. P. S.
3 Zweitaktmaschinen	„ „	5 200 „
7 doppeltwirkende Viertaktmaschinen	. . mit ca.	10 900 „
zus. 10 Maschinen	. . . mit ca.	16 100 eff. P. S.

Für andere Zwecke:

4 Maschinen	. . . mit ca.	1 500 eff. P. S.

Die größte vorkommende Gesamtleistung der Gasmaschinen eines Hüttenwerkes beträgt ca. 35 000 eff. P. S., 16 Hüttenwerke haben mehr als 10 000 eff. P. S., 27 mehr als 5000 eff. P. S. im Betriebe. Auf den meisten Hüttenwerken sind sämtliche Gasmaschinen ohne Reserve im Dauerbetrieb, auf einigen hat man bis zu 40 % Reserve in Gasmaschinen und ebenfalls nur auf einigen eine ähnlich große Reserve in älteren Dampfmaschinen oder in Dampfturbinen. Fast alle Maschinen auf den Hüttenwerken sind natürlich durch Hochofengas betrieben. 2 Anlagen benutzen nur Koksofengas, 3 Hochofengas und Koksofengas getrennt, und 1 Anlage mischt beide Gase. Ferner betreibt auch die Mansfelder Gewerkschaft Gasmaschinen durch die Gichtgase ihrer Oefen für Kupfergewinnung. Generatoren zur Erzeugung von Koksgeneratorgas stehen auf sieben Hüttenwerken in Reserve. Sie können in der Hauptsache nur dazu dienen, im Falle eines Streikes den notwendigsten Betrieb aufrecht zu erhalten.

Der Umfang des Gasmaschinenbetriebes auf den Zechen ist bedeutend geringer. Das ist erklärlich, weil die Abhitze der älteren Koksöfen ja nur unter Dampfkesseln ausgenutzt werden kann, weil also für diese älteren Anlagen somit Dampfkessel im Zechenbetrieb unvermeidlich sind. Für den Gasmaschinenbetrieb kann hier nur der in den Koksöfen gegenüber ihrem eigenen Bedarf erzeugte Ueberschuß an Gas in Frage kommen, so daß stets Dampfmaschinen- und Gasmaschinenbetrieb zugleich vorhanden sein werden und zwar in einem Verhältnisse, das mehr zugunsten des Dampfmaschinenbetriebes sein wird, als dies auf den Hüttenwerken der Fall ist. Dazu kommt noch, daß die Gasproduktion der Koksöfen viel unregelmäßiger ist, als jene der Hochöfen.

Bei neueren (Regenerativ-) Koksöfen wird die Abhitze zur Eigen-Vorwärmung benutzt, wodurch an Gas gespart wird und ein größerer Gasüberschuß zum Betriebe von Gasmotoren zur Verfügung steht. Die unregelmäßige Gasentwicklung wird aber auch hier den Motorbetrieb

erst zweckmäßig bezw. störungslos erscheinen lassen, wenn mehr als etwa 60 Koksöfen im Betrieb sind. Außer den überschüssigen Koksofengasen wird für den Motorbetrieb auf den Zechen demnächst vielleicht auch das Generatorgas verwendet, welches in einem dem Bergrat Jahns patentierten Ringgenerator* erzeugt wird, dessen Hauptzweck die Ausnutzung der Klaubeberge und die Herstellung eines möglichst teerfreien Gases ist. Das letztere eignet sich natürlich ebenfalls zum Betriebe von Gasmaschinen, was auch durch die Gasmaschinenanlage auf Grube von der Heydt erwiesen ist. Den gleichen Zweck verfolgen der Turksche Generator u. a., jedoch ist diese Verwertung von Klaubebergen und von minderwertiger Kohle durch Generatoren meines Wissens erst in der Einführung begriffen, so daß wir es bei den Gasmaschinen im Zechenbetrieb bisher fast nur mit Motoren für Koksofengas zu tun haben.

Soweit ich in Erfahrung bringen konnte, hatten Anfang März dieses Jahres 16 Zechen 35 Gasmaschinen im Betrieb oder in Montage und Bestellung. Die Leistung aller dieser Maschinen beträgt zusammen 30 300 eff. P. S.; davon waren schon im Betrieb 24 Maschinen mit 15 600 eff. P. S. und zwar fast ausnahmslos für die Erzeugung von Elektrizität.

Da die Einführung der Großgasmaschine auf den Zechen erst später als auf den Hüttenwerken begonnen hat — ich sehe hier von den kleineren Motoren ab, die auch schon früher bei den Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte der Koksofengase verwendet wurden — so finden wir keine älteren, sondern nur moderne Konstruktionen.

II. Betriebserfahrungen.

Durch die bisherigen Erfahrungen hat sich herausgestellt, daß eine gute Reinigung und Trocknung des Gases unzweifelhaft der Hauptfaktor für einen ungestörten Dauerbetrieb der Gasmaschinen ist. Die deutschen Gasmaschinen-Konstrukteure haben eine ausreichende Reinigung des Gases von Anfang an als Bedingung aufgestellt, während im Gegensatz dazu die Firma Cockerill eine Reinigung des Gases für nicht nötig erklärte. Tatsächlich waren Cockerill-Maschinen an manchen Stellen auch ohne jegliche Reinigung zur Zufriedenheit im Betrieb, während sich an anderen Orten der Mangel der Reinigung bei denselben Maschinen sehr unangenehm bemerkbar machte, einmal durch außergewöhnliche Abnutzung der Zylinderlaufflächen und dann durch zeitweiliges Auftreten von Frühzündungen infolge Ansetzens einer Kruste vor allem am Kolbenboden, wobei diese Krustenbildung durch eine vielleicht zu reichliche Schmierung der Zylinder begünstigt wurde. Wenn die gleichen Maschinen auf einem Werke ohne Reinigung des Gases befriedigten, auf einem andern Werke aber nicht, so beweist dies nur, daß das Gas ohne Reinigung auf verschiedenen Werken einen verschiedenen Staubgehalt haben wird, vielleicht schon an der Gicht und weiter durch die von der Anlage der Gasleitung abhängige Selbstreinigung, und daß derselbe Staubgehalt nicht überall dieselbe Wirkung hat, sofern er sich z. B. auf manchen Werken aus weichen Bestandteilen zusammensetzen kann, die eine außergewöhnliche Abnutzung der Laufflächen nicht so bald verursachen.

Die Konstruktion der älteren Cockerill-Maschinen war hinsichtlich der Einlaßsteuerung zudem wohl nicht sehr empfindlich gegen den Staubgehalt des Gases, da bei den meist ausgeführten Einheiten von 600 eff. P. S. in einem einfachwirkenden Zylinder die Querschnitte für den Gaszutritt vor dem Ventil und dieses selbst schon ziemlich groß ausfielen und gegen Staub empfindliche Organe bei der damals angewandten Aussetzer-Regulierung nicht vorhanden waren. Die Steuerungsorgane für Regulierung und Gemengebildung der neueren Konstruktionen, an welche bezüglich geringer Geschwindigkeitsschwankungen höhere Anforderungen gestellt werden, sind gegen Staubansätze viel empfindlicher, weil man diese Organe nur mit möglichst schwachen Federn kombiniert, um Regulierwiderstand und Rückdruck auf den Regulator so niedrig wie möglich zu halten. Die Kraft dieser Federn reicht dann bei einem gewissen Staubansatz z. B. an den Spindeln oder den Regulierschiebern nicht mehr aus, um diese Organe überhaupt oder um sie rechtzeitig zu bewegen, und damit ist eine Betriebsstörung vorhanden. Dasselbe ist der Fall, wenn sich Staub an Klappen oder Schiebern absetzt, die durch die Verstellkraft des Regulators je nach der Belastung der Maschine eingestellt werden sollen. Auch von Hand zu bedienende Ventile und Drosselklappen in der Gaszuleitung vor der Maschine sind gegen Staub sehr empfindliche Organe, da sich an ihnen der Staub mit Vorliebe ansetzt, und dieselben dadurch schwer beweglich und die Querschnitte an den betreffenden Stellen zeitweise unzulässig verengt werden, so daß die Maschinen für ihre Normalleistung nicht mehr genügend Gas erhalten.

Bei all diesen Erscheinungen spielt neben dem Staubgehalt eine unangenehme Rolle auch der Wassergehalt des Gases beim Eintritt in die Maschine. Es läßt sich einsehen, daß nasser Staub leichter an Widerstands- und anderen Berührungsflächen haftet, als trockener Staub, der vielleicht zum größten Teil ohne sich

* Siehe „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1904 S. 311.

niederzuschlagen durch die Maschine geführt wird. Recht störend wird aber ein nasses, staubhaltiges Gas dann, wenn die Maschine nicht ununterbrochen im Betriebe ist und z. B. während des Sonntages stillsteht. Dann kann es vorkommen, daß der Ansatz von nassem Staub, der im Dauerbetrieb der Bewegung der Steuerungsorgane keinen zu großen Widerstand bietet, während des Stillstandes zu einer harten Kruste trocknet, die das Festsitzen der betreffenden Organe hervorruft und damit das nächste Anlaufen der Maschine unmöglich macht.

Die hier beschriebenen Erscheinungen sind als Folgen eines ungenügend gereinigten oder ungenügend getrockneten Gases zusammen mit dem dadurch bedingten größeren Oelverbrauch und der daraus folgenden größeren inneren Verschmutzung des Motors tatsächlich die Ursachen der meisten Betriebsstörungen. Deshalb ist auch bei allen Neuanlagen der größte Wert auf eine gute Reinigung des Gases gelegt.

Die Reinigung der Hochofengase war schon vor Einführung der Gichtgasmotoren bei Verwendung des Gases zur Winderhitzung und zur Kesselfeuerung für notwendig und vorteilhaft erachtet worden, da der Staubgehalt den Wirkungsgrad der Verbrennung und der Wärmeübertragung herabdrückte und häufigere Reinigung der Winderhitzer nötig machte; allerdings geht die Reinigung zu diesem Zwecke nicht so weit, wie zum Betriebe von Motoren. Man unterwirft daher meist das gesamte von den Hochöfen kommende Gas einer Reinigung bis zu einem gewissen erfahrungsmäßig zu ermittelnden Grade, während das zum Motorenbetrieb bestimmte Gas noch eine weitergehende Reinigung erfährt.

Als normaler Typus einer Reinigungsanlage für Hochofengas kann folgender gelten: Die Gase werden nach Verlassen der Hochöfen durch eine Reihe von sogenannten Trockenreinigern geführt, strömen hierauf durch lange Rohrleitungen in Kühler oder Skrubber und von diesen in die eigentlichen (mechanisch bewegten) Reiniger, sogenannte Zentrifugalreiniger (Theisen-Apparate oder Ventilatoren mit Wassereinspritzung). Nach Verlassen dieser Apparate soll die Reinigung beendet sein, so daß vor dem Eintritt in die Maschine nur noch eine Trocknung der Gase in Filtern oder weiten Gefäßen (auch Gasometern) zu erfolgen hat. Bei einigen Anlagen kommt es allerdings vor, daß durch die Trocknung bezw. durch eine lange Leitung bis zu den Maschinen sich noch eine weitere nennenswerte Selbstreinigung von Staub vollzieht.

Ueber die Konstruktion und Wirkungsweise der einzelnen Apparate sei folgendes bemerkt: Die Trockenreiniger bestehen meist aus einer Verbindung von zylindrischen Gefäßen, in welchen das Gas in rascher Bewegung abwärts, in langsamer Bewegung aufwärts geführt wird. Während dieser Bewegung, besonders bei der Umkehr des Gasstromes, scheiden sich schon die gröbsten Staubteile aus. Die anschließende Rohrleitung soll möglichst lang, möglichst weit und mit möglichst vielen plötzlichen Richtungswechseln angeordnet sein, damit sich eine weitere Selbstreinigung des Gases von gröberen Staubteilen vollzieht. Die darauffolgenden Kühler oder Skrubber sind Gefäße, in welchen sich das Gas von unten nach oben, das Wasser von oben nach unten im Gegenstrom bewegt. Das Wasser soll in fein verteilter Form als Wassernebel den Staub an sich reißen, dadurch das Gewicht des (nassen) Staubes vergrößern und so denselben veranlassen, sich niederzuschlagen. Zugleich findet in den Skrubbern eine Kühlung des Gases statt, durch welche der in dem Gase enthaltene Wasserdampf zum Teil kondensiert wird und sich, Staub mitführend, niederschlägt. Die Gefäße haben entweder keine Einlagen — dann wird das Wasser mittels Streudüsen fein verteilt zugeführt — oder sie erhalten Einlagen verschiedener Form: Siebe, Drahtgeflechte, auch Koks- oder Holzeinlagen, wie z. B. im Zschocke-Skrubber (Abb. 1). Diese Einlagen sollen die Fallgeschwindigkeit des Wassers verringern, durch ihre besondere Form das Wassers fein verteilen und hierdurch, sowie durch ihre große Oberfläche gute Kühlwirkung erzielen. Der niedergeschlagene Staub wird im unteren Teile des Gefäßes, welches als Wasserschüssel ausgebildet ist, abgeführt.

Abbildung 1.
Horde des Skrubbers Patent Zschocke.

In den Zentrifugalreinigern geschieht die weitere Abscheidung des Staubes durch die Wirkung der Zentrifugalkraft auf den befeuch-

teten Staub. Erst durch die Anwendung dieser Apparate wurde es möglich, eine befriedigende Reinigung der Gichtgase zu erreichen. Der erste Zentrifugalreiniger in Deutschland war der dem Zivilingenieur Theisen in München patentierte Theisen-Apparat. Durch Zufall wurde dann später in Düdelingen gefunden, daß sich ein gewöhnlicher Ventilator ebenfalls sehr gut zur Gasreinigung eignet, wenn in denselben Wasser eingespritzt wird.*

Der Theisen-Apparat (Abb. 2 bis 5) besteht im wesentlichen aus folgenden Teilen:** 1. dem Saugraumgehäuse A, 2. dem Druckraumgehäus 3. dem mittleren Gehäuse C, 4. der Trom mit Welle und Lager D und 5. dem Netz

Durch die Stutzen F (Abb. 4) tritt tangen zum mittleren Gehäusemantel C Wasser in Apparat ein und verläßt denselben durch Tauchrohr G. Die Wirkungsweise des Apparates wird wie folgt angegeben: Nachdem das Gas vorgekühlt und mit Wasserdampf bereichert ist, wird es von den Flügeln h angesaugt und im Saugraumgehäuse der grobe Staub ausgeschieden. Hierauf wird das Gas durch die Wirkung der an beiden Enden der Trommel D befindlichen Ventilatoren durch den Raum zwischen Trommelwand und Gehäuse durchgezogen. Wie aus Abb. 2 bis 5 ersichtlich, ist der äußere Umfang

Abbildung 2.

Abbildung 3. Schnitt 1—1.

Abbildung 4.

Abbildung 5. Schnitt 2—2.

Abbildung 2 bis 5. Theisenwascher.

Ausgeführt von der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

* Siehe „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 9 S. 447.

** Ich folge hier einer Beschreibung der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., welche den Apparat ausführt. Von ihr stammt auch die Zeichnung desselben.

der Trommel mit einer großen Anzahl von spiralförmig d. h. schräg gestellten Flügeln i (Abb. 2) besetzt, so daß das Gas gleichfalls einen langen spiralförmigen Weg macht. Hierbei findet unter gleichzeitiger Wasserzuführung durch die Stutzen F eine hochgradige Reinigung der Gase und gleichzeitige Kondensation des enthaltenen Wasserdampfes statt. Der Staub wird in das auf der inneren Mantelfläche fest aufliegende grobe Netz E, dessen Maschen gleichfalls spiralartig am Gehäuse liegen, geschleudert. Durch die Zentrifugalkraft wird das tangential eintretende Wasser gleichmäßig auf das am Gehäusemantel liegende Netz verteilt, was eine Inkrustation oder Verstopfung durch ausgeschiedenen Staub verhindern soll. Außerdem wird durch die Drähte des Gewebes die Oberfläche des Wassermantels gekräuselt d. h. vergrößert und infolgedessen eine Abkühlung und Kondensation begünstigt. Etwa im Gase enthaltene Kohlensäure oder schweflige Gase usw. werden ebenfalls bei dem Waschprozeß absorbiert.

Das gereinigte Gas gelangt in das Druckraumgehäuse B, in dem das mitgeführte Wasser durch die Flügel k ausgeschleudert und das Gas mit 50 bis 100 mm Wassersäule Druck zu den Maschinen gedrückt wird. Der Wascher reinigt von 3 bis 4 g Staub pro cbm Gas auf 0,02 bis 0,03 g bei einem Wasserverbrauch von 0,8 bis 1,5 Liter pro cbm. Der Antrieb dieser Wascher erfolgt meistens direkt durch Elektromotor, bei den kleineren durch Riementrieb, bei einer Tourenzahl von 300 bis 450 i. d. Minute. Die gebräuchlichsten Größen des Theisen-Apparates leisten in Abstufungen 6000 bis 33 000 cbm i. d. Stunde, bei einem Kraftverbrauch von 50 bis 150 eff. P. S.

Theisen selbst schreibt dem sich in dem Hochofengas schon befindlichen oder bei der Berührung mit dem eingespritzten Wasser entstehenden Dampf eine gute Wirkung während der Reinigung in seinem Wascher zu und empfiehlt daher, seinen Apparat nicht erst nach den Skrubbern, sondern ohne solche unter Vorschaltung einfacher Gasvorbenetzer gleich hinter den Trockenreinigern aufzustellen, um die Gase beim Eintritt in den Apparat möglichst heiß zu erhalten. Dagegen hält es Professor Osann, welcher in „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 3 S. 153 eine weitergehende Theorie der Gichtgasreinigung hauptsächlich in bezug auf die Wirkung kühlender Flächen für den Wasserdampf- und Staubniederschlag aufstellt, für richtiger, die Gase vorgereinigt und vorgekühlt dem Theisen-Wascher zuzuführen, so daß dieser nur die sonst schwer zu entfernenden feineren Staubteile abzuscheiden hat. Er hofft von dieser Anordnung Ersparung an Kraft.

Die zur Gasreinigung verwendeten Ventilatoren, wie sie z. B. von R. W. Dinnendahl A.-G. in Steele vielfach ausgeführt wurden (Abb. 6), unterscheiden sich von den gewöhnlichen zur Fortbewegung von Luft oder Gas benutzten nur durch die meist kräftigere Konstruktion der Flügel und Lager, in Rücksicht auf die Wassereinspritzung und die höhere Temperatur des Gases. Sie sind in der Saugöffnung mit einer Wasserzuführung und einer Einrichtung (z. B. nach Art eines Desintegrators) versehen, um das Wasser nach dem Eintritt zu zerstäuben, so daß das zerstäubte Wasser einen Schleier bildet, durch welchen das angesaugte Gas passieren muß. Die Abscheidung der vereinigten Staub- und Wasserteilchen geschieht durch die Zentrifugalkraft, durch welche diese Teilchen an den inneren Umfang des Ventilatorgehäuses geworfen werden. Das Gehäuse des Ventilators mündet in seinem unteren Teile in horizontaler Richtung in einen Kasten A, aus welchem der abgeschiedene

Abbildung 6. Disposition eines Ventilators von R. W. Dinnendahl, Akt.-Ges. in Steele.

Schlamm unten abfließt, während das gereinigte Gas nach oben entweichen kann. Der Reinigungsvorgang in den Ventilatoren ist also ein ganz ähnlicher, wie im Theisen-Apparat, nur ist bei den ersteren nicht im gleichen Maße ein langer Gas- und Wasserweg zur gegenseitigen Einwirkung vorhanden.

Die gebräuchlichen Größen der Gasreinigungs-Ventilatoren leisten nach Angabe von Dinnendahl in Abstufungen 15 000 bis 70 000 cbm Gas i. d. Stunde, bei einem Kraftverbrauch von 40 bis 110 P. S. Die Umfangsgeschwindigkeit der Flügelräder beträgt bis zu 56 m bei einem Durchmesser von 1,1 bis 1,75 m. Für 1 cbm Gas werden $1^1/_2$ bis 2 Liter Wasser verbraucht und das Gas wird z. B. von 3 g auf 0,2 g Staubgehalt in 1 cbm gebracht; im allgemeinen auf $^1/_{10}$ des Staubgehaltes vor der Reinigung.

Hat man zwei oder mehr Ventilatoren zur Reinigung größerer Gasmengen parallel zu schalten, so ist es oft nicht leicht, dieselben für annähernd gleiche Leistung bezüglich des Durchganges und bezüglich der Reinigung in Betrieb zu halten. Deshalb ist zu empfehlen, auch hinter den Ventilatoren noch Regulierschieber einzubauen, vor allem aber die Leitungen direkt vor und nach den Abzweigungen zu den Ventilatoren sehr weit, also gleichsam als Windkessel anzulegen. Zur sicheren Vermeidung des hier angedeuteten, manchmal sehr unangenehm empfundenen Uebelstandes wüßte ich nur einen Vorschlag, nämlich gleiche Ventilatoren mit gleichen Tourenzahlen durch gleiche Elektromotoren so anzutreiben, daß ihre Achsen im Betriebe durch eine Friktionskuppelung verbunden werden können, daß sie also gleiche Druckdifferenzen erzeugen.

Von anderen Reinigungsapparaten, die noch im Gebrauch sind, erwähne ich nur den Bian-Kühler (siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 27). Derselbe besteht aus einer in zylindrischem Gehäuse gelagerten Welle, welche eine größere Anzahl Scheiben aus Drahtgeflecht trägt, die mit ihrer unteren Hälfte in Wasser tauchen, während durch die benetzten oberen Hälften das Gas hindurchgeht.

Die Reinigung des Gases soll in den Zentrifugal-Apparaten bis auf den gewünschten Grad gebracht sein, da nach derselben nur noch eine Trocknung anzustreben ist. Die letztere will man dadurch erreichen, daß man das Gas zwingt in großen zylindrischen Gefäßen durch eine Reihe von Holzwollschichten zu treten, an welche dasselbe seinen Wassergehalt abgeben soll. Natürlich verursacht der Widerstand dieser Holzwollschichten einen Kraftaufwand und die Auswechslung der nassen Holzwolle neben Wartungskosten die Anlage eines Reservetrockners. Auch weite Gefäße mit Einlagen, wodurch der Gasstrom gezwungen wird, oftmals die Richtung zu ändern, werden zur Abscheidung des Wassers verwendet; ferner begünstigen dieselbe lange Rohrleitungen mit Richtungsänderungen.

Wenn ein größerer Gasometer zwischen Reinigungsanlagen und Maschinen eingeschaltet ist, so wirkt dieser neben seiner Eigenschaft als Druckregler auch vorzüglich als Wasserausscheider und macht die vorherige Trocknung des Gases und den dadurch erforderten Mehraufwand der Reinigungsanlage an Wartung und Kraft überflüssig.

Hierbei sei noch bemerkt, daß es einigen Hüttenwerken nicht gelang, den Wassergehalt des Gases vor den Maschinen auf den Sättigungsgehalt bei der betreffenden Gastemperatur herunterzudrücken. Nachdem in solchen Fällen die Wasserzuführung in den Skrubbern abgestellt war, dieselben also nur als Trockenkühler bezw. Reiniger verwendet wurden, ergab sich zwar ein schlechter gereinigtes, aber trockeneres Gas, welches in den Gasmotoren weniger schädlich wirkte als vorher.

Es erübrigt noch, einiges über die Reinigung des Koksofengases bei Verwendung zum Gasmotorenbetrieb hinzuzufügen. Das zu diesem Zweck zur Verfügung stehende Gas ist durch die Gewinnung der Nebenprodukte schon soweit vorgereinigt, daß meist nur die letzten Teerreste sowie Schwefel nebst Cyan ausgeschieden werden müssen. Die Teerreste werden durch sogenannte Teerscheider entfernt, das sind hohe Eisenblechzylinder mit abwechselnd rechts und links eingebauten Bühnen, so daß das Gas in Schlangenwindungen den Apparat passieren muß, und sich der Teer auf den Bühnen absetzt. Aehnlich wirken andere Apparate, bei welchen das Gas durch Zerlegung in viele Teilströme und darauffolgende plötzliche Richtungswechsel sowie durch Aufprallen auf Blechwände von Teer gereinigt wird (Pelouze-Apparat).

Ferner sind rotierende Reiniger in Anwendung, welche auch zur Abscheidung von Ammoniak, Naphthalin, Cyan und Schwefelwasserstoff dienen und je nach der Form der rotierenden Flächen als Hordenwascher, Bürstenwascher oder Kugelwascher (Patent Zschocke) ausgebildet sind.* Auch der Theisensche Wascher wäre wohl hier verwendbar, ist aber meines Wissens noch nicht in Anwendung. Der Erfinder erhofft von ihm gute Erfolge, besonders hinsichtlich der Teerabscheidung.**

Die Abscheidung des Schwefels und Cyans geschieht nach Baum in Filterapparaten, deren Filtermaterial aus Lamingscher Masse, einem Gemisch von Raseneisenstein oder Quellocker und Sägespänen besteht. Die Masse wird in Schichten von 15 bis 20 cm Höhe auf Blechen, Horden usw. aufgetragen; das Gas durchstreicht

* Näheres siehe Baum: „Glückauf" 1904 Nr. 17 S. 457 u. f.

** Baum: „Glückauf" 1901 S. 461.

2 bis 4 solcher Schichten hintereinander, wobei sich das Eisen der Masse mit dem Schwefel zu Schwefeleisen, mit Cyan zu Eisencyanürcyanid (Berliner Blau) verbindet. Die Masse wird von Zeit zu Zeit aus den Reinigerkästen genommen und an der Luft gelagert, wobei unter dem Einfluß des Sauerstoffes der Luft der Schwefel oxydiert, d. h. die Masse regeneriert und wieder brauchbar gemacht wird. Bei dem Durchgang durch die Filter bleiben nicht nur der Schwefel, sondern auch die feuchten Teernebel, Wasser und Schweröl zurück. Aus diesem Grunde wenden oft auch Anlagen, welche keiner Entfernung des Schwefels bedürfen, Filterapparate an, wobei die Lamingsche Masse durch Sägemehl oder Holzwolle ersetzt wird (Trockenreiniger). Auch kommen Filter mit abwechselnden Lagen von Lamingscher Masse und Sägemehl zur Anwendung. Zur Trocknung des Gases dienen ferner die häufig möglichst nah vor den Maschinen eingeschalteten Gasometer, welche wie bei den Gichtgasen, zugleich den Gasdruck regeln.

Hinsichtlich der Reinigung und ihres Einflusses ergibt sich aus der Beantwortung der Fragebogen noch folgendes: Sämtliche Hüttenwerke haben zur Feinreinigung Zentrifugalapparate in Verwendung, und zwar ungefähr die Hälfte derselben Skrubber oder Bian-Kühler mit Ventilatoren, die übrigen Skrubber mit Theisen-Apparaten, Theisen-Apparate allein oder Ventilatoren allein.

Die Ueberlegenheit des einen oder des andern Apparates oder Verfahrens läßt sich aus den Angaben der Hüttenwerke nicht gut ableiten, da dieselben nicht leicht auf eine Basis zu bringen sind. Es interessieren jedoch vielleicht folgende Ermittlungen: Der Arbeitsaufwand für die Reinigung von 1000 cbm Gas in der Stunde bewegt sich meist in den Grenzen zwischen 6 und 13 eff. P. S. Dementsprechend ist auch der Arbeitsaufwand für die Reinigung 1,8 bis 4 % der Leistung, welche durch die gereinigten Gase erzielt wird. Der Wasserverbrauch für die Reinigung ist sehr verschieden; er beträgt im Mittel 3 bis 8 l f. d. Kubikmeter Gas und ist natürlich sehr von der Temperatur des Wassers abhängig. Im allgemeinen ist der Wasserverbrauch bei Verwendung von Zentrifugalapparaten allein geringer als bei Kombination derselben mit Skrubbern.

Ebenso verschieden ergaben sich auch die Kosten der Reinigung, und zwar einschließlich Verzinsung und Amortisation der Reinigungsanlage zu 0,03 bis 0,06 ₰ f. d. Kubikmeter.

Der Staubgehalt des Gases nach den Trockenreinigern ist im Mittel 4 bis 6 g f. d. Kubikmeter, in einigen Fällen aber nur 1 bis 1,5 g. In den meisten Fällen wird das Gas für den Betrieb der Motoren bis auf einen Staubgehalt von 0,015 bis 0,03 g f. d. Kubikmeter, auf einigen Werken sogar bis auf 0.005 bis 0,004 g f. d. Kubikmeter gereinigt.

Alle diese Angaben über den Staubgehalt sind aber von dem Gesichtspunkt aus zu beurteilen, daß die Bestimmung desselben auf ein und demselben Hüttenwerk, wenn auch nicht absolut, so doch immer verhältnismäßig richtig sein wird, daß aber auch das letztere vielleicht nicht mehr zutreffen wird bei den Untersuchungen verschiedener Hüttenwerke. Es dürfte deshalb von Wichtigkeit sein, ein Verfahren für die Bestimmung des Staubgehaltes und auch des Wassergehaltes auszubilden, das alle Resultate auf einer zum Vergleiche einwandfreien Basis gibt.

Wenn man nun einen Vergleich der Reinigung durch Theisen-Apparate mit jener durch Ventilatoren anstellen wollte, so würde nach den von den Fabrikanten gegebenen Zahlen der Theisen-Apparat im Verhältnis von 140 : 1 reinigen und dabei für 1000 cbm Stundenleistung 5 eff. P. S. und f. d. Kubikmeter 1,15 l mittleren Wasserverbrauch erfordern. Bei einem Ventilator wäre die Reinigung im Mittel 10 : 1, der Kraftbedarf 2,2 P. S. und der Wasserverbrauch 1,75 l. Um dasselbe Reinigungsergebnis wie beim Theisen-Apparat zu erzielen, wären deshalb 2 bis 3 Ventilatoren hintereinander zu schalten, welche dann einen Kraftverbrauch von vielleicht 5 bis 6 P. S. für 1000 cbm Gas in der Stunde und einen Wasserverbrauch von etwa 4 l f. d. Kubikmeter Gas hätten.

Aus den Angaben der Hüttenwerke läßt sich meist nur das Gesamtresultat der Reinigungsanlage übersehen; jedoch ist auch in einigen Fällen das Reinigungsresultat der einzelnen Apparate zu entnehmen, und zwar ergibt sich daraus, daß ein Theisen-Apparat besser reinigt als ein Ventilator, indem bei ersterem das Reinigungsverhältnis zwischen 90 : 1 und 25 : 1 liegt bei einem Kraftverbrauch von etwa 6,5 eff. P. S. für 1000 cbm stündliche Gasmenge, während bei einem Ventilator das Reinigungsverhältnis etwa 12 : 1 bei einem Kraftverbrauch von 2,3 eff. P. S. im Mittel beträgt. Aus zwei hintereinander geschalteten Ventilatoren hat man jedoch Reinigungsverhältnisse von 50 : 1 bis 200 : 1 bei einem Kraftverbrauch von 6,5 bis 10 eff. P. S. für 1000 cbm in der Stunde erreicht. Danach dürfte also bezüglich der Wirkung, des Kraftbedarfs und wohl auch der Anlagekosten ein Theisen-Apparat ungefähr gleichwertig sein mit zwei Ventilatoren, wenn man vom Wasserverbrauch absieht.

Mit Ausnahme eines Werkes besitzen alle Hüttenwerke Vorrichtungen zum Trocknen des Gases, wie sie oben beschrieben sind. Es wird dadurch erreicht, daß in keinem Falle die Gase noch mechanisch mitgerissenes Wasser mit sich führen, daß sie also keinen Wassergehalt haben, der über dem Sättigungsgehalt bei der betreffenden Temperatur des Gases liegt. Die letztere ist meist gleich der Lufttemperatur oder nur

wenige Grade darüber. In einigen Fällen ist der Wassergehalt sogar geringer, als er dem Sättigungsgehalt der Gastemperatur vor der Maschine entspricht, und das ist wohl nur möglich, wenn in der Reinigungsanlage durch sehr kaltes Wasser eine stärkere Kühlung stattfindet, als sie der späteren Temperatur der Gase am Ende der Leitung entspricht. Eine noch weitergehende Kühlung der Gase wäre hinsichtlich der Wasserausscheidung und der Reinigung und damit für einen möglichst ungestörten Dauerbetrieb der Gasmaschinen sicher von großem Nutzen.

Die Angaben, welche ich von den Zechen erhalten habe, sind naturgemäß nicht so ausführlich, wie jene der Hüttenwerke, weil im Zechenbetriebe noch nicht so viele Erfahrungen vorliegen. Von den 15 gefragten Zechenanlagen haben zwei keine besondere Reinigung für das Motorengas — sie begnügen sich also mit der Reinigung der Nebenprodukt-Gewinnungsanlage — vier Zechen haben eine Reinigung für Schwefel und Teer, sechs eine solche nur für Schwefel und drei eine solche nur für Teer. Der Kraftverbrauch der Reinigung beschränkt sich nur auf Ueberwindung des Widerstandes für den Durchgang des Gases durch die Reiniger (dabei im Mittel ca. $^1/_4$ % der erzielten Leistung betragend). Sonstige Betriebskosten entstehen nur durch Ersatz und Auswechslung der Reinigermasse und zwar im Betrage von 0,03 ₰ für das Kubikmeter im Mittel, während die Kosten der Reinigungsanlagen selbst mit dem Schwefelgehalt des Gases sehr zunehmen. Durch die Reiniger sind nur Spuren von Teer zu entfernen, während es meist viel wichtiger ist, den die Zylinder, Kolbenringe, Kolbenstangen und Stopfbüchsen angreifenden Schwefelgehalt zu beseitigen oder zu verringern. In einem Falle wird sogar angegeben, daß die Reinigung den Schwefelgehalt von 5 g bis auf 0,7 g f. d. Kubikmeter Gas reduziert. Der Heizwert des Koksofengases schwankt von 2500 bis 4600 Kalorien f. d. Kubikmeter. Außerordentlich verschieden ist auch der Gasüberschuß für Motorzwecke, denn derselbe wird je nach der Art der Kohle und vor allem des Koksofensystems mit $3^1/_4$ bis 50 % angegeben.

Aus der Beantwortung meiner Fragen durch die Hüttenwerke möchte ich noch hervorheben, daß ungefähr die Hälfte der Hüttenwerke zwischen der Reinigungsanlage und den Maschinen Gasometer aufgestellt hat, deren Inhalt im Verhältnis zum Gasbedarf der daraus gespeisten Maschinen aber sehr verschieden ist. Ein Hüttenwerk hat vor jeder Maschine kleinere Gasbehälter mit Druckausgleich eingeschaltet.

Vor den Maschinen beträgt der Gasdruck durchschnittlich 50 bis 100 mm, bei manchen Anlagen aber auch bis 200 mm und darüber. Die Schwankungen des Gasdruckes sind natürlich abhängig von der Anzahl der betriebenen Gasmaschinen, von jener der betriebenen Hochöfen und davon, ob diese Hochöfen doppelten Gichtverschluß haben oder nicht. Im allgemeinen dürfte es sich empfehlen, den Gasdruck vor den Maschinen möglichst konstant und nicht viel über dem Atmosphärendruck, also auf etwa 30 bis 60 mm Wassersäule zu halten. Dies läßt sich selbstverständlich nur durch Einschaltung eines Gasometers erreichen, der dann neben seiner Wirkung als vorzüglicher Entwässerungsapparat auch noch den Vorzug besitzt, daß er bei plötzlichen kürzeren Unterbrechungen der Gaszuführung, also vor allem bei geringer Zahl von Hochöfen, einen langsamen Gang oder ein Stehenbleiben der Maschinen verhindert. Lange und weite Gasleitungen wirken, wenn auch nicht so exakt, so doch ebenfalls auf ganz kurze Zeit als Druckausgleich durch ihre Eigenschaft als Vorratsbehälter.

Die Zeitabstände, in welchen eine Reinigung der Maschine oder einzelner ihrer Teile notwendig wird, ist sehr verschieden. Es läßt sich aber aus den Angaben der Hüttenwerke entnehmen, daß bei gut gereinigtem (0,015 bis 0,03 g Staub f. d. cbm) und zugleich gut gekühltem und getrocknetem Gas eine Reinigung der Einlaßorgane bezw. der Teile vor den Zylindern der Maschinen durchschnittlich in Zeitabständen von 2 bis 3 Monaten und eine innere Reinigung in solchen von 6 bis 8 Monaten und darüber vorzunehmen ist. Bei einigen Anlagen, die ganz ausnahmsweise reines Gas haben, sind diese Zeitabstände noch länger, bei anderen zeigt sich aber eine Reinigung der Einlaßsteuerung, der Drosselklappen usw. oft schon in Zeiträumen von 14 Tagen als erforderlich, während man bei nicht zu reichlicher Schmierung selbst bei nicht gut gereinigtem Gase durchschnittlich 2 bis 3 Monate ohne innere Reinigung der Maschine auskommt. Für die Reinigung der Teile vor dem Zylinder werden je nach Größe und Konstruktion der Maschine und Zahl der Reinigungsmannschaft durchschnittlich 6 bis 20 Stunden, für die innere Reinigung durchschnittlich 2 bis 8 Tage angegeben.

Der Kühlwasserverbrauch f. d. Stunde und eff. P. S. beträgt für Zylinder und Kolben zusammen im Durchschnitt 40 bis 50 l, wovon 10 bis 12 l für die Kolben zu rechnen sind, der Oelverbrauch auf den meisten Anlagen 1 bis 1,25 g f. d. Stunde und eff. P. S.

Ueber den Gasverbrauch liegen noch zu wenig Versuche vor, die zu einem Vergleich der verschiedenen Systeme geeignet wären. Ich führe deshalb hierüber nur an, daß nach den Versuchen der Hüttenwerke der Wärmeverbrauch der Maschinen von 2200 bis 3300 Kalorien f. d. Stunde und eff. P. S. schwankt. Die meisten Hüttenwerke sind aber vorerst nicht in der Lage, den Gasverbrauch ihrer Maschinen festzustellen, und

begnügen sich damit, aus einer Untersuchung der Auspuffgase auf die Güte der Verbrennung im Motor zu schließen.

Nach der Beantwortung der Fragebogen durch die Zechen entsprechen die Zeiten für die Reinigung der Koksofen-Gasmaschinen ungefähr jenen bei Hochofen-Gasmaschinen. Zur allgemeinen Beurteilung dieser und anderer Fragen hat man aber im Zechenbetrieb vorläufig noch zu wenig Erfahrungen. Jedenfalls werden die Spuren von Teer, die ja nicht leicht auszuscheiden und die schwer verbrennbar sind, bei Koksofengasmaschinen durchschnittlich eine häufigere innere Reinigung, und zwar vor allem der Kolbenringe und auch der Stopfbüchsen, Schmierlöcher usw., nötig machen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Beiträge zur Aufklärung über das Wesen der Gefügebestandteile Troostit und Sorbit.

Von E. Heyn und O. Bauer.

(Fortsetzung von S. 784.)

In der ganzen Reihe der Gefügebilder der zwischen abgeschrecktem und nicht angelassenem Stahl einerseits und dem geschmiedeten oder geglühten Stahl anderseits liegenden Anlaßproben nimmt wiederum die bei etwa 400° C. angelassene Probe eine Ausnahmestellung ein. Zwischen den Anlaßhitzen von 0 bis 200° C. wird der Martensit zunächst ohne weitere Aetzung immer dunkler gefärbt. Bei etwa 275° C. hat sich aus der so umgewandelten Martensitgrundmasse Troostit als dunkler Körper abgeschieden. Bei 400° Anlaßhitze besteht der Stahl im wesentlichen nur noch aus Troostit, der dem Zwischenkörper Z_{ms} entspricht. Oberhalb 400° C. beginnt sich wieder ein heller Gefügebestandteil dem Troostit zuzugesellen. Bei weiter steigender Anlaßhitze scheidet sich aus der immer heller werdenden Grundmasse stellenweise körniger Perlit aus, der schließlich bei 700° Anlaßhitze die ganze Fläche einnimmt. Unter 400° C. haben wir somit allmählichen Uebergang vom Martensit zum Bestandteil Z_{ms}, und oberhalb 400° C. Uebergang von Z_{ms} zum körnigen Perlit unter allmählich sich steigernder Ausscheidung von Karbid, wie es sich bei den Kohlenstoffbestimmungen gezeigt hat. Der Körper Z_{ms} ist der metastabile Zwischenbestandteil zwischen Martensit und Perlit. Martensit enthält den Kohlenstoff im wesentlichen als C_h (Härtungskohle), die Menge der beim Lösen in verdünnter Schwefelsäure freiwerdenden Kohle C_f ist gering. Dieser Gehalt ist wahrscheinlich schon durch einen geringen Troostitgehalt bedingt. — Der Körper Z_{ms} enthält den Höchstbetrag an der Kohlenstofform C_f; er zerfällt beim Lösen in C_h und C_f. In dem Maße, wie sich durch steigende Erwärmung das Gefüge dem Perlit nähert, sinkt die Menge C_f und C_h und wächst der Betrag an C_c (Karbidkohle).

Der Körper Z_{ms} läßt sich nach dem Bisherigen als Gefügebestandteil, solange er das Gefüge im wesentlichen allein ausmacht, sehr scharf begrifflich umgrenzen. Er ist von allen Anlaßgefügebestandteilen derjenige,

a) dessen Härte zwischen der des Martensits und der des Perlits liegt;
b) der mit Salzsäure-Alkohol die dunkelste Färbung ergibt und unter dem Mikroskop ganz oder fast einheitlich erscheint;
c) der die größte Löslichkeit in 1 prozentiger Schwefelsäure besitzt;
d) der beim Lösen mit 10 prozentiger Schwefelsäure den größten Betrag an freier Kohle C_f, aber kein Karbid hinterläßt.

Man kann auch noch weitere physikalische Eigenschaften zur Begriffsfeststellung mit heranziehen, z. B. elektrisches Leitungsvermögen, thermoelektromotorische Kraft, magnetische Eigenschaften. Diese haben aber alle gegenüber den obigen Bestimmungsverfahren den Nachteil, daß sie sich nur an Stählen in bestimmter Form (Draht, Stabform usw.) feststellen lassen, während die oben angegebenen Kennzeichen in jedem Falle ermittelt werden können. Es ist aber von Interesse zu wissen, ob die elektrischen und magnetischen Eigenschaften zu denselben oder ähnlichen Schlüssen bezüglich der Eigenart der Gefügebestandteile des angelassenen Stahles führen. Verfassern sind andere Arbeiten über die angeführten Eigenschaften angelassener Stähle nicht bekannt, als die von Barus und Strouhal.* Aus den Ergebnissen dieser beiden Forscher sind die Schaubilder in Abbildung 19, 20 und 21 zusammengestellt. Die Aenderung des elektrischen Leitungswiderstandes infolge des Anlassens ist dargestellt in Abbildung 6. Die Kurve verläuft stetig, ähnlich wie die Kurve für die Härteänderung. Sie gibt

* Bull. U. S. Geologic. Survey Nr. 14, 1885: The Electrical & magnetic properties of the Iron Carburets.

keinen Anhalt für das Bestehen der besonderen Zwischenphase Z_{ms}. Immerhin ist beachtenswert, daß von dem gesamten Unterschied im Leitungswiderstand zwischen dem abgeschreckten, nicht angelassenen und dem ausgeglühten Stahl etwa 94 % auf die Anlaßhitze 400° C. kommen, und von da ab die Aenderungen nur noch geringfügiger Art sind. Die Analyse des zu ihren Versuchen benutzten Stahles geben Barus und Strouhal nicht an; sie nennen ihn „englischen Silberstahl".

Die Kurve für die thermoelektromotorische Kraft gegen Silberdraht (Abbild. 20) ist leider nur bis zu 330° C. Anlaßhitze beobachtet. Sie kann aber nicht stetig bis zu dem Wert verlaufen, der dem ausgeglühten Stahl entspricht, wie dies aus der punktiert gezeichneten vermutlichen Fortsetzung ersichtlich ist. Es ist mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit eine Unstetigkeit in der Kurve bei etwa 400° C. zu erwarten.

Abbildung 19.

Einfluß des Anlassens auf den elektrischen Leitungswiderstand abgeschreckten Stahls; nach Barus und Strouhal.

Auch die Kurven für den spezifischen Magnetismus in Abbildung 21 sind von Barus und Strouhal nur bis zum Anlaßgrad 330° C. festgelegt. Eingezeichnet sind die Kurven für die verschiedenen Verhältnisse α zwischen Länge und Durchmesser der magnetisierten Stäbe. Bis auf die den kurzen Stäben ($\alpha = 20$) entsprechende Schaulinie haben alle Kurven einen solchen Verlauf, daß zwischen den Anlaßhitzen 330 und 700° C. ein ausgesprochener Höchstwert liegen muß. Bei welcher Anlaßhitze er liegt, bleibt offen. Nicht zu übersehen ist, daß bei einer Anlaßwärme von 100° C. die Kurven in Abbild. 21 einen ausgesprochenen Mindestwert zeigen. Auch die Löslichkeitsversuche in einprozentiger Schwefelsäure ließen bei 100° C. einen Wert geringster Löslichkeit vermuten, konnten hierfür aber nicht beweisend sein. Vielleicht hängt diese Erscheinung mit einem Nachlassen der im Stahl während des Abschreckens erzeugten inneren Spannungen infolge der schwachen Erwärmung auf 100° zusammen. Die eigenartige Aehnlichkeit im Verlauf der Löslichkeitskurven (Abbild. 4) und der Kurven für die Aenderung des Magnetismus in Abbild. 21 führt zu der Erwägung, ob es nicht möglich ist, über die magnetischen Eigenschaften gehärteter und angelassener Stähle durch bloße Aetzversuche statt durch magnetische Messung in gewissen Fällen Aufschluß zu erlangen. Die Frage ist von den Verfassern zunächst nicht weiter studiert worden.

Abbildung 20.

Thermoelektromotorische Kraft gegen Silber. Einfluß des einstündigen Anlassens gehärteten Stahls nach Barus und Strouhal.

$$e = a\,(T - t) + b\,(T^2 - t^2)$$

Untersuchungen über das spezifische Volumen in verschiedenen Zuständen des Anlassens sind uns nicht bekannt. Sie würden vielleicht auch Aufschlüsse über die Troostitfrage gewähren können. Nur müßten die nötigen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, daß nicht Luft in den Härterissen zurückbleibt.

Bei allen bisherigen Versuchen wurde die **Anlaßdauer** nicht kleiner als eine Stunde gewählt. Wie die Versuche gezeigt haben, ist Verlängerung der Anlaßdauer bis auf drei Stunden von keiner Mehrwirkung auf die Löslichkeit gegenüber 1 prozentiger Schwefelsäure begleitet. Es ist aber von Wert, für die folgenden Betrachtungen zu wissen, wie sich der Einfluß bei

sehr kurzen Anlaßdauern zu erkennen gibt. Die Arbeiten von Barus und Strouhal* über die thermoelektromotorische Kraft von Stahldrähten gegen Silber sowie über die Leitungsfähigkeit geben hierüber guten Aufschluß. In Abbild. 22 sind auf Grund der von genannten Forschern veröffentlichten Zahlen die Beziehungen zwischen Anlaßdauer und thermoelektromotorischer Kraft gegen Silber bei verschiedenen Anlaßhitzen zeichnerisch zum Ausdruck gebracht. Aus Abbildung 22 geht das von Barus und Strouhal ausgesprochene Gesetz hervor:

a) Jeder Anlaßhitze entspricht eine bestimmte höchste Anlaßwirkung, die um so höher liegt, je höher die Anlaßhitze ist.

b) Diese höchste Anlaßwirkung wird in um so kürzerer Zeitdauer erreicht, je höher die Anlaßhitze ist. Bei 100° C. wird die Hauptwirkung in der ersten Stunde erreicht; in den folgenden beiden Stunden findet aber noch eine merkliche Zunahme der Wirkung statt. Bei 185° C. vollzieht sich die Hauptwirkung in den ersten zehn Minuten, um dann nur noch langsam gesteigert zu werden. Bei 330° C. genügt schon eine Minute Anlaßdauer. Längere Dauer bewirkt keine merkliche Veränderung.

Abbildung 21.

Aenderung der magnetischen Eigenschaften des abgeschreckten Stahls nach einstündigem Anlassen; nach Barus und Strouhal.

Das von Barus und Strouhal zur Untersuchung verwendete Material waren dünne Stahldrähte. Bei größeren Stahlstücken (25 × 25 × 6 mm), wie sie bei unseren Versuchen zur Verwendung gelangten, werden die Verhältnisse dadurch verwickelter, daß sich bei der Erhitzung zum Zweck des Anlassens im ersten Zeitteilchen ein starkes Temperaturgefälle von außen nach innen einstellt, das sodann kleiner wird und schließlich verschwindet. Bei sehr kurzen Anlaßzeiten muß daher die Anlaßwirkung an der Oberfläche wegen der dort herrschenden höheren Anlaßhitze weiter vorgeschritten sein, als nach innen zu. Bei den Löslichkeitsversuchen trifft dann die Säure bei ihrem Vordringen von außen nach innen auf bei immer niederen Anlaßhitzen angelassenes Material, und damit ändert sich auch beständig der Löslichkeitsgrad. Die folgenden Versuche wurden nur ausgeführt, um ein Bild zu gewinnen, wie sich bei einer verhältnismäßig hohen Anlaßhitze von 465° C. (geschmolzenes Bleibad) die Anlaßwirkung an den Oberflächenschichten der Stahlstücke nach sehr kurzen Zeitdauern bemerkbar macht. In Betracht kam dabei eine Oberflächenschicht von höchstens 1,25 mm Dicke.

Abbildung 22.

Einfluß von Anlaßdauer und Anlaßhitze auf die thermoelektromotorische Kraft von gehärteten Stahldrähten gegen Silber; nach Barus und Strouhal.

Die mit d 13 bis d 19 bezeichneten Stahlscheiben wurden in etwa 1/2 Stunde von 300° C. auf 900° C. im elektrisch geheizten Ofen erhitzt, dann bei 900° C. in Wasser von 16° C. ab-

* S. a. a. O.

geschreckt. Das darauffolgende Anlassen erfolgte in einem Bleibade von 465 ° C. innerhalb folgender Zeiten:

d 13	nicht angelassen,
d 14	5 Sekunden angelassen,
d 15	10 " "
d 16	15 " "
d 17	20 " "
d 18	25 " "
d 19	30 " "

Um die Proben schnell aus dem Ofen ins Wasser schleudern zu können, waren sie während der Erhitzung an einem Eisendraht befestigt. Bei den Proben d 17 und d 18 fielen die Proben während des Abschreckens aus der Drahtschlinge heraus, auf den Boden des Wassergefäßes und konnten deshalb im Wasser nicht geschwenkt werden. Es ist daraufhin zu erwarten, daß die Abschreckung dieser beiden Proben weniger schroff war, als die der übrigen. Dieses weniger schroffe Abschrecken hat ähnliche Wirkung wie Anlassen (s. weiter unten). Das darauffolgende absichtliche Anlassen bei 465 ° C. müßte dann die Wirkung weiter fortsetzen, und da die Anlaßhitze von 465 ° C. dem absteigenden Ast der Löslichkeit angehört (Abbildung 4), ist Zurückbleiben der beiden Proben in der Löslichkeit zu erwarten. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Die zu den beiden Proben zugehörigen Zahlen und Punkte sind eingeklammert und bei der Aufzeichnung der Löslichkeitskurven unberücksichtigt gelassen. Die bei der Lösung der Proben in 1 prozentiger Schwefelsäure erzielten Gewichtsverluste sind in Tabelle II eingetragen und im Schaubild Abbildung 23 zeichnerisch dargestellt. An den durch Schraffur gekennzeichneten Stellen ist die Löslichkeit aus Abbildung 4 eingetragen, die einer 1- bis 3 stündigen Anlaßdauer bei 465 ° C. entsprechen würde. Die Gewichtsverluste bei Anlaßdauer von ½ Minute liegen nach 48 und 72 Stunden Aetzung (Punkte B' und B") höher als die den schraffierten Stellen entsprechenden

Tabelle II.

Nr. der Proben	Wärmebehandlung der Proben	Anlaßdauer im Bleibad von 465 ° C.* Sek.	Ursprüngliches Gewicht der Probe g	Gewichtsverlust nach 24 Stunden g	48 Stunden g	72 Stunden g
d 13	Abgeschreckt bei 900 ° C. in Wasser von 16°	0	28,4000	0,2306	0,7530	1,2150
d 14		5	28,9038	0,7258	3,0568	4,6984
d 15		10	28,8056	0,7396	2,9282	4,6426
d 16		15	27,9538	0,6698	2,9308	4,6842
d 17		20	28,1040	(0,6504)	(2,4400)	(4,2072)
d 18		25	27,6470	(0,5430)	(2,3024)	(3,9740)
d 19		30	27,5984	0,9004	4,1004	5,9724

* Nach beendetem Anlassen sofort in Wasser von 15 ° C. getaucht.

Werte, während der Punkt B innerhalb der Schraffur liegt. Dies ist nicht auffällig. Bei der kurzen Dauer des Anlassens werden nur die äußersten Oberflächenschichten der Stahlscheiben den Wärmegrad 465 ° C. annehmen, die mehr nach innen zu gelegenen Schichten haben nur geringere Wärmegrade angenommen, die mehr nach 400 ° C. zu liegen. Die zuerst abgelösten Schichten (nach 24 Stunden) haben daher die normale Löslichkeit, wie sie Abbild. 4 erwarten läßt. Die folgenden Schichten, die in den folgenden 24 bezw. 48 Stunden abgelöst werden, haben dagegen größere Löslichkeit, weil ihre Anlaßhitze dem Lösungshöchstwert näher liegen.

Abbildung 23.

Einfluß der Anlaßdauer abgeschreckter bei 465 ° C. angelassener Stähle auf die Löslichkeit.

Sämtliche Proben d 14 bis d 19 hatten nach dem Anpolieren und Aetzen mit Salzsäure-Alkohol gleich dunkle Färbung, wie sie bei etwa 400 ° C. angelassene Proben zeigen. Aeußerlich war ein Unterschied an ihnen nicht zu bemerken. Aus Tabelle II und Schaubild Abbild. 23 geht hervor, wie schnell bei höheren Anlaßhitzen, z. B. 465 ° C., Anlaßwirkung erzielt wird. Schon in den ersten 5 Sekunden wird die Löslichkeit um das 3- bis 4 fache gesteigert. Die Einwirkung in den folgenden 25 Sekunden ist demgegenüber verhältnismäßig gering. Der höchste Grad der Anlaßwirkung, der einem Hitzegrad von 465 ° C zukommt, scheint aber auch nach 30 Sekunden noch nicht ganz erreicht zu sein. Würde man, was praktisch unmöglich ist, noch nach kürzerer Dauer als 5 Sekunden das Anlassen unterbrechen können, so müßte die erreichte Anlaßwirkung trotz der hohen Anlaßhitze etwa gleich sein der einer niederen Anlaßhitze entsprechenden höchsten erreichbaren Wirkung. Zum Beweis dessen ist Abbildung 23 streng genommen nicht ganz aus-

reichend, weil die Löslichkeitsbestimmung nur die Zustandsverhältnisse der äußersten Schichten der Probestücke widerspiegelt. Beweiskräftiger ist die der Arbeit von Barus und Strouhal entnommene Abbildung 22, die sich auf sehr dünne Stahldrähte bezieht. So ist z. B. die Wirkung des Anlassens bei 185 C° nach etwa 6 Minuten gleich der eines 3 stündigen Anlassens bei 100 ° C.

Der weitere von Barus und Strouhal abgeleitete Satz, daß Anlassen bei einem Hitzegrad $t_1 < t_2$ keine weitere Anlaßwirkung mehr erzielt, wenn die Stahlprobe zuvor bei t_2° angelassen worden ist, kann nur mit der Einschränkung gelten, daß die Anlaßdauer bei t_2° genügend war, um eine höhere Anlaßwirkung zu erzielen, als sie bei t_1 in höchstem Falle möglich ist. War dies nicht der Fall, war die Zeit z. B. nur so klein, daß die Wirkung noch unterhalb der Höchstwirkung für t_1° liegt, so kann natürlich das bei diesem Hitzegrad fortgesetzte Anlassen weitere Einwirkung ausüben. Die Wirkung nimmt dann voraussichtlich den Verlauf A B D′ in Abbildung 24, wobei B D′ parallel C D.

Verfolgt man unter Berücksichtigung dessen den Verlauf einer Anlaßbehandlung, wie sie in Abbildung 25 c durch die Erhitzungskurve 6′ veranschaulicht ist, so erhält man die durch die Kurve 6 in Abbildung 25 a versinnlichte Anlaßwirkung. In dieser Abbildung sind die Abszissen kleine Zeitteilchen (beispielsweise Sekunden). Die Ordinaten geben in irgend einem Maß die Anlaßwirkung an. In vorliegendem Falle sind die Ritzbreiten (vergl. Abbild. 3) als Ordinaten gewählt. Die Ritzbreite 8 bedeutet demnach die höchste Anlaßwirkung, vollständiges Ausglühen. Die Ritzbreite 4 bedeutet, daß noch kein Anlassen eintrat, der Stahl befindet sich noch im Zustand der Glashärte. Die Ritzbreiten zwischen 4 und 8 geben verschiedene steigende Grade der Anlaßhärte an. Die in Abbild. 25 a eingezeichneten Anlaßkurven 700° bis 200° sind lediglich nach Schätzung, nicht auf Grund von Versuchen gewählt, da ihr Verlauf bei den verschiedenen Hitzegraden noch nicht festgestellt ist und die Feststellung für die hier in Betracht kommenden kurzen Zeiten möglicherweise auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen würde. Sie sollen daher auch nur den wahrscheinlichen Verlauf qualitativ, nicht quantitativ wiedergeben.

Den Verlauf einer Anlaßbehandlung, z. B. den der Kurve 6 (Abbildung 25 a), erhält man auf folgende Weise: Während der Zeit Δz zur Erhitzung um $\Delta t = t_2 - t_1 = 100$ ° C. wird der Hitzegrad als unveränderlich* $= t_1$ angenommen. Aus der Erhitzungskurve 6′ (Abbild. 25 c) entnimmt die Abszisse von B gleich der von B′ = 8 Sek. Nach dieser Zeit ist die Erhitzung auf t_2 = 700 ° C. gelangt. t_1 ist 600 ° C. entsprechend dem Punkte A′. Der zugehörige Punkt A der Kurve 6 in Abbildung 25 a werde zunächst als

Abbildung 24.

Abbildung 25 a.

gegeben vorausgesetzt. Man lege A B parallel A″ B″ auf der 600 ° C. Kurve. Den Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Ordinate zur Abszisse 8 liefert B. Da der Anfangspunkt der Kurve 6 im Koordinatenanfang O bekannt ist, so kann man auf diese Weise alle folgenden Punkte bis C ermitteln. Der letztere würde besagen, daß Erhitzen nach Kurve 6′ (Abbildung 25 c) dieselbe Wirkung ausübt, wie eine 3 Sekunden währende Erhitzung bei 700 ° C. entsprechend dem Punkte C″ (Abbildung 25 a).

Von besonderer Wichtigkeit sind nun die Erscheinungen, die sich bei der Abkühlung eines glühenden Stahles vollziehen. Angenommen wird, daß die Anlaßwirkung dadurch unbeeinflußt bleibt, ob innerhalb des Zeitteilchens Δz die Anlaßhitze von t_1 auf t_2 steigt, oder von t_2 auf t_1 fällt. Es soll die in Abbild. 25 c mit 4′ bezeichnete Abkühlungskurve zugrunde gelegt werden. Solange die Hitze oberhalb 700 ° C. liegt, ist die feste Lösung von Karbid in Kohlenstoff stabil.

* Dies gilt streng genommen nur, wenn Δt unendlich klein ist. Für den vorliegenden Zweck genügt aber die Annäherung.

Erst wenn der Haltepunkt $Ar_3 = 700^0$ C. oben durchschritten wird, tritt diese Lösung in den labilen Bereich über. An dem tatsächlichen Zustand des Stahles wird nichts geändert, wenn wir uns vorstellen, daß bei 700^0 C. (Punkt J', Abbild. 25c) plötzliche Abkühlung bis zu 0^0 C. (Punkt K') in der unendlich kleinen Zeit Null und darauf sofort wieder in derselben Zeit Null Erhitzung bis zu 700^0 C. entsprechend Punkt J' erfolgt. Wir können uns somit vorstellen, der Stahl wäre in der Zeit Null in den glasharten Zustand übergeführt, und die darauffolgende Abkühlung von J' über K' entspricht dann einer Anlaßbehandlung bei sinkender Anlaßhitze. Während des Sinkens der Hitze von 700 auf 600^0 C. werde unveränderliche Hitze von 700^0 C.* vorausgesetzt. Die Anlaßwirkung folgt dann den 700^0 C. Kurven von O bis M in Abbildung 25a. Die Abszisse von M entspricht der zum Durchlaufen von 700 bis 600^0 C. nötigen aus Abbildung 25c zu entnehmenden Zeit von 1 Sekunde. — Während des weiteren Verlaufs der Abkühlung von 600 bis 500^0 C. (M' auf N' in Abbildung 25c) wird die Hitze unveränderlich gleich 600^0 C. gesetzt. Legt man durch M in Abbildung 25a eine Parallele zur Anlaßkurve 600^0 C., so erhält man N als Schnittpunkt dieser Parallelen mit der Ordinate zur Abszisse 1,9 Sekunden. Letztere entspricht dem Unterschied der Abszisse von J' und N' in Abbild. 25c. In derselben Weise fährt man fort bis zum Punkt P, entsprechend der Anlaßhitze 500^0 C. Weitere Anlaßwirkung kann nicht erzielt werden, da P oberhalb der höchsten Anlaßwirkung liegt, die bei der nächst niedrigen Wärme von 400^0 C. erzielt werden kann. Die weitere Abkühlung übt somit keine Wirkung mehr aus. Die Wirkung der Abkühlung des Stahles nach Kurve 4' (Abbild. 25c) wäre somit dieselbe wie etwa ein 10 Sekunden dauerndes Anlassen bei 500^0 C. Punkt P'' oder ein etwa 3,5 Sekunden währendes Anlassen bei 600^0 C. (Punkt P''') nach vorausgegangenem Abschrecken. Die Zahlenwerte sind aus den schon angegebenen Gründen nur als Beispiele anzusehen, nicht als wirkliche Rechnungswerte, weil ja die Anlaßkurven in Abbild. 25c nur angenommen, nicht tatsächlich ermittelt wurden.

Aus dem Vorstehenden gelangt man zu der Vorstellung, daß die Abkühlung eines Stahles von einem Wärmegrad über 700^0 C. aufgefaßt werden kann als das Anlassen eines idealen Martensits (erhalten durch unendlich rasche Abschreckung oberhalb Ar_3) unter Verhältnissen, wie sie durch den Verlauf der Abkühlung von 700^0 C. bis Zimmerwärme bedingt sind. Ist die Abkühlung sehr schroff, wie in Kurve 1 (Abbildung 25c), so nähert man sich dem idealen Martensit, der nur einer ganz schwachen Anlaßwirkung ausgesetzt war. Ist dagegen die Abkühlung langsamer, wie in Kurve 5 (Abbildung 25a und c), so erhält man einen Zustand, der dem ausgeglühten bereits sehr nahe steht. Ist die Abkühlungsdauer genügend groß, so erhalten wir den Zustand der höchsten Anlaßwirkung, nämlich den ausgeglühten Stahl. Aus dieser Vorstellung heraus ergibt sich ohne weiteres, daß wir im abgeschreckten Stahl dieselben Gefügeerscheinungen wieder finden müssen, wie im angelassenen Stahl; damit erklärt sich auch das Auftreten von mehr oder weniger Troostit, ebenso das Auftreten der verschieden gefärbten Troostitsorten in gehärteten Stahlsorten.

Da aber die Wärmegrade innerhalb eines Stahlstückes während der Abschreckung nicht an allen Stellen gleich sein können, so werden innerhalb des Stückes auch verschiedene Grade der Anlaßerscheinungen auftreten können. Die Abschreckwirkung wird im Innern der Stahlprobe weniger schroff sein, als an der Oberfläche; es kann sich dann beispielsweise ein dunkler Troostitkern in einem hellen Martensitrand bilden* wie z. B. in Abbildung 33. Irgendwelche Zufälligkeiten, Bildung von Dampfbläschen an der abgeschreckten Stahlprobe, Erschwerung der den

Abbildung 25b.

* Dies gilt streng genommen nur, wenn Δt unendlich klein ist. Für den vorliegenden Zweck genügt aber die Annäherung.

* Siehe auch E. Heyn: »Mikroskopische Untersuchungen von Eisenlegierungen«. „Verhdl. d. V. zur Bef. des Gewerbfl." 1904 Tafel XVII, Abbildung 2.

Wärmeausgleich der abschreckenden Flüssigkeit bedingenden Strömungen können dann natürlich die Regelmäßigkeit der Erscheinung beeinträchtigen.

Die aus obigen Vorstellungen gezogenen Schlüsse lassen sich durch den Versuch kontrollieren. Zunächst muß die Härte der Troostitausscheidungen in abgeschreckten Stählen zwischen derjenigen des Martensits und der des Perlits liegen. Die Bestätigung hierfür ist in Versuchsreihe II gegeben. Weitere Möglichkeiten zur Nachprüfung ergeben sich aus folgender Ueberlegung über die Veränderung der Löslichkeit gegenüber einprozentiger Schwefelsäure. Wie Abbildung 4 zeigt, wird die Löslichkeit bei Anlaßhitzen bis 400 ° C. gesteigert, bei höher liegenden Anlaßhitzen aber wieder vermindert. Legt man die wohl selbstverständliche Voraussetzung zugrunde, daß auch bei hohen Anlaßhitzen, z. B. 700 ° C., in den ersten wenn auch sehr kurzen Zeitteilchen infolge des Anlassens die ganze Stufenleiter vom Martensit über die Uebergangsformen zur Zwischenstufe Z_{ms} durchlaufen werden muß, und erst in den folgenden Zeitteilchen die weitergehende Umwandlung von Z_{ms} bis Perlit erzielt wird, so muß dementsprechend auch die Löslichkeit des Stahls in den ersten Zeitteilchen von der geringen Löslichkeit des Martensits rasch auf die höchste Löslichkeit von Z_{ms} gebracht werden, worauf dann die Löslichkeit rasch wieder abnimmt bis zu der des Perlits. Die Kurve, die die Einwirkung des Anlassens bei 700 ° C. auf die Löslichkeit des Stahles wiedergibt, muß sich somit rasch einem Höchstwert nähern, darauf rasch wieder abfallen, um dann in einer bei der Löslichkeit des Perlits entsprechenden Höhenlage wagerecht weiter zu verlaufen. Die in Abbildung 25 b als „Löslichkeitsgrad“ bezeichneten Ordinaten sind der Abbildung 4 entnommen. Sie entsprechen der Gewichtsabnahme in Grammen der bei verschiedenen Wärmegraden angelassenen Proben (Reihe C) nach 72 stündiger Einwirkung von 1 prozentiger Schwefelsäure. (Vergl. auch Tabelle I unter A, B und C.) Man kennt somit den qualitativen, wenn auch nicht den quantitativen Verlauf der in Abbildung 25 b mit 700 ° C. bezeichneten Kurve. Aehnlich ist der Verlauf für die Kurven 600 und 500 ° C., nur wird der Höchstwert entsprechend der niederen Hitze entsprechend später erreicht. Von 400 ° C. ab fällt der abfallende Ast der Kurven weg, weil man bei Hitzegraden unter 400 ° C. nicht mehr über den Höchstwert der Löslichkeit hinaus zu geringerer Löslichkeit gelangen kann, sondern nur noch das Bestreben vorhanden ist, dem jedem Wärmegrad entsprechenden Höchstwert zuzustreben, der mit abnehmender Hitze niedriger wird und nach um so späterer Zeit erreicht wird. Alle diese Kurven von 700 ° C. bis 200 ° C. sind in Abbildung 25 b in dünnen Linien eingezeichnet. Mit ihrer Hilfe und unter Benutzung der Abkühlungskurven 1′ bis 5′ in Abbildung 25 c erhält man in ähnlicher Weise wie bei Abbildung 25 a den Verlauf der Anlaßwirkung veranschaulicht durch die dick ausgezogenen Linien 1 bis 5 in Abbildung 25 b. Die Kurve 5 hört z. B. beim Punkt R auf und endet mit einem Kurvenstücke parallel zum absteigenden Ast der Anlaßkurve 600 ° C. Die Löslichkeit ist hierbei jenseits des Höchstwerts von 6,5 auf etwa 4,3 gesunken. Weitere Abnahme der Löslichkeit ist unmöglich, da durch Anlassen bei dem nächstniedrigen Hitzegrad von 500 ° C. nur die Mindestlöslichkeit von 4,5 erzielt werden kann. Die Kurve 3 hört bei S mit einer Löslichkeit von 5,2 auf entsprechend der Löslichkeit, die der Stahl während des Abfalls von 400 auf 300 ° C. bei angenommener gleichbleibender Hitze von 400 ° C. erreicht hat. Diese Löslichkeit liegt höher, als der höchste Löslichkeitsgrad von 4, den die später erfolgende Anlassung bei 300 ° C. erzielen könnte. Diese letztere ist somit ohne weitere Wirkung.

Abbildung 25 c.

Wird nun ein Stahl während des Abschreckens beispielsweise nach Kurve 3 (Abbildung 25 c) abgekühlt, so wird er eine Löslichkeit annehmen von etwa 5,2 entsprechend dem Punkte S (Abbildung 25 b). Wird dieser Stahl nachträglich noch bei 300 ° C. angelassen, so kann Aenderung der Löslichkeit nicht eintreten, da die bei diesem Hitzegrad erreichbare Höchstlöslichkeit nur 4 beträgt. Der Stahl muß also vor und nach dem Anlassen gleiche Löslichkeit besitzen. Anderseits wird ein Stahl, dessen Abschreckung nach

Kurve 1' verlaufen ist, und der entsprechend dem Punkte U (Abbild. 25b) eine Löslichkeit von 2,4 erreicht hat, nach dem Anlassen bei 300° C. wesentliche Steigerung in der Löslichkeit erfahren müssen. Auch diese Schlüsse sind durch den Versuch bestätigt, wie bei der Versuchsreihe II gezeigt wird.

Verwickelter werden die Löslichkeitsverhältnisse, wenn die Abkühlung innerhalb des abgeschreckten Stahlstücks nicht gleichmäßig ist, sondern langsamer abgekühlte Troostitstellen neben schroffer abgekühlten martensitischen Teilen auftreten. Hier kommen nämlich noch galvanische Einwirkungen der sich berührenden Metalle in verschiedenen Zuständen in Betracht, die die Löslichkeit beeinflussen, indem sie die Lösung des einen Bestandteils auf Kosten des andern beschleunigen. Auch dieser Umstand wird bei Beurteilung der Ergebnisse in Versuchsreihe II berücksichtigt werden müssen.

Noch über einen andern Punkt geben die in Versuchsreihe I beobachteten Erscheinungen Auskunft. Karbid trat bereits bei Anlaßhitzen von 400° C. ab in den angelassenen Proben auf. Man kann im Zweifel sein, ob der Stahl oberhalb $Ar_3 = 700°$ C. eine Lösung von Kohlenstoff oder von Karbid in Eisen darstellt. Im ersteren Falle würde die Karbidbildung bei reinem Stahl mit 0,95 % C. erst bei Ar_3 eintreten können, oberhalb dieses Wärmegrades besteht aber Fe_3C nicht. Im letzteren Falle würde das Karbid bereits oberhalb 700° C. in Lösung sein und sich bei diesem Wärmegrad nur aus der Lösung ausscheiden. Solange es nun nicht gelingt, Eisenkarbid bei Wärmegraden in der Nähe von 400° C. herzustellen, muß angenommen werden, daß der Martensit eine feste Lösung von bereits fertig gebildetem Karbid und Eisen sei.

(Schluß folgt.)

Die beim Walzvorgange auftretenden Kräfte und Momente.

Von Dipl.-Ing. P. Fröhlich, Mülheim-Ruhr.

Um die von dem Konstrukteur entworfenen Walzwerke auf Festigkeit nachrechnen zu können, bedarf es der Kenntnis der an Walze und Ständer auftretenden Kräfte. Diese erreichen bei Blockwalzwerken beträchtliche Werte, und ihre Ermittlung soll im folgenden meine Aufgabe sein, insbesondere die Bestimmung des Horizontalschubs. — Vorläufig habe ich solche Walzprozesse im Auge, bei denen der Block nur von zwei Seiten durch ein Walzenpaar oder von je zwei Seiten durch je ein Walzenpaar in Angriff genommen wird. Für die Ermittlung von Festigkeitszahlen werden die nachfolgenden Rechnungen selbst bei seitlicher Kaliberbegrenzung genügen. Bezüglich der Elastizität des Walzgutes soll die Annahme gemacht werden, daß es sich wie eine plastische, teigige Masse verhalte, also absolut unelastisch sei, eine Voraussetzung, die praktisch beinahe erfüllt sein wird. Bei der Deformation knetbarer Massen ist der zwischen Werkzeug und Masse auftretende spezifische Flächendruck konstant; als solcher kann bei Walzeisen der Höchstwert von ~ 1000 kg/qcm gesetzt werden. Derselbe hängt natürlich ab von der Temperatur des Blockes.

Abbildung 1.

I. Kräfte im Beharrungszustande (Abbildung 1). Der Beharrungszustand ist dann eingetreten, wenn die Massen des Blockes vor und hinter der Walze keine Beschleunigungen erfahren; während des Walzprozesses findet immer eine geringe Beschleunigung statt. Es bezeichne:

- v Geschwindigkeit des Walzgutes in m/sec.
- q Querschnitt in qdcm,
- γ spez. Gew. bezogen auf Wasser,
- „1" Index vor der Walze,
- „2" „ hinter derselben,
- p Beschleunigung in m/sec.

In der Zeiteinheit wird die Masse $10 \cdot v_2 \cdot q_2 \gamma/g$ beschleunigt um $p = v_2 - v_1$ Meter, also ist der Beschleunigungsdruck:

$$B = 10 \cdot q_2 \cdot \gamma/_g \cdot v_2 [v_2 - v_1]$$

$$= 10 \cdot q_2 \cdot \gamma/_g \cdot v_2^2 [1 - v_1/_{v_2}]$$

$$1) \qquad B = 10 \cdot q_2 \cdot \gamma/_g \cdot v_2^2 [1 - q_2/_{q_1}].$$

Aus Symmetriegründen entfällt auf jede Walze die Hälfte dieses Beschleunigungsdruckes.

Denkt man den Block durch eine Horizontalebene in zwei symmetrische Hälften geteilt, so wirken auf jede derselben folgende Kräfte:

1. der Normaldruck N, welcher sich aus Pressung und Berührungsfläche bestimmt,
2. die Umfangskraft U, vorläufig unbekannt,
3. der Beschleunigungsdruck $B/_2$, aus (1) zu ermitteln.

Da die Summe der Horizontalkomponenten dieser Kräfte gleich Null sein muß, so hat die Resultante derselben vertikale Richtung. Da N und $B/_2$ durch Rechnung festgelegt sind, so kann N bestimmt werden. A C ist die resultierende auf das Walzgut wirkende Kraft, A D = P die Größe und Richtung des auf die Walze ausgeübten Druckes. Das nutzbar gemachte Moment bestimmt sich zu:

$$M_0 = P \cdot r = U \cdot R_1.$$

Aus den durch P hervorgerufenen Lager-Reaktionen P_1 und P_2 berechnet sich das Reibungsmoment an einer Walze:

$$M_r = \mu \cdot P_1 \cdot R + \mu \cdot P_2 \cdot R = \mu \cdot P \cdot R = P \cdot \rho,$$

wenn $\rho = \mu \cdot R$ gemacht wird.

Das resultierende Moment ist:

$$M = M_0 + M_r = P\,[r + \rho] = P \cdot a.$$

Bei der Umdrehungszahl n wird die Gesamtleistung der Triebmaschine:

$$L = \frac{2 \cdot M \cdot n}{71\,620}.$$

Der Beschleunigungsdruck B ist in der Regel so klein, daß er vernachlässigt werden kann; in diesem Falle ist der vom Walzgute auf die Walze ausgeübte Druck vertikal gerichtet. Die Zapfenreibung bedingt das Auftreten einer geringen Horizontalkraft $H = \mu \cdot P$.

II. Kräfte bei Beginn des Walzprozesses (Abbild. 2). Das Arbeitsstück werde mit der Geschwindigkeit Null an die Walzen herangeführt. Soll das Erfassen ohne mechanische Nachhilfe erfolgen, so muß der Reibungskoeffizient f bekanntlich größer sein als die goniometrische Tangente des Winkels α. Bei Blockwalzen findet man tang $\alpha = 0{,}4$ und größer. Sobald das Walzgut von den Walzen erfaßt ist, tritt an der Angriffsfläche eine Normalkraft auf = Pressung [1000 kg] mal Normalfläche. Da die Fortschreitungsgeschwindigkeit des Blockes nicht momentan auf die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen ansteigen kann, so muß ein Gleiten stattfinden und eine Reibungskraft $F = f \cdot N$ [bei Blockwalzen $f = 0{,}4 \div 0{,}6$] wirksam werden. Teilen wir den Block wieder durch einen Horizontalschnitt in zwei symmetrische Hälften, so tritt an jeder der Hälften auf:

1. Normalkraft = Pressung × Berührungsfläche.
2. Reibung $F = f \cdot N$,
3. Beschleunigungsdruck $B/_2$.

Der letztere darf jetzt nicht mehr vernachlässigt werden; er allein führt den Verschleiß der Lagerschalen in horizontaler Richtung herbei, indem er mit beträchtlicher Größe ziemlich plötzlich auftritt. Da die Summe aller auf die Blockhälfte wirkenden Horizontalkräfte einschließlich des Beschleunigungsdruckes gleich Null sein muß, so hat die Resultante aus obigen drei Kräften wieder vertikale Richtung. Für verschiedene Anfaßbreiten b bestimme man jetzt N gleich Fläche × Pressung, angreifend im Flächenschwerpunkt, und Reibung $F = f \cdot N$ normal zu N stehend. Es ergibt sich dann $B/_2$ und der Rückdruck P auf die Walze. Gleichzeitig findet man das Moment $M_1 = P \cdot a$ der Triebmaschine und das Nutzmoment $F \cdot R_1 = P \cdot r$.

Die Vertikalkomponente V hebt sich mit der ihr gegenüberliegenden auf.

Stellt man das Moment $M_1 = P \cdot a$ für die Beschleunigungsperiode als Funktion von x graphisch dar (Abbild. 3), so ergibt sich annähernd eine Gerade A C; der Beschleunigungsdruck B wird durch die Kurve A D E veranschaulicht. Diese Kurve ist so lange gültig, als ein Gleiten zwischen

Abbildung 2.

Walze und Arbeitsstück stattfindet. Würde ein solches auch noch nach Passieren der Zentrale bestehen, so müßte von hier ab der Horizontaldruck konstant bleiben, bis der Beharrungszustand des Walzgutes eingetreten ist. In vielen Fällen wird der Block die Walze schon eingeholt haben, bevor seine Stirn die Zentrale erreicht hat. Sind die Walzen in mechanischer Verbindung mit einem Schwungrade, so kann die Umfangsgeschwindigkeit derselben als annähernd konstant betrachtet werden während der Einleitung des Walzprozesses. Die Beschleunigung würde stets mit Gleiten verbunden sein. Bei einem Kehrwalzwerke jedoch kann das Trägheitsmoment der rotierenden Massen gegenüber dem normalen Drehmoment vernachlässigt werden; es ist jetzt der Fall denkbar, daß das Anzugsmoment der Triebmaschine wohl genügt, den beharrenden Block anstandslos durchzuziehen, nicht aber

ausreicht, in jeder Phase des Beschleunigungsprozesses das Gleiten am Walzgute aufrecht zu erhalten. Tragen wir das maximale Anzugsmoment der Kraftmaschine in obige M_1-Kurve ein, so ergibt sich eine Lage x = l, nach deren Ueberschreitung ein Anwachsen von M_1 nicht mehr stattfinden kann. Die Folge ist das Aufhören des Gleitens; Fortschreitungsgeschwindigkeit des Blockes und Umfangsgeschwindigkeit der Walze sind von nun an immer gleich. Bei weiterer Zunahme der Breite b wird das Aenderungsgesetz von N wie vorher bestehen bleiben; an Stelle der gleitenden Reibung F = f . N tritt jetzt die Umfangskraft U, welche sich aus der Beziehung $U . R_1 = M_1 - M_r$ bestimmt. Der Beschleunigungsdruck B hat in dem kritischen Punkte seinen Maximalwert erreicht und nimmt jetzt ab [Kurve D E_1]. Um in jedem Falle die Erreichung des Gleichgewichtszustandes und somit die maximale Horizontalkraft ermitteln zu können, bedürfen wir der Geschwindigkeitskurve für den Block.

Aus den bekannten Beziehungen

$$p = dv/_{dt}, \quad v = ds/_{dt}$$

ergibt sich

$$p = v . dv/_{ds},$$

$$\int_0^v v . dv = \int_0^s p . ds = 1/2 . v^2. \qquad (2)$$

Es seien x und y die Koordinaten der Beschleunigungsdruck-Kurve in mm. Einem Millimeter der Abszisse mögen C_1 mm des wirklichen Weges entsprechen, so daß $s = 0{,}001 . C_1 . x$ [in Metern] wird. Ist C_2 der Kräftemaßstab für die Druckkurve, so gilt:

$$B = C_2 . y,$$

und die Beschleunigung p ergibt sich zu

$$p = g . B/_G = g/_G . C_2 . y,$$

wenn G das Gewicht des Blockes in kg bedeutet.

Die Gleichung (2) geht dann über in

$$1/2 . v^2 = \int_0^s p . ds = g/_G . C_2 . 0{,}001 . C_1 . \int_0^x y . dx. \qquad (3)$$

Den Integralausdruck kann man leicht auf graphischem Wege finden, indem man die unter der Beschleunigungskurve gelegene Fläche in Streifen von gleicher Breite teilt, deren mittlere Ordinaten [1, 2, 3 . .] auf die Vertikale projiziert [1′, 2′, 3′ . . .], und nach einem beliebigen, auf der Nullinie gelegenen Pole O Strahlen zieht, welche die Richtung der Tangenten in den entsprechenden Punkten der gesuchten Kurve angeben. Ist ε der Polabstand in Millimetern, so stellt die gewonnene Kurve den Ausdruck:

$$z = 1/\varepsilon . \int y . dx$$

dar; aus Gleichung (3) folgt dann:

$$v^2 = 2 . g/_G . C_2 . 0{,}001 . C_1 . \varepsilon . z = C_3 . z, \qquad (4)$$

wenn

$$C_3 = 2 . 0{,}001 . g/_G . C_1 . C_2 . \varepsilon \qquad (5)$$

gesetzt wird.

Im Falle Antriebs durch Kraftmaschine mit Schwungrad trage man nun die Ordinate μ^2/C_3, entsprechend der maximalen Umfangsgeschwindigkeit der Walze, in das Diagramm ein und man findet in ihrem Schnittpunkte mit der z-Kurve den Augenblick des Angreifens und den maximalen Beschleunigungsdruck; dieser fällt dann plötzlich auf Null. Das Moment sinkt auf den Betrag M herab, welcher allein zur Deformation [und Ueberwindung der Zapfenreibung] notwendig ist. Man findet diese M-Kurve, indem man für jedes N die Kraft U so wählt, daß die Resultante beider vertikal steht.

Abbildung 3.

Beim Kehrwalzwerke müßte — falls das Moment M_1 den Höchstwert erreicht hätte — die Charakteristik der Triebmaschine $n = f(M_1)$ bekannt sein [bei Dampfantrieb würde die Annahme M_1 = konstant genügen]; man könnte dann für jedes M_1 die Umfangsgeschwindigkeit der Walze mit der des Blockes vergleichen und an der Uebereinstimmung derselben den Augenblick des Festfassens erkennen. Hier würde die abfallende Beschleunigungskurve einsetzen, welche dem Motor und Walzgute gemein ist; die zugehörige Integralkurve würde natürlich von der vorigen abweichen. In beigefügter Abbildung sind diese beiden Kurven strichpunktiert eingetragen. Die Beendigung des Beschleunigungsprozesses würde durch den Schnittpunkt der M_1- und M-Kurve gekennzeichnet werden; falls dieser hinter die Zentrale der Walzen zu liegen käme, würde die Annäherung der Momentenkurven eine asymptotische sein.

Für Festigkeitsrechnungen braucht diese Untersuchung nur bis zum Augenblicke des Kraftschlusses zwischen Walze und Block durchgeführt zu werden, denn in diesem Zeitpunkt erreicht die Horizontalkraft ihr Maximum. Doch dürfte es für den Fachmann auch von Interesse sein, die Vorgänge bis zum Eintreten des Beharrungszustandes einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Daß die Ausführung dieser Rechnungen nur für Walzwerke von größerer Leistung nutzbringend ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. In Erinnerung möchte ich nur noch bringen, daß infolge des plötzlichen Auftretens der Kräfte mit einem Stoßkoeffizienten 1,5 bis 1,7 zu rechnen ist.

Hebezeuge und Spezialmaschinen für Hüttenwerke.

Mitgeteilt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.*

Zu den wichtigsten Faktoren, welche auf die Rentabilität und die Leistungsfähigkeit einer hüttentechnischen Anlage von Einfluß sind, gehört zweifellos die Ausstattung des Werkes mit Hebezeugen und den verwandten Transportmaschinen. Wird doch das Eisen beim Durchlaufen seiner Entwicklungsstufen von dem Rohstoff über den flüssigen Zustand und durch die Formgebungsmaschinen bis zur Verladung der Fertigware auf den Eisenbahnwagen gleichsam von einem Hebezeuge dem andern übergeben, sei es nun, daß bald die Förderung des Arbeitsgutes in senkrechter Richtung vorwiegt, bald der wagerechte Transport wesentlicher ist. Der in streng geregelter Reihenfolge verlaufende und sich stets wiederholende Arbeitsvorgang bei der Eisendarstellung fordert zur Ausbildung von leistungsfähigen und händesparenden Werkzeugen für die einzelnen Entwicklungsstufen heraus, um so mehr als die Erfahrung zeigt, daß die Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeiten allein nicht zum angestrebten Ziele vermehrter Leistungsfähigkeit führt, wenn nicht gleichzeitig damit die Verbesserung und Spezialisierung der zum Fassen, Festhalten, Wenden und Ab-

Abbildung 1. Elektrisch betriebener fahrbarer Drehkran von 5 t Tragfähigkeit und 13 m Ausladung zum Verladen von Massengütern.

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 19 S. 1065 und Nr. 20 S. 1121.

legen dienenden Geschirre der Hebezeuge Hand in Hand geht.

Spezialhebezeuge für Hüttenwerke, wie Zangenkrane, Einsetzmaschinen, Chargierapparate, pflegen in 24 stündigem Betrieb zu stehen, wobei alle Triebwerksteile den heftigen Anstrengungen eines in kurzen Zwischenräumen sich wiederholenden Anlaufens und Stoppens ausgesetzt sind, und zwar mit Lasten, die sich in der Regel der oberen Grenze der Tragfähigkeit des Hebezeuges nähern. Da außerdem infolge der meist recht hohen Geschwindigkeiten der einzelnen Bewegungen und der vielfach nur kurzen Wege scharfe Anforderungen an die exakte Steuerung aller Bewegungen gestellt werden, so muß die Durchbildung der Einzelheiten ebenso wie die Wahl des Materials mit der größten Sorgfalt erfolgen, und es sind Konstruktionen und Beanspruchungen nicht mehr zulässig, die z. B. bei Hebezeugen für den stark intermittierenden und nur selten die Höchstlast verarbeitenden Werkstättenbetrieb anstandslos gewählt werden könnten. Jeder dieser spezialisierten Transportmaschinen fällt im Laufe des Arbeitsvorganges eine bestimmte, mit anderen Mitteln nicht oder nur unvollkommen erfüllbare Aufgabe zu, und das Außerdiensttreten einer einzigen wirkt nicht selten in ungünstigem Sinne zurück auf das Ausbringen der ganzen Anlage. Um so mehr ist dafür Sorge zu tragen, daß Störungen überhaupt vermieden, die notwendigen Arbeiten der Instandhaltung und Ausbesserung aber so viel wie möglich erleichtert werden. Uebersichtliche Anordnung der einzelnen Getriebe, Zugänglichkeit und rasche Auswechselbarkeit aller dem Verschleiße und möglichem Bruch ausgesetzten Teile, einfachste Konstruktion zur Erzielung des angestrebten Effektes unter Vermeidung aller empfindlichen, nur bei ständiger Beaufsichtigung betriebssicheren Maschinenelemente, solide und übersichtliche Installation der elektrischen Betriebsmittel, handlicher Bau der Steuerungsorgane sind Grundeigenschaften von Hüttenwerkskranen, bei deren Mangel sie an Wert wesentlich einbüßen.

Abbildung 2. Elektrisch betriebener, fahrbarer Drehkran von 10 t Tragfähigkeit, 12,5 m Ausladung zur Verladung von Massengütern.

Die ebengenannten Forderungen lassen sich aber im vollen Umfang auch nur dann erfüllen, wenn auf die Eigenart der in Frage kommenden Maschinen schon beim Entwurf der Anlage Rücksicht genommen und dem Krankonstrukteur ein gewisser Einfluß darauf zugestanden wird. Leider muß er aber nicht selten auch heute noch zusehen, daß bei Neuanlagen wichtige Baumaße unabänderlich festgelegt worden sind, ehe er Gelegenheit hatte, auch seinerseits die Erfüllbarkeit der gestellten Forderungen, z. B. hinsichtlich des Durchfahrtprofils, der Anfahrmaße, der erreichbaren Hubhöhe usw., unter Wahrung

aller Konstruktionsvorteile zu prüfen. Die unausbleibliche Folge ist, daß dann die unter erschwerenden und sich widersprechenden Bedingungen entstandenen Konstruktionen zum Verdruß des Empfängers wie des Erzeugers das wünschenswerte Maß von Vollkommenheit an manchen Stellen vermissen lassen.

Auf den nachstehenden Seiten sollen einige neuere Hebezeuge und Hilfsapparate für Hüttenbetrieb beschrieben werden, welche im Laufe der letzten Jahre von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman entworfen, beziehungsweise ausgeführt worden sind.

A. Fahrbare Drehkrane für Hafenanlagen. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen fahrbare Hafendrehkrane, welche sich als sehr leistungsfähige Hebezeuge zur Verladung von Massengütern aus Flußkähnen in Eisenbahnwagen und umgekehrt erwiesen haben. Die Krane sind nach dem Zweitrommelsystem gebaut und ermöglichen den Betrieb von Zweikettengreifern oder Selbstentladekübeln, welche in jeder Höhenlage geöffnet werden können. Die Last selbst hängt in zwei Stahldrahtseilen biegsamster Konstruktion, welche über Rollen und Trommeln von reichlich großem Durchmesser geführt werden. Wie die Erfahrung zeigt, ist für solche Krane, welche den Umschlag von Massengütern, wie Erze, Gesteine usw., aus Flußkähnen großer Ladefähigkeit in Eisenbahnwagen zu besorgen haben, die Tragkraft mit 5000 kg richtig bemessen, so daß ein kontinuierlicher Löschbetrieb unterhalten werden kann. Die Klappgefäße besitzen hierbei gerade die geeignete Größe und können in den einzelnen Abteilungen des Schleppkahnes ohne Behinderung der das Füllen besorgenden Mannschaften aufgestellt werden.

Ein Kran mit den nachstehend genannten Geschwindigkeiten ist imstande, sechs Entladegefäße, welche von einer zweimal sechs Mann starken Besatzung gefüllt werden, der Reihe nach auszuheben, zu entleeren und wieder einzusetzen. Außerdem besorgt er noch das Vorziehen der Waggons, womit die Zeit gerade ausgefüllt und seine Arbeitsfähigkeit voll ausgenutzt wird.

Die Krane von 10000 kg Tragfähigkeit sind in erster Linie zur Umladung von Kohle in Flußkähne bestimmt, wobei in neuester Zeit der Kohlentransport von der Zeche auf Plattformwagen erfolgt, und zwar in denselben Gefäßen, die später unmittelbar in die Kähne entleert werden. Es ist bei Kranen von 10 t Tragfähigkeit immer zweckmäßig, ein Wechselvorgelege für 5000 kg Last einzubauen, deren Hubgeschwindigkeit dann aufs Doppelte ge-

Abbildung 3. Kohlenverladeanlage mit Selbstgreifer, stündliche Leistung 120 t.

steigert werden kann. Die Arbeitsgeschwindigkeiten der angeführten Krane sind:

Kran 10 t, 12 m Ausladung:
- Heben . . . . 10 t 18 m in der Minute
- 5 t 36 „ „ „
- Drehen . . . 1,5 Umdrehungen in der Minute
- Kranfahren . . 60 m in der Minute

Kran 5 t, 12,5 m Ausladung:
- Heben . . . . 30 m in der Minute
- Drehen . . . 1,5 Umdrehungen in der Minute
- Kranfahren . . 50 m in der Minute

Entladeleistung in $9^1/_2$ Stunden 1240 t bei einer mittleren Hubhöhe von 9,5 m in zusammen 80 Waggons von zumeist 15 t Ladefähigkeit.

Abbildung 3 gibt die Darstellung der Kohlenförderanlage für die Kraftzentrale einer elektrisch betriebenen Untergrundbahn. Vorläufig sind zwei Bockkrane aufgestellt, welche ein gegen den Fluß durch Tore absperrbares Dock von 24,5 m lichter Breite überspannen, in das die Kohlenkähne während der Flutzeit eingefahren werden müssen. Die Form des Bockgerüstes geht aus dem Schaubild hervor. Auf jeder Brücke läuft eine Katze für Selbstgreiferbetrieb, welche die Kohle aus den Kähnen fördert und in einen Trichter entleert, der in das breitspurige Bein des Bockes eingebaut ist. Von hier rutscht die Kohle über eine automatische Wage auf ein Transportband, welches sie einem Elevatorbecherwerk zuführt. Dieses hebt die Kohle unter den Giebel des Krafthauses, wo die Kohlenbunker sich befinden. Jeder Kran ist imstande, 60 t Kohle in der Stunde zu fördern.

B. Gießkrane. Das Vergießen des flüssigen Eisens in Martinstahlwerken erfolgte früher vorzugsweise mit Hilfe von Gießwagen, die entweder direkt über die Gießgrube fuhren, oder auf einem Geleise neben dieser sich bewegten.

Im letztgenannten Falle trug der Gießwagen einen Arm, auf welchem die Pfanne in den Grenzen der Grubenbreite hin und her geschoben werden konnte. Um nun aber den Boden des überdachten Hüttenflurs freizuhalten und den vorhandenen Platz für die Zurichtung der Kokillen, das Abziehen dieser und die Verladung der Blöcke möglichst auszunutzen, zieht man jetzt vielfach vor, aus dem Laufkran zu gießen.

In Stahlwerken, welche entsprechend den neueren Verfahren der Hüttentechnik die Martinöfen mit flüssigem Roheisen beschicken, empfiehlt sich die Verwendung von Gießlaufkranen um so mehr, als dann die Anordnung in zweckmäßiger Weise so getroffen werden kann, daß derselbe Kran, welcher den Roheiseneinsatz aus dem Mischer abholt und chargiert, später das

Abbildung 4. Gießlaufkran von 60 t Tragfähigkeit und 10 t Hilfshubwerk, Spannweite 22 m. Tragorgan: Stahldrahtseil; Haupthubwerk und Hilfshubwerk auf gleicher Katze; einseitiger Ausguß in Richtung der Kranbrücke, ungleiche seitliche Anfahrmasse für beide Haken.

erblasene Flußeisen in die Kokillen vergießt. In allen Fällen werden diese Gießlaufkrane mit einem Hilfshubwerk ausgestattet, dessen Aufgabe eine mehrfache zu sein pflegt. Gerade in dem Erfordernis, dieses Hilfshubwerk in der verschiedenartigsten, den jeweiligen Verhältnissen der Gesamtanlage angepaßten Weise anzuordnen, unterscheiden sich die Gießlaufkrane von den Werkstattkranen mit zwei Windwerken,

Abbildung 5. Tragorgane: große Katze, Gallsche Kette, kleine Katze, Stahldrahtseil.

Fahrbahn der großen Katze auf Obergurt der außenliegenden Hauptträger; Fahrbahn der kleinen Katze auf Untergurt der innenliegenden Bühnenträger. Günstigste Anfahrmasse nach beiden Seiten (Führerstand unterhalb einer Kranbühne), Kippen nach beiden Seiten in Richtung der Kranbrücke, zwei Kranfahrtriebwerke mit Serienparallelschaltung der Motoren.

Abbildung 6

Tragorgan wie vor. Gießlaufkran mit starrer Führung außerhalb der Kranbrücke. Hilfslaufkatze auf Untergurt der Lastträger zwischen denselben. Günstige Anfahrmasse für beide Haken. Kippen der Pfanne nach beiden Seiten.

bei welchen es sich lediglich darum handelt, mit Hilfe des zweiten Hakens kleine Lasten rascher zu befördern. Hilfshaken und Haupthaken sind hierbei ausnahmslos nebeneinander, und zwar in der Richtung der Kranbrücke, angeordnet.

In der Hauptsache dienen die Hilfshubwerke bei Gießlaufkranen zum Kippen der Pfanne, Ausgießen der Schlacke, zum Transport und der Aufstellung der Gießformen und, wenn hierfür nicht etwa besondere Spezialhebezeuge vorhanden sind, zum Abziehen der Kokillen und dem Transport der Blöcke. Insbesondere die Absicht der Beschickung von Martinöfen mit flüssigem Roheisen kann je nach dem Grundriß der Werksanlage und der Stellung der Oefen ungewöhnliche Anordnung der Hilfshubwerke bedingen.

Als Tragorgane für die Gießpfanne kommen Drahtseil und Gallsche Kette in Betracht und es möge hier betont werden, daß der Verwendung von Drahtseil erfahrungsgemäß keiner-

Abbildung 7. Tragorgan wie vor. Gießlaufkran mit starrer Führung zwischen den Hauptlastträgern. Hilfslaufkatze auf besonderer Bahn, gebildet durch den Untergurt des einen Lastträgers und eines Bühnenträgers. Günstige Anfahrmasse nach beiden Seiten. Der Hilfshaken kann nicht unmittelbar zum Kippen der Pfanne verwendet werden.

lei Bedenken hinsichtlich der Sicherheit entgegenstehen. Der große Vorzug des Stahldrahtseiles, beginnenden Verschleiß oder minderwertiges Material lange vor dem Bruch an seiner Oberfläche deutlich erkennbar anzuzeigen, läßt es im Gegenteil als sehr geeignetes Tragorgan für Lasten erscheinen, deren Abstürzen stets von den verhängnisvollsten Folgen begleitet sein würde. Zur Schonung des Seiles in allernächster Nähe der Gießpfanne ist es empfehlenswert, durch geeignete Ausbildung des Hakengeschirres die um dessen Rollen laufenden Stränge vor der direkten strahlenden Wärme des flüssigen Eisens zu schützen. Die Schmierung des Seiles bewahrt im übrigen dieses genügend vor der Einwirkung der aus der Pfanne aufsteigenden heißen Gase.

Zur Verwendung von Gallscher Kette führen in manchen Fällen konstruktive Rücksichten, insbesondere bei solchen Gießlaufkranen, deren Hauptkatze auf dem Obergurt der Kranbrücke läuft, wobei dann die Tragketten zu beiden Seiten der Brücke herabhängen, während die Laufbahn der Hilfskatze zwischen den beiden Kranträgern auf dem Untergurt derselben sich befindet. Zuweilen wird, insbesondere bei Kranen für Stahlformgießereien, eine Konstruktion bevorzugt, bei welcher die Pfanne an Seilen oder Ketten aufgehängt und zur Verhinderung des Pendelns an einem starren, von der Katze vertikal nach unten sich erstreckenden Leitgerüst geführt wird. Eine derartige Bauart ermöglicht bei hohen Geschwindigkeiten die sichere Steuerung des Stopfenloches der Pfanne über die Eingüsse der Formen. Allerdings gilt dies nur unter der Voraussetzung, daß die Fahrwerkssteuerschalter ein sanftes Anfahren und die Zurücklegung kleinster Wege ermöglichen.

Den beifolgenden Konstruktionszeichnungen und Abbildungen von Gießlaufkranen (Abbil-

Abbildung 8. Elektrisch betriebener Gießwagen für 20 t Pfanneninhalt.

dung 4 bis 7) sind in kurzen Worten die kennzeichnenden Merkmale der verschiedenen Bauarten beigefügt, wobei als selbstverständlich stillschweigend vorausgesetzt ist, daß alle Krane nach dem Mehrmotorensystem ausgeführt sind, d. h. also sämtliche Triebwerke durch umsteuerbare Motoren angetrieben werden.

C. Gießwagen. Im Gegensatz zu der Beliebtheit der Gießlaufkrane in Martinwerken, sind in Thomaswerken noch allgemein Gießwagen im Gebrauch.

Der Ausguß des erblasenen Eisens aus der Birne erfolgt nicht in so gleichmäßigem Strahl, wie aus der feststehenden Rinne des Martinofens, und es bestände die Gefahr, daß bei unrichtiger Steuerung der Katze während des Kippens der Birne das flüssige Eisen auf das Lastgehänge treffen und dasselbe zerstören würde.

Schaubild 8 und 9 zeigen einen Gießwagen neuester Bauart für 20 t Pfanneninhalt, 3750 mm größter Pfannenentfernung von Mitte Fahrgeleise und für den ungewöhnlich hohen, durch besondere Rücksichten bedingten Hub von 1600 mm. Die Pfanne kann auf dem Tragarm um 1200 mm verschoben werden; die Geleisspurweite ist 3400 mm. Das Fahren des Wagens auf dem Geleise entlang der Gießgrube, das Drehen des Auslegers und das Kippen der Pfanne erfolgen durch direkten elektrischen Antrieb, dagegen wird die Hubbewegung sowie das Verschieben des Pfannenwagengestelles auf dem Tragarm mittels Preßwassers besorgt, das auf dem Gießwagen selbst durch eine elektrisch betriebene Pumpe erzeugt wird. Es bedarf keiner Erwähnung, daß insbesondere die letztgenannte Bewegung ebensogut für direkten elektrischen Betrieb sich eignet.

Das wichtigste Element des Gießwagens ist der in den Unterwagen eingelassene, als Zylinder dienende Königszapfen, auf den sich die an den Tauchkolben angehängte drehbare Plattform hydraulisch abstützt, und welcher gleichzeitig die Lastmomente durch seine Biegungsbeanspruchung auf den Unterwagen zu übertragen hat. Es ist die größte Sorgfalt sowohl auf die Wahl der Materialien, wie auch auf die Konstruktion dieser Teile des Gießwagens gelegt worden, mit dem Bestreben, ihre Lebensdauer so viel wie möglich zu verlängern, gleichzeitig alle unzugänglichen Stopfbüchsen und Gleitflächen auszumerzen (D. R. P.), sowie schließlich die Demontage des Wagens so einfach wie möglich zu gestalten. Zur Erzeugung des Preßwassers dient eine Dreiplungerpumpe für 70 Atmosphären Betriebsdruck, deren Kurbeln um 120° versetzt sind und einen Hub von 95 mm ergeben. Der Plungerdurchmesser beträgt 75 mm, so daß die Pumpe bei 200 Umdrehungen in der Minute 10,2 cbm Preßwasser stündlich zu liefern imstande ist. Die mit dem Elektromotor auf gemeinschaftlicher Grundplatte montierte Pumpe ist auf der dem Tragarm entgegengesetzten Seite der Plattform aufgestellt, derart, daß das Gewicht dieser Teile für die Ausbalancierung der Nutzlast verwertet wird. Zur Aufspeicherung einer solchen Menge Preßwasser, wie sie zur Ausübung einer Anzahl von Hub- und Fahrspielen nötig ist, sind geräumige Windkessel vorgesehen, deren Luftinhalt mit Hilfe

Abbildung 9. Elektrisch betriebener Gießwagen. (Verschalung des Führerstandes entfernt.)

eines besonderen kleinen Kompressors nach Bedarf ergänzt werden kann. Nach Erreichung des maximalen Arbeitsdruckes wird der Anlasser des Pumpenmotors selbsttätig abgestellt.

Bemerkenswert ist auch noch der Fahrwerksantrieb, für den zwei Elektromotoren vorgesehen sind, welche zum Zwecke sanftesten Anlassens durch einen Steuerschalter mit Serienparallelsteuerung in Betrieb gesetzt werden. Eine Reserve ist für das Fahrwerk insofern vorhanden, als bei Defektwerden eines Motors die entsprechenden Kontaktfinger des Anlassers abgeklappt werden können, so daß ein Motor allein den Betrieb übernimmt. Für das Drehwerk und Kippwerk ist auch noch Handantrieb eingebaut. Die erzielbaren Arbeitsgeschwindigkeiten der elektrisch betriebenen Bewegungen sind:

Fahren	60 m i. d. Min.
Drehen des Pfannenarmes .	1,5 Umdr. i. d. Min.
Kippen der Pfanne . . .	3 bezw. 1,5 Umdr. i. d. Min.

Wie aus Abb. 8 ersichtlich, ist die Maschinenplattform des Gießwagens von einem aus kräftigem Blech hergestellten Schutzhaus umgeben, das auf der Vorderseite nur eine mäßig große Ausgucköffnung besitzt. Auch die im Unterwagen befindlichen Triebwerke sind durch vollständige Kapselung vor verspritzender Schlacke oder ausfließendem Metall geschützt. (Forts. folgt.)

Geschichte der Eisenindustrie in Wales.

Von Prof. Dr. L. Beck, Biebrich.

(Fortsetzung von Seite 868.)

Crawshays Werke wuchsen von Jahr zu Jahr. 1806 hatte Cyfarthfa schon sechs Hochöfen und zwei Walzwerke und beschäftigte 1500 Arbeiter, die bis 30 sh die Woche verdienten. Die Monatslöhne beliefen sich auf 6000 £. Richard Crawshay erwarb die Eisenwerke zu Rhymney von einem Bristoler Konsortium für 100000 £. Englands Eisenindustrie blühte in der napoleonischen Zeit, die Werke waren stark beschäftigt und verdienten viel Geld. Crawshays Eisenhütten und Walzwerke waren so berühmt, daß sie von vielen hervorragenden Personen besucht wurde, z. B. von Admiral Nelson. Crawshay war es, der zuerst den von Mushet 1801 entdeckten Kohleneisenstein (blackband), der mit den Steinkohlen gefördert wurde, in großem Umfange verwendete und ausbeutete. Als Richard Crawshay am 27. Juni 1810 starb, erhob sich allgemeines Wehklagen in Südwales um den großen Arbeitgeber und Wohltäter der Armen. Wie ein siegreicher Held wurde seine Leiche durch die Straßen von Merthyr nach der Llandaff Cathedrale getragen, von Tausenden von Arbeitern gefolgt. Der arme Yorkshire boy, der einst als Diener den Laden kehren mußte, hinterließ über 30 Millionen Mark. Er hatte Merthyr-Tydvil aus einem Schäfernest in eine wohlhabende Industriestadt verwandelt. In den Jahren vor seinem Tode hatten die Werke von Cyfarthfa 10000 t Eisen erzeugt in 6 Hochöfen mit 4 Dampfmaschinen für die Gebläse. Die Wochenlöhne betrugen 2500 £. Wilkins druckt das Lieblingsgedicht Crawshays, aus dem der einfache, willensstarke, zufriedene Geist des Mannes spricht, ab. Er vermachte sein Vermögen zu $^3/_8$ seinem Sohn William, $^3/_8$ seinem Schwiegersohn Benjamin Hall und $^2/_8$ an Joseph Bayley.

Joseph Bayley war ebenfalls ein armer Yorkshire boy gewesen, ein Verwandter von Crawshay. Als er von dessen Erfolgen hörte, verließ der Knabe im Jahre 1806 seine Heimat in Yorkshire und wanderte zu Fuß nach Südwales. Barfuß, in zerrissenen, bestaubten Kleidern kam er dort an, und als er nach seinem Verwandten, dem reichen Richard Crawshay, fragte, wollte ihm niemand glauben. Aber er fand seinen Weg. Crawshay nahm ihn freundlich auf, gab ihm Beschäftigung und nun stieg Joseph Bayley durch Fleiß und Beharrlichkeit von Stufe zu Stufe. Durch R. Crawshays Testament wurde er ein reicher Mann. Nachdem William Crawshay die Leitung der Cyfarthfa-Werke übernommen hatte, suchte Bayley sich selbständig zu machen, verband sich mit Wayne, und kaufte von der Bleanavon-Gesellschaft deren Eisenwerke: zwei Hochöfen zu Bleanavon und ein Walzwerk bei Nantyglo. Letzteres ging sehr gut, trotzdem trennte sich Wayne nach einiger Zeit von Bayley, um für sich ein Unternehmen im Aberdare-Tal zu beginnen. Joseph verband sich nun mit seinem Bruder Crawshay Bayley. Dieser war aber unverträglich, verließ Joseph und kaufte das von Bacon gegründete kleine Aberaman-Werk. Doch arbeiteten die Brüder später wieder zusammen und hatten großen Erfolg. Joseph Bayley wurde geadelt. Es wird den Brüdern nachgerühmt, daß sie auch in schlechten Zeiten weiterarbeiteten und ihre Leute beschäftigten.

Richard Crawshay hatte seinen Sohn William nicht zum Universalerben eingesetzt, weil dieser durch glückliche Handelsgeschäfte schon reich und unabhängig geworden war, an den industriellen Unternehmungen des Vaters wenig Interesse zeigte und nicht in Merthyr wohnen wollte. Charakteristisch ist die Testamentsbestimmung

des Vaters: „Meinem einzigen Sohn, der nie meinem Rat gefolgt ist, vermache ich, anstatt ihn zum Vollstrecker und Bevollmächtigten zu ernennen, wie er dies bis heute war, 100 000 Pfund." Dieser einzige Sohn William starb wenige Jahre nach seinem Vater und hinterließ drei Söhne: Wilhelm, Georg und Richard, von denen der Aelteste die Eisenwerke übernahm.

William Crawshay brachte Cyfarthfa auf den Gipfel seines Ruhmes; ihn nannte man zuerst den „Eisenkönig". 1819 waren zu Cyfarthfa 6 Hochöfen in Betrieb. Die Jahresproduktion betrug 11 000 t Roheisen und 12 000 t Stabeisen. 1821 erzeugte Cyfarthfa mehr Eisen als ganz England in den 10 Jahren von 1740 bis 1750. Crawshays Eisen war besonders in der Türkei und den Mittelmeerländern beliebt.

Es war die Verwendung der Steinkohle an Stelle der Holzkohle, was den großartigen Aufschwung der Eisenindustrie von Südwales bewirkte und den Besitzern der Eisenwerke enorme Gewinne brachte. Am Ende des 18. Jahrhunderts war das Schmelzen der Erze mit Koks, die in Meilern oder Haufen gebrannt wurden, allgemein geworden. Viel wichtiger noch war aber die Einführung von Corts Puddelprozeß — das Flammofenfrischen mit Steinkohle. Eine erfolgreiche Verbesserung des Puddelprozesses, die in Südwales erfunden wurde, war der eiserne Boden von Baldwin Rogers, den Crawshay Bayley zuerst 1818 zu Nantyglo einführte. Wenn William Crawshay mit Rogers zusammentraf, begrüßte er ihn stets mit dem Ausruf „the iron bottom". Nach einem Bericht des Mechanical Magazine von 1830 über Cyfarthfa beschäftigte William Crawshay damals 5000 Arbeiter, die 20 000 Personen ernährten. Er zahlte 300 000 £ Jahreslöhne. Auf seinen Werken hatte er 450 Pferde, 8 Dampfmaschinen von zusammen 12 000 P.S., 8 Wasserräder von 651 P.S., 84 Oefen, 3 Schmieden, 1 Gießerei, 8 Walzwerke, 1 Bohrwerk usw. Man verschmolz 90 000 t Eisenerze und 40 000 t Kalksteine.

Richard Crawshay stand damals an der Spitze des Unternehmens. Dem Beispiel der Crawshay strebten die benachbarten Hüttenbesitzer, die Homphray, Guest, Hill und andere mit Erfolg nach. Die größten Eisenwerke in Südwales waren Dowlais, Cyfarthfa, Penydarren, Plymouth, Tredegar usw., deren Geschichte wir zunächst bis zu der Zeit der ersten Eisenbahnen, der Glanzzeit für Südwales, im einzelnen betrachten wollen.

Die Dowlais-Eisenwerke, deren Begründer der alte John Guest war, hatten sich inzwischen gewaltig vergrößert. Thomas Guest, der Sohn des 1783 verstorbenen John Guest, war ein frommer Wesleyaner, der Sonntags mit Vorliebe selbst predigte. Er hatte zwei Söhne, **Thomas** und **John**. Letzterer, am 2. Februar 1785 geboren, war es, der die Dowlais-Werke zum größten Hüttenwerk der Welt machte. Er wurde als Sir John Josiah Guest geadelt und war in ganz England als der „Eisenkönig" bekannt. Ihm gebührt der erste Platz unter den Großindustriellen von Südwales. Er hatte in früher Jugend seine Eltern verloren und erhielt seine technische Ausbildung von John Evans, seit 1808 Betriebsleiter von Dowlais unter der Aufsicht seines Onkels Tait, der in Cardiff wohnte. Als Tait 1815 starb, hinterließ er John $^{8}/_{16}$ der Dowlaiswerke. Dadurch wurde dieser der Hauptbeteiligte der Gesellschaft und übernahm die Leitung der Werke. Die Zahl der Hochöfen wuchs unter ihm von fünf auf fünfzehn, wovon ein jeder wöchentlich 150 t Eisen schmolz. Gleich nach seinem Eintritt begann er mit der Vergrößerung des Werkes. 1823 betrug die Jahreserzeugung bereits 22 285 t. 1823 hatte er die Bank von Cardiff gegründet, aber schon 1825 wurde England von einer schweren Handelskrisis erschüttert, und nur mit Anstrengung gelang es John Guests Tatkraft, dieselbe für Dowlais glücklich zu überwinden und den Betrieb der Werke voll aufrecht zu erhalten. 1825 wurde er zum erstenmal in das Parlament gewählt. 1833 heiratete Guest, der seine erste Frau nach kurzer Ehe 1817 verloren hatte, die Witwe Lady Charlotte Elizabeth Bertie, eine Schwester des Earl of Lindsay, eine Dame von hervorragenden Eigenschaften, in ganz Südwales bekannt als Lady Charlotte, die Freundin und Beschützerin der poetischen Vergangenheit von Wales.

Nachdem die Homphrays mit Bacon in Streit geraten waren, verließen sie Cyfarthfa und siedelten sich in einem der Familie Morlais gehörigen Tale, das Penydarren hieß, an. Die drei jungen Homphrays verbanden sich mit einem George Forman von London und erwarben 1784 die Pachtung des Tales für 3 £ jährlich. Die vier Teilhaber beschlossen einen Hochofen zu erbauen. Da sie aber Bacon wegen der Maße nicht fragen konnten und auch die heimischen Oefen für besser hielten, schickten sie einen Vertrauten nach Stourbridge, der die Maße des dortigen Hochofens in der Weise nahm, daß er sich für jedes Maß einen Stab zuschnitt. Diese band er in ein Bündel zusammen und wanderte damit heimwärts. Eines Abends nahm er Nachtquartier in einer abgelegenen Herberge und stellte sein Bündel im Flur ab. Als er den andern Morgen weiter wollte, war das Bündel verschwunden, denn der Hausknecht hatte Feuer damit angezündet. So mußte die Expedition von neuem angetreten werden; diesmal kamen die Maßstäbe richtig nach Wales, der Hochofen wurde gebaut, mit Erfolg in Betrieb gesetzt und nun mußte auch Corts Puddelprozeß, der in den Jahren 1784 bis 1789 die englischen

Eisenindustriellen in Aufregung versetzte, eingeführt werden. Die Leute von Merthyr waren willig, aber unerfahren, und so warben die Unternehmer eine Rotte (batch) von Eisenarbeitern aus Staffordshire an. Mit diesen kamen die Smith, Wild, Brown, Schinton und Millward in das Land. Ein kleiner Ort entstand, und die Penydarren-Werke kamen in Blüte. Samuel Homphray war es, der zuerst das Feineisenfeuer (eine Erfindung Cockshutts) mit dem Puddelprozeß in Verbindung brachte. Durch das Feinen des grauen Roheisens wurde das Puddeln erleichtert und beschleunigt und die Produktion erhöht. Durch den Puddel- und Walzbetrieb wurden die Homphrays reich. Ihnen ist auch die Anlage der ersten Eisenbahn zu danken, worauf wir später zurückkommen.

Die Plymouth-Eisenwerke waren Anfang der sechziger Jahre von Wilkinson und Guest gegründet worden. Bacon hatte 1765 die Hütte mit ihren zwei Hochöfen erworben und sie bis fast zu seinem Tode betrieben. Dann kam sie 1785 zur Versteigerung, und Richard Hill, Bacons Schwager und Betriebsleiter von Cyfarthfa, erwarb sie. Die Lederbälge der Holzkohlenhochöfen wurden von einem 25 Fuß hohen Wasserrad betrieben. Es war Hills Stolz, er schwärmte für Wasserkraft. Die ganze Anlage war aber zwerghaft im Vergleich mit dem großartigen Werk 50 Jahre später. Die Belegschaft der Kohlenbergwerke bestand aus 3 Mann. Die Lederbälge waren so schwach, daß bei niedrigem Wasserstand ein Junge nachhelfen mußte, indem er sich beim Niedergang auf den Balgdeckel stellte, um den Druck zu verstärken, wofür er mit einem half penny (5 Pfg.) belohnt wurde. 1796 belief sich die Jahresproduktion auf 2200 t, während sie in späterer Zeit 40 000 t betrug. Ein Ofen schmolz 15 bis 25 t in der Woche. 1807 mußte ein dritter Hochofen und ein Puddel- und Walzwerk erbaut werden. Hill gründete deshalb die Plymouth Forge Company und baute das Pontrebach-Werk mit 16 Puddelöfen, Walzwerk und Wasserrad für eine Wochenproduktion von 100 t. Richard Hill starb 1818 und hinterließ die Werke seinen drei Söhnen Anton, Richard und Johann.

Anton Hill, ein gebildeter Chemiker und erfahrener Hüttenmann, der schon seit mehreren Jahren den Betrieb geführt hatte, übernahm die technische Leitung und führte mancherlei Verbesserungen ein. Durch seine bessere Kenntnis und Auswahl der Erze und richtige Gattierung brachte er es bald dahin, daß das Plymouth-Eisen wegen seiner Qualität bevorzugt wurde. Anthony Hill nahm 1814 ein Patent, Puddel- und Schweißschlacken mit Eisenerz und Kalk gemischt auf Roheisen zu verschmelzen und das erhaltene kaltbrüchige (phosphorhaltige) Roheisen beim Feinen und Puddeln mit Kalk zu mischen, um es zu reinigen. Dieses Patent hatte für Hill keinen Erfolg, ist aber interessant, weil darin der Grundgedanke des Thomasprozesses enthalten ist. Ein zweites nicht minder merkwürdiges Patent von Anthony Hill von 1817 (Nr. 4151) will statt des Feineisenfeuers ein geschlossenes eisernes Gefäß von der Gestalt eines Eimers, das mit Lehm ausgekleidet ist und im Boden Oeffnungen für den Wind hat, benutzen. Das flüssige Roheisen wird in dieses Gefäß geleitet, während durch die Oeffnungen gepreßter Wind geblasen wird, der durch das flüssige Eisen aufsteigt und es reinigt. Hier ist der Grundgedanke von Bessemers Prozeß deutlich ausgesprochen. Auch mit dieser Erfindung hatte Hill keinen Erfolg.

Anthony Hill war in seinen Ideen seiner Zeit vorausgeeilt. Dies beeinträchtigte aber keineswegs seine praktische Tätigkeit. 1815 wurde der vierte Hochofen zu Plymouth gebaut, 1819 einer bei Duffryn, der mit einem Wasserrad betrieben wurde. 1824 wurden zwei Hochöfen mit Dampfmaschine und Wasserrad errichtet und bald darauf wurde unter der Leitung von David Joseph der achte Hochofen von Hill erbaut, den sein Freund, der berühmte Hüttenmann David Mushet, für den größten und bestkonstruierten der Welt erklärte. 1825 zog sich John Hill vom Geschäft zurück, während Anton Hill in demselben Jahr eine große Beleihung auf Eisenstein bei Whitehaven in Cumberland von Lord Egremont zu billigem Preis erwarb, die später sehr wertvoll wurde. Dadurch bewährte er sich als kluger, weitausschauender Unternehmer.

Im Tal von Aberdare, wo alte Schlackenhaufen auf den Höhen von längst verschwundenen Eisenwerken zeugen, war ein gewisser Seale von Handsworth in Staffordshire der erste, der hier ein Hochofenwerk gründete. Er baute 1799 eine Hütte bei Llwydcoed. Aber er hatte kein Glück; die 100 000 £, die er mitgebracht hatte, schwanden dahin und 1823 mußte George Seale die Anlagen an die Gesellschaft Fothergill & Company verkaufen. Diese hatten zuvor 1819 die Abernant-Werke, die 1800 von zwei Brüdern Tappington errichtet worden waren, erstanden. An der Spitze der Gesellschaft stand der unternehmende Roland Fothergill, der während einer Reihe von Jahren auch das große Eisenwerk leitete. In Aberdare übertrug er seinem Sohne Richard die Leitung. In Llwydcoed hatte ein Beamter Rees Hopkin Rhys die Direktion, den das schreckliche Unglück traf, daß er bei Versuchen mit Schießbaumwolle beide Augen verlor. Er lebte aber noch Jahrzehnte in größtem Ansehen als Zivilingenieur (consulting agent) in Llwydcoed.

Aelter noch ist die Eisenindustrie von Tredegar. Dort standen Schmelzöfen bei Pontyg-

waith-yr-Haiarn schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts. Sie waren, wie früher erwähnt, von Bretonen errichtet, die etwa sieben Jahre lang hier Eisengußwaren machten, dann aber das Unternehmen wieder aufgaben. Einige Jahre später baute ein Engländer Kettle aus Shropshire einen Schmelzofen bei Sirhowy, nicht größer wie ein Kalkofen, der mit Handbälgen betrieben wurde. Er arbeitete längere Zeit mit Erfolg, indem er seine Produktion auf Mauleseln nach Llanelly, Merthyr und anderen Orten brachte. 1776 verpachtete er die Hütte an Atkins und Barrow von Westmoreland, die sie trotz schlechter Zeiten energisch fortbetrieben, bis sie zuletzt zu Schaden kamen. Ein Verwandter von Atkins Monkhouse und ein Fothergill, der ein kleines Eisenwerk in Forest of Dean betrieb, übernahmen das Werk und brachten Sirhowy in die Höhe. 1797 bauten sie einen größeren Hochofen und bezogen eine Dampfmaschine aus Staffordshire zur Unterstützung der Wasserkraft.

1799 trat Samuel Homphray von Penydarren der Gesellschaft bei. Da er eine Tochter des Grundherrn Sir Charles Morgan von Tredegar Park geheiratet hatte, erlangte er eine sehr günstige Pachtung von 3000 Morgen (acres) auf 99 Jahre für 2 sh 6 d per acre. Dadurch wurde die Hütte zu Tredegar sehr günstig gestellt. Die Landpächter sahen freilich scheel auf die fremden Eindringlinge und machten so viel Schwierigkeiten wie sie nur konnten. Dagegen blieb Tredegar von dem Arbeiterausstande, der im Hungerjahre 1800 auf vielen anderen Eisenwerken wegen der niedrigen Löhne ausbrach, unberührt. Da viele Hochöfen ausgeblasen wurden, weil die erregten Arbeiter die Blasebälge zerschnitten oder zu zerschneiden drohten, so hatte Tredegar noch Vorteil davon. Damals bildeten die Ausständigen einen Geheimbund mit dem Zweck, die fremden Arbeiter zu verjagen und die Löhne und Eisenpreise hochzuhalten. Sie nannten sich selbst „The Scotch Cattle" überfielen mit geschwärzten Gesichtern und aufgesetzten Kuhhörnern und furchtbarem Gebrüll Häuser und Personen und suchten durch Gewalttaten und Brandstiftungen Schrecken zu verbreiten.

Die Tredegarwerke nahmen günstigen Fortgang. Monkhouse leitete Sirhowy, Fothergill die Tredegarhütte, wo 1806 der vierte Hochofen erbaut und der erste Schacht abgeteuft wurde. Bis dahin hatte man die Steinkohlen nur durch Stollenbetrieb gewonnen. Damals wurde von Trevethick zu Neath-Abbey die erste Dampfmaschine in Wales für Tredegar gebaut, wahrscheinlich für das 1807 in Betrieb gesetzte Eisenwalzwerk. 1817 wurde der fünfte Hochofen angeblasen. In demselben Jahre zog sich R. Fothergill zurück; S. Homphray jun. trat an seine Stelle. 1818 lief die Pachtung (lease) von Sirhowy ab, die wider Erwarten Fothergill verlor, weil ihm ein Mr. Harford zuvorkam. In demselben Jahre brach ein großer Streit der Kohlenbergleute aus, der 13 Wochen dauerte und auch die Eisenwerke zum Stillstand brachte. Der Geheimbund The Scotch Cattle lebte wieder auf und verbreitete Schrecken, bis Truppen nach Tredegar kamen und dem Unwesen ein Ende machten. Die Rädelsführer wurden verhaftet und verurteilt.

Tredegar hatte auch seine Erlebnisse mit den ersten Jugendstreichen der Lokomotiven wie Cyfarthfa, wovon wir gleich berichten werden.

Die ältere Geschichte der Rhymney-Eisenwerke bietet auch manches Besondere. Sie waren von Bristoler Kaufleuten, die eine Gesellschaft „Union Company" gebildet hatten, gegründet worden und machten gute Geschäfte. Richard Crawshay, der Eisenkönig von Cyfarthfa, erwarb sie, nachdem ein Mr. Hall aus Pembrokshire sich mit seiner Tochter verheiratet hatte. Diesem machte er die Eisenhütte zum Geschenk. Die kleine Produktion ging an die großen Eisenwerke im Merthyrbezirk. Mr. Hall wurde aber dadurch sehr reich, daß er 1810 ³/₈ des Vermögens von Richard Crawshay erbte. Er ließ seinem Sohne Benjamin eine vorzügliche Bildung geben. Dieser hochbegabte Mann machte eine glänzende Karriere, wurde schon 1832 Mitglied des Parlaments für die vereinigten Städte (boroughs) in Monmouth, 1837 als Lord Llanover Mitglied des House of Lords, dann Geheimer Staatsrat (Privy Councellor) usw. Er hatte eine vortreffliche Frau, Augusta Waddington von Llandover, eine hochgebildete Dame, in der normännisches und welsches Blut gemischt war. Sie gehört wie Lady Charlotte zu den Frauen, die Verständnis und Begeisterung für die alte Geschichte und Poesie von Wales hatten, die selbst die nationalen „Eisteddfodau" beförderte und beschützte und als „Gwenynen Gwent" d. h. die Biene von Gwent sich an den Barden-Wettgedichten beteiligte. Sie war eine Verwandte des preußischen Gesandten von Bunsen in London.

Mr. Hall, der nur 39 Jahr alt wurde, verkaufte die Rhymney-Werke an Crawshay Bailey für 73 000 £, doch wurde der Handel rückgängig und 1826 wurden sie von einer Aktiengesellschaft (joint stock company) übernommen, an deren Spitze William Forman stand. Diese Gesellschaft erwarb dann auch die Bute-Works, drei Hochöfen und eine Gießerei, die, abweichend von der schmucklosen Bauweise der englischen Eisenhütten, von Mc. Cullock im ägyptischen Stil erbaut, durch eine in der Royal Academy befindliche Abbildung in England bekannter waren, als die viel größeren Eisenwerke in Südwales.

Ein anderes berühmtes Eisenwerk, das durch die Homphrays zur Bedeutung kam, war Ebbw-Vale. Ebbw-Vale, einst ein liebliches Tal, ist jetzt schwarz von Kohlenstaub. Hier stand ein alter Hochofen Penycae, der mit dem Grund und Boden Lewis von Ebbw-Vale gehörte. Homphray kaufte das Besitztum. 1793 bestand die Hütte nur aus zwei Hochöfen. Im Jahre 1816 wurde ein Puddel- und Walzwerk, das aber erst in der Zeit der Eisenbahnen durch seine Schienenlieferungen berühmt wurde, hinzugefügt.

Corts Erfindung des Flammofenfrischens mit Steinkohle — des Puddelns — hatte der Eisenindustrie von Südwales den ersten großen Anstoß gegeben und die Gründung und Vergrößerung vieler Eisenwerke veranlaßt. Der zweite große Fortschritt wurde durch die Erfindung der Eisenbahnen und das Walzen der Eisenbahnschienen herbeigeführt, und dies wurde die Erntezeit der Eisenindustrie von Südwales. Schon sehr früh wurden in Südwales Versuche mit Eisenbahnbau und Lokomotivbetrieb gemacht. Bereits 1698 hatte Sir Homphray Mackworth hölzerne Schienen zu Neath verwendet, und die frühesten eisernen Schienen legte man 1789 zu Longborough. Zu Anfang des 18. Jahrhunderts gab es schon ein neun englische Meilen langes Bahngleis (tramway) von den Penydarren-Werken nach dem Ladeplatz in Cardiff, als Rich. Trevethick, der berühmte Erfinder der Lokomotive, aus Cornwall erschien. Dieser bot seine Erfindung, die wegen der Schwierigkeit des Transportes für Südwales von besonderer Wichtigkeit war, den reichsten Hüttenherren an. Richard Crawshay von Cyfarthfa glaubte nicht an die Sache; Homphray von Penydarren hatte mehr Zutrauen und gab Trevethick den Auftrag, seine Maschine zu Merthyr zu bauen. Er gab ihm einen tüchtigen Mechaniker Rees Jones zum Gehilfen. Homphray wettete mit dem ungläubigen Crawshay um 1000 £, daß die Maschine mit Dampfkraft 10 t Eisen nach dem Ladeplatz ziehen würde.

Am 14. Februar 1804 war Trevethicks Hochdrucklokomotive (Trevethicks High-pressure, Tram Engine), das Eisenpferd (Iron Horse) oder Puffing Billy im Munde des Volkes, zur Abfahrt bereit. Mit Zischen und Stöhnen begann es seine Fahrt mit einer Geschwindigkeit von fünf englischen Meilen in der Stunde. Es war eine plumpe Maschine mit aufrechtstehendem Zylinder und einem aus Backsteinen gemauerten Schornstein. Dieser hätte durch seine Höhe den Versuch beinahe zum Scheitern gebracht, denn er blieb an einer hölzernen Wegüberführung hängen, zerstörte diese und stürzte selbst um. Doch konnte der Schaden rasch ausgebessert und die Fahrt fortgesetzt werden. Das Dampfroß kam mit seiner Ladung richtig am Ladeplatz bei Cardiff an, und Crawshay war um 1000 £ ärmer. Hätte er auf die Hin- und Rückfahrt gewettet, so wäre er Sieger geblieben, denn alle Versuche, die Maschine mit Dampfkraft wieder bergauf zu bringen, waren bei der starken Steigung vergeblich. Eine Anzahl Pferde mußten vorgespannt und so das Eisenroß zurückgebracht werden. Für den beabsichtigten Zweck war es also nicht zu gebrauchen, dagegen besorgte es auf ebener Bahn den Transport zwischen Kohlenbergwerk, Hütte und Walzwerk. Auch Tredegar, Hirwain und Aberdare sollen merkwürdige Erlebnisse mit Dampfrossen gehabt haben, doch wird hierüber Näheres nicht mitgeteilt. Wenn aber auch diese ersten Versuche von Trevithick, die Dampfmaschine als Zugmaschine auf Schienenbahnen zu benutzen, nur geringen Erfolg hatten, so war doch der Weg gezeigt und er wurde weiter verfolgt, bis es endlich George Stephenson 1829 gelang, mit seinem „Rocket“ den Sieg zu erringen und am 14. Juni 1830 die erste Vollbahn Manchester—Liverpool mit seiner Lokomotive „Arrow“ zu eröffnen. Dieses Ereignis war auch für die Eisenindustrie von Südwales von größter Bedeutung, denn durch den Bedarf an Eisenbahnschienen erlebte sie einen neuen Aufschwung.

Ehe wir hierauf näher eingehen, wollen wir einiges über die Arbeiterausstände in Südwales, die bereits im ersten Drittel sich oft recht störend bemerkbar machten, nachholen.

Die ersten Streiks waren natürliche Ausbrüche gegen die Not. So war es im Jahre 1800, das ein Hungerjahr war, wo alle Lebensmittel teurer und die Löhne niedriger geworden waren. Solche Zustände mußten in den neuentstandenen übervölkerten Industriezentren von Südwales, wo das eigene Land kaum die eingesessenen Bewohner ernähren konnte, wo die Lebens- und Genußmittel von England bezogen werden mußten, doppelt hart zur Wirkung kommen. Der Aufruhr richtete sich damals wie bei den nächstfolgenden Gelegenheiten weit mehr gegen die Händler und Lebensmittelverkäufer, als gegen die Hüttenbesitzer. Von diesen forderte man nur bessere Löhne, um leben zu können. Aber doch war dieser Aufruhr auch insofern gegen die Herren gerichtet, als diese ein Trucksystem organisiert oder geduldet hatten. Ursprünglich war es ja eine Wohltat, den Arbeitern statt barem Geld billige und gute Lebensmittel zu geben. Auf diese Weise entstanden die Arbeiter-Waren- oder Konsumhäuser, die einzelne Hüttenherren mit der besten Absicht selbst gründeten oder doch unterstützten. Die traurige Kehrseite bestand aber darin, daß die Arbeiter von diesen Anstalten abhängig wurden, und daß sie, wenn sie ihnen verschuldet waren, in Zeiten der Not in einer jammervollen Lage waren. Was half es ihnen, daß sie in der Wut diese

Häuser ausraubten und niederbrannten? John Guest in Dowlais war der einzige, der grundsätzlich alle Arbeitslöhne nur in barem Gelde zahlte und sich um Konsumanstalten nicht kümmerte. Diese ersten Arbeiterunruhen kamen wie Gewitterstürme von selbst und verliefen auch so. Anders war es schon im Jahre 1810 zu Dowlais, als der erste organisierte Streik in Südwales ausbrach. Die Veranlassung dazu war eine Lohnherabsetzung der Puddler von 12 sh auf 10 sh 6 d. Die Puddler kamen in einem Wirtshaus zusammen und verpflichteten sich durch Eid, für diesen Lohn nicht zu arbeiten. Sir John Guest behandelte die Sache mit größter Seelenruhe mehr wie einen dummen Streich. Er wußte, daß die Leute mittellos waren und kommen mußten. Er machte keinerlei Schwierigkeiten. Zuerst kamen nach mehreren Wochen die Hauptschreier, und als diese die besten Oefen bekamen, wurden die andern neidisch und eilten wieder angenommen zu werden; nur „ein Preuße", wie Wilkins sagt, kam nicht, „weil er seinen Eid nicht brechen wollte".

Es gab auch später noch Arbeiterausstände, aber einen politischen Charakter hatte erst der große Ausstand vom Jahre 1831, der durch die Chartistenbewegung veranlaßt war und der sich über ganz England ausbreitete. Diese Bewegung hatte große Ähnlichkeit mit unserer sozialdemokratischen in Deutschland. Der Irländer O'Conor war der große Mann, der den betörten Arbeitern den Himmel und die Herrschaft auf Erden versprach und der, nachdem er viele unglücklich gemacht und sein Ziel nicht erreicht hatte, im Irrenhaus endete. Der Aufstand wurde durch englische Agitatoren in Südwales entfacht und dauerte acht Wochen. Er brachte den Arbeitern keinen andern Nutzen als die Einsicht, daß sie seither selbst an der Lohnverbilligung dadurch mitgearbeitet hatten, daß sie mit ihrem guten Verdienst geprahlt und die entferntesten Vettern und Freunde aufgefordert hatten nach Wales zu kommen, um auch viel zu verdienen. Während vor dem Streik die Arbeiter jeden Neuzugezogenen gern mit allen Handgriffen ihres Handwerks vertraut gemacht hatten, bewahrten sie nach dieser Zeit eine bemerkenswerte Reserve gegen Zuzügler. Im großen aber lernten die englischen Arbeiter aus dem Mißerfolg der Chartistenbewegung, daß es vernünftiger für sie sei, nur für die Interessen ihres Standes einzutreten, statt sich mit Umsturz der bestehenden und Schaffung einer neuen Weltordnung zu plagen. Infolgedessen entstanden die Gewerkvereine (Trade Unions).

Im September 1830 wurden die ersten Eisenbahnschienen für die Liverpool-Manchester-Bahn zu Penydarren gewalzt. 1835 begann Harford zu Tredegar mit dem Walzen von Eisenbahnschienen. Zugleich führte er den heißen Wind bei dem Hochofenbetrieb ein. Diese epochemachende Erfindung des Schotten James Neilson machte es Crane auf der Yniscedwin-Hütte möglich, im Jahre 1837 Eisenerze mit roher Anthrazitkohle zu schmelzen, ein für Südwales wichtiger Fortschritt. Mushet hat 1840 Crane das Verdienst dafür zugeschrieben, während Wilkins den Ingenieur David Thomas, der sich später große Verdienste um die Eisenindustrie von Pennsylvanien erwarb, als den Erfinder bezeichnet. Es muß aber bemerkt werden, daß Crane schon früher Versuche gemacht hatte bei kaltem Wind mit Anthrazit zu schmelzen, so daß ihm gewiß der Ruhm zukommt. Welchen Umfang die Eisenindustrie von Südwales erlangt hatte, ersieht man am besten aus nachfolgender statistischer Zusammenstellung der dortigen Hochofenwerke von David Mushet aus dem Jahre 1839.

Nr.	Name des Werkes	Zahl der Hochöfen	Besitzer
1	Landore	1	Sir John Morris
2	Yniscedwyn	3	Geo Crane Esq.
3	Ystalyfera	1	Brancker & Co.
4	Neath	1	Foxes & Co.
5	Neath Valley	2	Arthur & Co.
6	Maesteg	2	Smith & Co.
7	Maesteg	4	Cambrian Co.
8	Glamorgan	—	Sir Robt. Price & Co.
9	Pyle	2	Millers & Co.
10	Crom Bychan	2	Vigors & Co.
11	Oakwood (not in blast)	2	Oakwood Co.
12	Gradly, Aberdare	1	Wayne & Co.
13	Aberdare	6	Thompson & Co.
14	Pentrych	2	R. Blakemore
15	Cyfarthfa	7	W. Crawshay
16	Ynisfach	2	W. Crawshay
17	Plymouth	4	R. & H. Hill
18	Duffryn	3	R. & H. Hill
19	Penydarren	6	Thompson & Co.
20	Dowlais	14 später 17	Guest,Lewis&Co.
21	Rhymney and Bute	6	Rhymney Co.
22	Tredegar	5	Thompson & Co.
23	Sirhowy	4	Harford & Co.
24	Ebbw Vale	3	Harford & Co.
25	Beaufort	6	Bailey Brothers
26	Victoria	2	Coal and Iron Co.
27	Nantiglo	8	Bailey Brothers
28	Coalbrook-Dale	2	Brewer & Co.
29	Bleanan	2	Russel and Brown
30	Crom Celyn	4	Cwom Celyn Co.
31	Lanelly	4	Powell & Co.
32	Bleanavon	5	Bleana von Iron Co.
33	Varteg	5	Kendrick & Co.
34	Gelynos	2	Gelynos Co.
35	Abersychan	4	British Iron Co.
36	Pentwyn	2	Pentwyn Co.
37	Pontypool	3	C.W. Leigh & Co.

Die gesamte Roheisenproduktion in Südwales im Jahre 1839 betrug 453 880 t. 1838 war das erste große Eisenbahnjahr. Damals

wurde das Walzwerk von Tredegar vergrößert. Obgleich England in den Jahren 1843 und 1844 durch eine schwere Handelskrisis heimgesucht wurde, vergrößerten sich die Eisenwerke in Südwales von Jahr zu Jahr. Die Plymouthhütte hatte 1841 ihr erstes Puddel- und Walzwerk erbaut mit drei Walzenstraßen, die noch durch Wasserräder getrieben wurden. 1844 wurde die erste Dampfmaschine aufgestellt, ein wichtiger Fortschritt für Plymouth. In demselben Jahre starb Richard Hill; Anthony Hill wurde alleiniger Besitzer. Die Plymouthwerke zeichneten sich durch die Güte ihres Eisens aus. Hill hatte einen vorzüglichen Ingenieur in David Joseph. „Hill und Joseph, die das gute Eisen machen“, war damals eine sprichwörtliche Redensart in Südwales. Überhaupt waren die großen Eisenwerke von Südwales die beste Schule für Ingenieure, und wenn 100 und mehr Jahre früher englische Hüttenleute nach Südwales gekommen waren, um hier eine Eisenindustrie zu gründen, so kam bald die Zeit, wo die englischen Werke ihre besten Betriebsleiter aus Südwales bezogen.

Auch Thomas Lewis († 1853), der Vater des berühmten Sir William T. Lewis (dem das Buch von Wilkins gewidmet ist), war ebenfalls ein hervorragender Betriebsbeamter von A. Hill. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts liefen die meisten billigen 99 jährigen Pachtungen (leases) ab, und ihre Erneuerung war nur zu hohen Summen möglich. So erging es auch den Plymouth-Werken. 1763 hatten Isaac Wilkinson und John Guest die Beleihung von dem Grafen von Plymouth für 60 £ p. a. erworben; um 1850 lief sie ab und mußte Hill seitdem 3000 £ für die Steinkohlen- und 3000 £ für die Eisensteinbeleihung bezahlen. Nachdem Anton Hill im August 1862 gestorben war, verkaufte seine Mutter die Plymouth-Werke an Fothergill, Henkey und Bateman für 5 Millionen Mark.

Dowlais und Cyfarthfa waren die größten Eisenwerke Englands in den 40er Jahren. Dowlais war unter Sir John Guests vorzüglicher Leitung zum größten Eisenwerk der Welt gewachsen. 1845 standen zu Dowlais 18 Hochöfen in Betrieb, von denen jeder 160 t die Woche machen konnte; die Roheisenproduktion betrug 80 000 t im Jahr. Die Gebläse der Dampfmaschinen wurden von sieben mächtigen Balancier-Dampfmaschinen getrieben. Zwei Gebläsezylinder hatten zwölf englische Fuß Durchmesser bei neun Fuß Hub. Die Dampfmaschinen leisteten 2000 P. S. Die Zahl der Arbeiter betrug 7000, deren Löhne fünf Millionen Mark im Jahr überstiegen. Es wurden 140 000 t Steinkohlen gefördert.

Für dieses Riesenwerk mit seinem ausgedehnten Grundbesitz, seinen Steinkohlen- und Eisenstein- (black-band) Flözen betrug dank der vor fast 100 Jahren erworbenen „lease“ die Pacht nur 26 £ im Jahr (!). Das Eigentum gehörte dem Marquis von Bute. 1846 lief die „lease“ ab. Nach langen Verhandlungen wurde sie erneuert für 25 000 £ p. a. und dabei stand sich die Gesellschaft gut. Nicht alle konnten die Handelskrisis und solche gewaltsame Uebergänge vertragen. Die Harfords von Ebbw-Vale fallierten („went to the wall“). Dowlais aber wurde immer größer, namentlich durch seine Schienenfabrikation. Es erhielt die Schienenlieferung für die Englische Westbahn (London-Bristol). Das neue Schienenwalzwerk lieferte 48 bis 50 t Eisenbahnschienen in zwölf Stunden, und wenn dieses Quantum überschritten wurde, erhielten die Arbeiter ein großes Faß Bier zur Belohnung. Dowlais übernahm große Schienenlieferungen für Rußland. Großfürst Konstantin kam selbst, um das große Eisenwerk zu besuchen. Am 26. November 1852 starb Sir John Guest, 67 Jahre alt, allgemein betrauert. Er hatte viel für seine Arbeiter getan. Außer Schulen und Kirchen hatte er 1846 eine Lesehalle und einen Arbeiterbildungsverein (litterary society) gegründet und viel für das Gemeinwohl gearbeitet. Deshalb war sein Tod wie das Abscheiden eines Freundes. In einem Nachruf in “Gentlemans Magazine“ von 1852 heißt es: „Groß ist es, der Ernährer von 12 000 Männern zu sein, aber größer und edler ihr Führer, Philosoph und Freund zu sein.“

Kaum geringer waren die Leistungen von Cyfarthfa. Dieses hatte von 1845 auf 1846 elf Hochöfen im Betrieb, die 45 760 t Roheisen im Jahr erzeugten. Das neue Schienenwalzwerk enthielt 20 Puddelöfen und 18 Luppenhämmer und lieferte im Monat März 1847 6144 t Eisenbahnschienen. Cyfarthfa, Dowlais und Plymouth versorgten nicht nur England, sondern die ganze Welt mit Schienen. Amerika war damals noch ganz von England abhängig, und riesige Massen von Eisenbahnschienen und Walzeisen wurden in den Häfen von Südwales, in Newport, Cardiff und Swansea verladen. Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Rußland, den Mittelmeerländern wurden damals ausschließlich mit englischen Schienen gebaut, und auch Deutschland und Frankreich bezogen noch den größten Teil ihres Eisenbahnmaterials aus England. Es war die Blütezeit der Eisenwerke von Südwales, die alle anderen Eisenwerke der Welt an Umfang und Leistungsfähigkeit übertrafen. Diese Glanzzeit dauerte so lange, als der Puddelprozeß das einzige und wichtigste Verfahren der Umwandlung des Roheisens in Schmiedeisen war. (Schluß folgt.)

Das Bonvillainsche Formsystem und seine Formmaschinen.

Von Arthur Lentz, Zivilingenieur in Düsseldorf.

Seit etwa vier Jahren werden in Frankreich von der Firma Bonvillain & E. Ronceray in Paris Formmaschinen hergestellt, welche von den allgemein bekannten und in ihrer Arbeitsweise sich nur wenig unterscheidenden, in allen Industrieländern eingeführten Formmaschinenkonstruktionen ganz bedeutend abweichen. Dabei handelt es sich nicht nur um eine neue Formmaschine, sondern, man könnte fast sagen, um ein neues Formsystem, welches den Formmaschinen auch in solchen Betrieben ein weites Feld der Verbreitung eröffnet, in denen nicht mit nach Tausenden, sondern nur nach Hunderten zu zählenden Abgüssen nach einem Modell gerechnet werden kann. Dieser große Vorteil von weitgehendster Bedeutung liegt in dem neuen Verfahren zur Herstellung der Modellplatten.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Das Verfahren sowohl wie die Formmaschinen selbst sind von dem Betriebsleiter der Werkstätten der Westeisenbahnen in Frankreich, Saillot, vor etwa sieben Jahren erfunden worden. Im Anfang wurden die Maschinen nur zum Formen von Waggonachsbüchsen und Bremsklötzen verwendet, wobei sich die Maschinen allen übrigen Systemen weit überlegen zeigten, und so vorzügliche Leistungen erzielt wurden, daß die Firma Bonvillain & Ronceray sich entschloß, die Patente zu erwerben, die Maschinen weiter zu vervollkommnen und auch zur Herstellung anderer Maschinenteile umzubauen.

In wie hohem Maße der Firma dies gelungen ist, ersieht man am besten daraus, daß heute bereits viele Hunderte von Maschinen teils in Frankreich, teils in England, Belgien, Spanien und Amerika sich im Betriebe befinden, mit welchen alle nur formbaren Maschinenteile der verschiedensten Industriezweige geformt werden. Seit einiger Zeit sind auch in Deutschland, wo die Firma erst seit kurzem mit der Einführung ihrer Maschinen begonnen hat, einige Anlagen in Betrieb gekommen.

Die Formmaschinen. Bekanntlich unterscheidet man drei verschiedene Gattungen von Formmaschinen: die Abhebestift-, Wendeplatten- und Durchzugs-Formmaschine, deren

Anwendungsgebiet genau begrenzt und von der jede nur für bestimmte Gegenstände zu gebrauchen ist. Die Bonvillainsche Formmaschine ist eine kombinierte Abhebestift- und Durchzugs-Formmaschine, d. h. alle flachen Gegenstände, welche zum Formen keine Durchzugsplatte erfordern, werden nach dem Abhebestiftverfahren geformt, alle anderen nach dem Durchzugsverfahren. Es ist wohl hinreichend bekannt, daß das Durchzugsverfahren allen anderen Formsystemen bei weitem überlegen ist, aus dem einfachen Grunde, weil man unbedingt saubere Formen erhalten muß.

Abbildung 3.

Abbildung 4.

Zwei sehr wichtige Gründe beschränkten jedoch bisher eine allgemeine Anwendung der Durchzugs-Formmaschinen: erstens der Kostenpunkt und zweitens der Umstand, daß nur geteilte bezw. eine horizontale Auflagefläche aufweisende Modelle durchgezogen werden konnten. Die Herstellung einer eisernen, glattgehobelten, den Kanten des Modells nach gefrästen, durch den Schlosser mit Hand nachgearbeiteten Durchzugsplatte ist derart kostspielig, daß sie sich nur dann lohnt, wenn man jahrein jahraus ein und denselben Gegenstand zu formen hat.

Beide vorgenannten Uebelstände beseitigt das Bonvillainsche Formverfahren, denn wie später noch bei der Beschreibung der Herstellung der Modellplatten genau auseinandergesetzt werden wird, ist die Herstellung einer Durchzugsplatte, von der Firma Bonvillain „Abstreifkamm“ genannt, so einfach und daher so billig, daß sich ihre Herstellung schon bei der Anfertigung von Modellplatten bei einer Stückzahl von 100 Abgüssen an aufwärts lohnt. Der zweite oben genannte Hinderungsgrund kommt bei diesem Verfahren ebenfalls in Fortfall, weil es überhaupt keinen Gegenstand mehr gibt, welche Form er auch immer haben mag, für welchen man nicht einen Abstreifkamm herstellen könnte, ganz einerlei ob das Modell eine horizontale Auflagefläche hat oder nicht, ob einzelne Teile des Modells unter sich gehen oder unregelmäßige Erhöhungen aufweisen.

Die Konstruktion der Bonvillainschen Formmaschinen ist im großen und ganzen zur Herstellung aller in Gießereien in Betracht kommenden Gegenstände dieselbe. Die Abbildungen 1, 2, 3 und 4 veranschaulichen die Universaltype, von denen Abbildung 1 eine kleine Handformmaschine zeigt, welche kleinen Gießereien zu empfehlen ist, die keine hydraulische Anlage zur Verfügung haben. Die Abbildungen 2, 3 und 4 zeigen die normale Type der Bonvillainschen Universal-Formmaschinen. Die Maschinen arbeiten mit einem Wasserdruck von 50 Atm.,

Abbildungen 5 bis 7.

und zwar geschieht sowohl das Pressen der Formen als auch das Abheben der Formkasten durch hydraulischen Druck. Aus den Abbildungen 2 bis 4 und den Querschnittszeichnungen (Abbildung 5 bis 7) ist die Konstruktion und die Arbeitsweise der Maschinen leicht ersichtlich. Die obere Preßtraverse D ist um eine feststehende Säule L zur Seite schwenkbar, so daß der Tisch der Maschine vollkommen frei liegt und der Arbeiter in keiner Weise bei den verschiedenen Handgriffen behindert wird. Ueber dem Preßdruckzylinder G ist ein kleiner Rückzugszylinder K angeordnet, welcher von selbst das Hochheben des Kolbens nach erfolgtem Drucke bewirkt. Die Entfernung zwischen der Preßdruckplatte und dem Kasten, welche infolge der verschiedenen Kastenhöhen eine sehr wechselnde ist, kann mittels des Handrades, welches zwei ineinander verschiebbare, mit Gewinde versehene Kolben gleichzeitig bewegt, momentan reguliert werden.

Hieraus ergeben sich zwei große Vorteile der Maschine anderen Konstruktionen gegenüber: erstens fallen die lästigen Holzunterlagen zum Ausgleichen der verschiedenen Kastenhöhen fort, wie sie bei allen anderen hydraulisch arbeitenden Maschinen bisher verwendet werden, und zweitens ist der Wasserverbrauch ein ganz minimaler, da zum Pressen der Sandform nur ein Kolbenhub von 40 bis 50 mm erforderlich ist. Für den Arbeiter leicht sichtbar ist an der Maschine ein Manometer angeordnet, welches dazu dient, den Preßdruck kontrollieren zu können, welcher infolge der bewährten Konstruktion der Ventile so genau reguliert werden kann, daß man die Formen je nach Erfordernis und Sandqualität mit einem Druck von 20 bis 50 kg f. d. Quadratzentimeter pressen kann.

Beim Pressen wird der Haken F in den Tisch der Maschine eingehängt, damit die Säule keinem einseitigen Druck ausgesetzt ist. Der Tisch C, auf welchem die Formplatten ruhen, besitzt in der Mitte eine große runde Oeffnung mit eingedrehter Nut, auf welcher eiserne Stäbe von rechteckiger Querschnittsform ruhen zur besseren Unterstützung der Modellplatten. Diese Unterstützungsstäbe können in beliebiger Anzahl und Anordnung eingelegt werden, um den zum Abheben der Kerne dienenden Kernabhebestützen freien Durchlaß zu gewähren. Auf der Formmaschine werden nämlich sämtliche vertikalen Kerne der zu formenden Maschinenteile in derselben Sandform hergestellt, wodurch sich folgende große Vorteile ergeben: Große Ersparnis an Arbeitslöhnen für die sonst von Hand durch besondere Arbeiter herzustellenden Kerne. Ein Versetzen der Kerne beim Gießen ist ausgeschlossen. Es entstehen keine Gußnähte an den Kernmarken, da diese fortfallen. Man erhält stets vollkommen gleichmäßige Löcher an derselben

Abbildung 8.

Stelle, so daß es sogar möglich ist, solche Löcher mit einzugießen, welche früher nachträglich gebohrt werden mußten. Aus der Durchschnittszeichnung ist die Aufstellung der Kernabhebestützen M M auf der Abhebeplatte B genau ersichtlich.

Außer zur Aufnahme der Kernabhebestützen dient die Abhebeplatte B zur Befestigung der vier Abhebesäulen H. Diese Säulen sind nach jeder Richtung hin verstellbar, so daß auf einer Maschine Formkasten beliebiger Größe

Abbildung 9.

Abbildung 10.

verwendet werden können. Die vier Säulen heben entweder den Formkasten für sich allein hoch oder greifen, wenn mit einem Abstreifkamm gearbeitet wird, unter diesen Kamm, welcher seinerseits wieder den Kasten mit hochhebt. Das Hochheben der Abhebeplatte geschieht, wie bereits oben erwähnt, ebenfalls hydraulisch.

Eine besondere Spezialkonstruktion ermöglicht noch das Vorpressen langer, schmaler Kerne. Bei Kernen von z. B. 10 mm Durchmesser und 80 mm Höhe würde sich, falls die Kerne nur von oben in der Form gepreßt würden, der Preßdruck selbstverständlich in dem engen Loch nicht bis unten fortpflanzen. Es werden daher diese Kerne für sich, nachdem die Form von oben gepreßt ist, von unten nachgepreßt, und dann wird erst die Abhebeplatte mit den Kernabhebestützen nach oben hochgehoben. Dieses Nachpressen der Kerne und anderer loser Teile der Form erfordert absolut keine Mehrarbeit beim Formen, und wird daher so viel wie möglich angewandt.

Die Zusammensetzmaschine.

Schon lange haben die Gießereifachleute die großen Vorteile erkannt, welche auf dem Abgießen der Formstücke im Sandblock ohne Kasten beruhen, namentlich in Amerika sind bereits seit längerer Zeit eingehende Versuche in dieser Richtung gemacht worden. Auch hier in Deutschland existieren Zusammensetzmaschinen, welche, mit den Formmaschinen kombiniert, nach dem Formen den Kasten entfernen. Diese Konstruktionen haben den Uebelstand, daß erstens die Maschine sehr kompliziert wird, und daß zweitens während des Abhebens nicht geformt werden kann. Ganz zu verwerfen ist das Formen in geteilten, abnehmbaren Holzrahmen, ein System, welches nur bei ganz flachen Gegenständen und dann auch noch nur mit zweifelhaftem Erfolg angewendet werden kann, weil die beiden Sandhälften nur lose aufeinander gestellt das Durchbrechen des Eisens nicht verhindern können.

Abbildung 11.

Die Bonvillainschen Zusammensetzmaschinen zeigen die Abbildungen 8 bis 11; sie arbeiten mit demselben hydraulischen Druck wie die Formmaschinen.

Ihre Konstruktion und Arbeitsweise ist die denkbar einfachste. Der auf der Formmaschine geformte Unterkasten wird auf die in ihrer Höhe, der jeweiligen Kastenhöhe entsprechend, einstellbare Platte auf zwei Führungsstifte gesetzt, während der Oberkasten auf die zwei vorspringenden Ecken gestellt und der Steuerungshebel des Kolbens herumgeworfen wird. Die den Unterkasten tragende Platte, deren äußerer Durchmesser etwas geringer ist als der lichte Durchmesser des Kastens, hebt den auf ihr ruhenden Unterkasten bis zur Vereinigung mit dem Oberkasten hoch und preßt den unteren Sandblock gegen den oberen. Da der obere Kasten durch die beiden Verschlußhebel C (Abbild. 9) festgehalten wird, wird der obere Sandblock durch den unteren mit ausgedrückt und bleibt in hochgehobener Stellung stehen. Auf einer vorher untergelegten Blechplatte werden die Sandblöcke zum Abgießen beiseite gesetzt.

Ein Durchbruch des Eisens an der Vereinigungsnaht ist ausgeschlossen, da infolge des Durchpressens der beiden Blöcke diese sich so intensiv verbinden, daß eine Naht überhaupt kaum mehr sichtbar ist. Vielleicht könnte jemand, der dieses Verfahren in natura noch nicht gesehen hat, glauben, daß sich durch das Pressen der beiden Sandblöcke die Konturen der Formhälften innen zerdrücken könnten, was jedoch keineswegs der Fall ist, wenigstens nicht bei den Formen, welche auf den nach dem Bonvillainschen Verfahren hergestellten Modellplatten aufgestampft sind, da dieses Verfahren überhaupt keine Differenzen zuläßt.

Durch das Gießen ohne Formkasten wird eine große Ersparnis an Formkasten erzielt, denn zwei Paar Unter- und Oberkasten genügen im allgemeinen zum ununterbrochenen Formen auf der Maschine. Während ein Satz Kasten zum Formen verwendet wird, wird der andere auf der Maschine zusammengesetzt und durch das Entfernen der Sandform zu weiterem Gebrauch vorbereitet. Auf diese Art erspart man die sonst notwendigen vielen Formkasten. Außerdem kann man das Doppelpaar Kasten, welches man zum Formen benutzt, aus Aluminium herstellen, was den Vorteil hat, daß die Arbeiter infolge der leichten Kasten viel mehr zu leisten imstande sind. Durch das Gießen ohne Formkasten fällt selbstverständlich das Ausschlagen der Formen nach dem Gießen aus den Kasten fort, außerdem der ganze Transport der geleerten Kasten von der Entleerungs- zur Arbeitsstelle. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß hierdurch bedeutend an Arbeits- und Transportlöhnen gespart wird.

Auch dann bietet die Zusammensetzmaschine noch große Vorteile, wenn nicht im Sandblock, sondern im Kasten gegossen werden soll, wie es z. B. für getrocknete Formen unbedingt notwendig ist. Die abgeformten Kasten werden dann genau wie in der oben beschriebenen Weise auf die Maschine gesetzt und vereinigt. Dadurch, daß der Oberkasten durch den zurückgeschlagenen Verschlußhebel C (s. Abbildung 9) nicht festgehalten wird, werden nur die beiden Kasten vereinigt nach oben gehoben und können dann

Abbildung 12.

Abbildung 13.

zum Abgießen beiseite gesetzt werden. Namentlich bei hohen Gußstücken von geringer Wandstärke mit hohen Kernen, wie z. B. bei Poteriegußß, der meistens nur eine Wandstärke von 2½ bis 3 mm aufweist, bietet diese Zusammensetzmaschine ganz enorme Vorteile, da die Kasten so schnell und genau zusammengesetzt werden, wie dies durch Hand gar nicht geschehen kann. Durch Veränderung der Mittenentfernung der die Kasten tragenden Ständer B der Maschine ist diese für jede Kastengröße sofort einstellbar und durch Auswechslung der Tischplatte sowohl für runde als auch für viereckige Kasten zu verwenden.

Die Herstellung der Modellplatten nach dem patentierten Bonvillainschen Verfahren.

Der Hauptgrund, welcher einer allgemeinen Verbreitung der Formmaschinen bisher immer noch hindernd im Wege stand, ist der, daß die Herstellung der Modellplatten sich nur für Massenartikel lohnte. Wenn man von den Modellplatten für kleine Massenartikel, wie sie die Temper- und Metallgießereien herstellen, absieht, welche auch heute schon als sogenannte Gips- oder Bleiplatten verhältnismäßig einfach hergestellt werden, so existierte bis heute noch kein System, welches die Herstellung von Metallmodellplatten rentabel machte für eine geringe Abgußzahl von größeren Maschinenteilen, welche sich vielleicht nur sechzig- bis hundertmal wiederholen, und wie sie im allgemeinen Maschinenbau verwendet werden. Erst wenn es sich um 500, ja in vielen Fällen erst um 1000 Stück gleicher Abgüsse handelte, rentierte es sich, Formplatten anzufertigen. Die Modellplatten mußten entweder in Eisen oder Bronze hergestellt werden; hierzu war die Anfertigung besonderer Holzmodelle notwendig, weil mit der doppelten Kontraktion des Eisens gerechnet werden mußte. Die ganzen Modellplatten mußten, mochte es sich nun um Wende- oder Durchzugsplatten handeln, maschinell bearbeitet, gehobelt, gedreht, gefräst und dann noch mit der Hand nachgearbeitet werden.

Die Modellplatten nach dem Bonvillainschen Formverfahren werden von einem Former ohne jede maschinelle Nacharbeit in der Gießerei fertig zum Formen hergestellt. Es brauchen dazu keine besonderen Holzmodelle angefertigt zu werden, sondern jedes in der Handformerei im Gebrauch gewesene Holzmodell genügt dazu.

Nach dem Bonvillainschen Verfahren unterscheidet man folgende verschiedene Modellplattensysteme:

1. Reversiermodellplatten mit oder ohne Abstreifkamm,
2. Doppelplatten mit oder ohne Abstreifkamm,
3. Klischeeplatten.

Die Reversiermodellplatte mit oder ohne Kamm wird immer angewandt, sofern die Größe der Formstücke es zuläßt, d. h. ihre doppelte Größe, in bezug auf die horizontale Flächenausdehnung, muß kleiner sein als die des gewünschten Formkastens. Die Reversierplatte enthält zugleich Ober- und Unterteile des zu formenden Gegenstandes, d. h. es genügt eine einzige einseitige Formplatte und daher auch eine Maschine zum Formen von Ober- und Unterkasten, und in einem Kastenpaar erhält man stets eine doppelt so große Anzahl von Abgüssen, als Modelle vorhanden waren, d. h. hat man ein Holzmodell zur Herstellung der Modellplatten gebraucht, so erhält man zwei Abgüsse, von zwei Holzmodellen erhält man vier Abgüsse usw.

Zur Herstellung der Reversiermodellplatten ohne Abstreifkamm dient das Werkzeug, welches die Abbildungen 12 und 13 anzeigen. Dieses

Abbildung 14

Werkzeug erfordert selbstverständlich die genaueste Präzisionsarbeit, da von seiner Genauigkeit wiederum die der erzeugten Modellplatte und die der auf ihr geformten Gußstücke abhängt. Die Herstellung der Reversierplatten nach diesem Verfahren nimmt etwa das Fünffache der für das gewöhnliche Einformen der Gegenstände in der Handformerei erforderlichen Zeit in Anspruch. Die Modellplatte wird aus einer harten Gipszementmasse hergestellt, wenn es sich bloß um kleine flache Gegenstände handelt, welche sich vielleicht nur fünfzig- bis zweihundertmal wiederholen.

Ein Beispiel gibt die Abbildung 14. Rechts im Bilde sieht man die Modellplatte mit 8 Modellen, links eine aufgestampfte Kastenhälfte mit 8 Sternen, in der Mitte den Zweig mit 16 abgegossenen Sternen.

In den weitaus meisten Fällen, sobald es sich um 100 und mehr Abgüsse handelt, wird man jedoch Metallmodellplatten herstellen, und zwar namentlich dann, wenn es sich um Gegenstände von größeren Abmessungen handelt. Die Herstellung dieser Metallmodellplatten geschieht zunächst in derselben Weise wie die der Gipsplatte. Ist diese hergestellt, so werden von ihr zwei Sandabdrücke genommen, von denen der eine glatt auspoliert wird, während von dem zweiten den ganzen Konturen der Sandform folgend 2 bis 3 mm Sand abgenommen werden, wobei es gar nicht darauf ankommt, ob der Former etwas mehr oder weniger fortnimmt, da dies nur auf die Wandstärke der Modellplatte, nicht aber auf deren äußere Form oder auf die Wandstärke der Abgüsse von Einfluß ist. Hierauf wird der um die fortgenommenen 2 bis 3 mm schwächer gewordene Sandabdruck auf den ersten glatt auspolierten aufgesetzt und der zwischen den beiden entstandene Hohlraum mit einer nicht schwindenden Metallegierung ausgegossen. Ueber das jetzt gewonnene Hohlmodell wird ein unbearbeiteter gußeiserner Rahmen gesetzt, der gleichzeitig mit dem Metallhohlmodell mit Gips ausgegossen wird. Die so gewonnene Modellplatte braucht nur noch mit Sandpapier oder Schmirgelleinen abgerieben zu werden, und ist dann zum Formen gebrauchsfertig.

Abbildung 15.

Abbildung 15 zeigt eine auf diese Weise hergestellte Reversierplatte eines Lagerkörpers, deren Anfertigung mit Abstreifkamm durch einen Former 25 Arbeitsstunden erfordert, also an Arbeitslöhnen 15 ℳ kostet, einen Stundenlohn von 0,60 ℳ vorausgesetzt. (Schluß folgt.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Herstellung gußeiserner Kanalisationsröhren.*

In einer der American Foundrymen's Association bei ihrer diesjährigen Zusammenkunft in Cleveland, Ohio, vorgelegten Abhandlung entwirft F. J. Best, Montreal, folgende Regeln zum Bau und Betrieb einer Gießerei für gußeiserne Röhren und Rohrteile:

Das erste Erfordernis ist eine gut belichtete und gelüftete Gießerei; ihre Bodenfläche soll für eine tägliche Erzeugung von 20 bis 25 t etwa 26 × 60 m betragen. Das Tageslicht muß von allen Seiten Zutritt haben; auch sind auf die ganze Länge der Gießerei ein oder zwei Oberlichter mit Drehfenstern sehr zu empfehlen. In dem einen Ende der Gießerei soll sich die Putzerei mit den Maschinen zum Reinigen, Putzen und Bearbeiten der Gußstücke, sowie das Oelbad befinden, abgetrennt durch eine feuerfeste Mauer. Der Raum für die Putzereimaschinen muß groß genug sein, um 12 bis 16 gewöhnliche Gußputzmaschinen unterbringen zu können; wenn aber diese verschiedenen Apparate mit Staubabsaugung arbeiten, dürfte ein kleinerer Raum schon genügen.

An einer Längsseite, in nächster Nähe des Kupolofens, wird durch die ganze Gießerei entlang ein etwa 1,8 m breiter Gang angelegt, von dem aus quer zur Gießerei die Arbeitsplätze für die Röhrenformerei sich erstrecken, jeder etwa 3,35 × 13,7 m groß. Alsdann folgt ein zweiter Gang von 1,5 m Breite. Auf den Kupolofen zu führt quer durch die Halle ein guter, breiter Verbindungsweg. Inmitten jeden Ganges soll ein Schmalspurgleis, das sich auch durch die Gußputzerei fortsetzt, mit Drehscheiben an den Kreuzungen gelegt sein. Die Gußputzerei mißt etwa 9,1 × 24,4 m; die Gußstücke werden rechts und links von dem Gleis durch Maschinen gereinigt, worauf sie auf Schienen nach dem nebenanliegenden Bearbeitungsraum gebracht werden, von dort gelangen die fertigen Waren zum Oelbad und dann zu dem Versandschuppen.

Auf den Röhrenformplätzen sind in gewissen Abständen eiserne Schienen oder kleinere I-Träger festgelagert anzuordnen, als Auflager für die Form-

* Nach „Transactions of the American Foundrymen's Association", Juni 1906.

kasten und größeren Werkzeuge. In der Mitte der Gänge zwischen den Plätzen bringt man in über Manneshöhe am Dache aufgehängte ⊤-Eisen gut versteift an, gegen welche die Formkasten nach dem Guß und während der Nacht zum Ausleeren gelehnt werden können. Um die fertigen Gußwaren bei Tag und Nacht nach Wunsch fortschaffen zu können, ist eine größere Menge kleinerer Plattformwagen Bedingung.

Sowohl die Maschinen und die Modelle, mittels deren die Röhren angefertigt werden, wie Größe oder Gewicht der Formkasten sind in den einzelnen Gießereien verschieden. Einige arbeiten, um den Formsand zu pressen, mit Dampf, andere verwenden hydraulischen Antrieb oder komprimierte Luft; am häufigsten trifft man indessen das Stampfen von Hand. Die Modelle müssen sehr genau gearbeitet sein, und gut ineinander passen, nötigenfalls ist mit Feile und Schmirgelleinwand nachzuhelfen; man kann gar nicht genug Sorgfalt auf Modelle und Werkzeuge verwenden. Die Vorrichtung zum Heben und Senken der Modelle muß möglichst einfach sein, es ist nur darauf zu achten, daß die Modelle genau senkrecht gehoben werden. Röhren von 50 bis 75 mm l. W., manchmal auch noch bis 100 mm l. W., können zu zweien in einem Kasten geformt werden. Arbeiten zwei Mann zusammen, so sind dieselben imstande, für den Mann und Tag 35 bis 45 Röhren von 100 mm lichter Weite herzustellen. Ein Vorteil ist es allerdings, wenn ein Mann die Kasten aufstampft, da dieselben dann gleichmäßig werden. Gute Erfolge werden auch erzielt, wenn jeder Former für sich arbeitet und nur dem andern beim Heben und beim Einsetzen der Kerne hilft.

Die kleineren Röhren sind in dem mittleren Teil der Gießerei anzufertigen, wo sie am heißesten vergossen werden können, während an den Enden mehr der schwere Guß geformt wird; das Eisen wird dorthin in kleineren Pfannen von 200 bis 300 kg Inhalt an einer Laufschiene gefahren.

Der Platz für die Anfertigung der Formstücke wird an irgend einer passenden Stelle der Gießerei untergebracht. Für die Modelle derselben gilt das oben Gesagte. Die 100 mm-⊤-Stücke werden ebenfalls, wie die sämtlichen kleineren, zu zweien in einem Kasten geformt. Von 100 mm-Krümmern kann ein Mann bis zu 80 Stück in einem Tag anfertigen.

Die Modelle müssen stets rein gehalten werden. Holzmodelle sollen mit einem Schellacküberzug, die anderen mit einem Rostschutzmittel versehen werden. Für letzteren Zweck empfiehlt sich ein Gemisch aus einem Teil Walratöl und vier Teilen Bienenwachs; die Mischung wird zusammen geschmolzen und dann Benzin und Graphit hinzugefügt, bis ein steifer Brei entsteht, welcher auf die Modelle mit einem Pinsel aufgetragen und mit einer gewöhnlichen Ofenbürste blank gewichst wird. Ein Junge genügt, um eine große Anzahl Modelle in gutem Zustand zu erhalten.

Weiter ist von Wichtigkeit der Modellschuppen. Jedes Modell muß einen Buchstaben oder eine Zahl erhalten. Damit korrespondiert eine Bezeichnung, die an dem Gestell oder Fach angebracht ist, in welchem das Modell aufbewahrt wird. Auch für gute Lüftung und Beleuchtung des Schuppens ist Sorge zu tragen. Feuersichere Türen und Fensterladen sind zwar teuer, werden sich aber im Notfalle gut bezahlt machen. Sämtliche Röhrenmodelle sind jeden Tag abzuputzen und der Mechanismus zu ölen. Diese Arbeit erfordert nicht viel Zeit, macht aber Reparaturausgaben unnötig.

An reichlichem Wasser soll kein Mangel sein; 6 bis 8 Trinkwasserfässer in der Gießerei werden für jedermann von Nutzen sein; mit dem Wasser werden auch die Kernbüchsen und -Eisen in der üblichen Weise eingesprengt. Anstatt das übrige, im Löffel zurückbleibende Eisen auf den Boden zu schütten, empfiehlt es sich, eine Anzahl trichterförmiger Töpfe aufzustellen, in die jeder Arbeiter das Resteisen gießt; man erhält so weniger Sand in dem Kupolofen aus dem Schrottzusatz.

Da in Amerika bezw. Kanada alle Röhren geölt werden sollen, sind zwei oder mehr Oelbehälter für diesen Zweck anzuorden, dazu gehören genügend Trockengestelle, in denen die Röhren aufrecht gestellt werden, damit das überflüssige Oel in den Behälter zurückfließen kann. Die Röhrenkerne werden heutzutage meist in nassem Sande und teils von Hand gestampft, teils mittels Presse oder auch auf besonderen Maschinen fertiggestellt.*

Der Kupolofen soll für eine Anlage wie die geschilderte, d. h. für eine Tageserzeugung von 20 bis 25 t, etwa 1150 mm l. W. haben. Die Düsenzahl beträgt mindestens 6, mit einem Querschnitt von 100 × 300 mm; das Hauptwindrohr hat 460 mm l. W., wenn möglich, gehe es nach beiden Ofenseiten in 330 mm weite Röhren aus. Auf diese Weise lassen sich 100 bis 110 cbm Wind für jede Tonne Schmelzgut in den Ofen werfen. Für die Lagerung des Koks sind trockene Schuppen anzulegen. Um das für Röhrenguß nötige heiße und reine Eisen zu erhalten, soll möglichst ohne Unterbrechung geschmolzen und gegossen werden, d. h. nach einmaligem Losschlagen soll das Stichloch nicht mehr zugestopft werden. Um schlackenfreies Eisen zu bekommen, gießt man zweckmäßig in Löffeln oder Pfannen mit einer Vorrichtung, um die Schlacke zurückzuhalten. *C. G.*

* Näheres vgl. „Stahl u. Eisen" 1905 Nr. 16 S. 955.

Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1905.

Dem Verwaltungsbericht für 1905 entnehmen wir folgendes: Die Zahl der Betriebe betrug Ende 1905 223. Die Zahl der versicherten Personen ist von 136961 auf 149888 gestiegen. Auf den Kopf des Versicherten entfiel 1905 ein Lohn von 1413,48 ℳ (gegen 1366,51 ℳ i. V.). Die Höhe der gezahlten Löhne und Gehälter belief sich auf 211864252 ℳ (187160835 ℳ i. V.).

Für 2189 (im Jahre 1904 2129) verletzte Personen sind Entschädigungen festgestellt worden. Es ergibt das 15 (16) Verletzte auf 1000 versicherte Personen. Die Folgen der Verletzungen stellten sich wie folgt: Bei 151 Personen Tod, bei 1496 teilweise, bei 171 völlige dauernde, bei 371 vorübergehende Erwerbsunfähigkeit. Die Entschädigungsbeträge stiegen von 3273435,61 ℳ auf 3525571,35 ℳ. Die Umlage betrug 4240211,64 ℳ. Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen: Verwaltungskosten 270053,34 ℳ, Erhöhung des Betriebsfonds 12000 ℳ, Unfallentschädigung

3525571,35 *M*, Einlage in den Reservefonds 668962 *M*, hiervon ab: Zinsen des Reservefonds in 1905 236375,05 *M*, zusammen 4240211,64 *M*.

Aus dem umfangreichen beigefügten Bericht des technischen Aufsichtsbeamten Hrn. Freudenberg geben wir folgendes wieder:

„Dem Genossenschaftsvorstande wurde über 132 Besichtigungen von Werksanlagen und Unfalluntersuchungen berichtet. Die Zahl 132 verteilt sich wie folgt: 85 Besichtigungen, bei denen keine Bemerkungen über fehlende Schutzvorrichtungen und mangelnde Befolgung der Ausführungsbestimmungen zu machen waren; 18 Besichtigungen mit Bemerkungen über erforderliche Schutzvorkehrungen und mangelhafte Befolgung der Ausführungsbestimmungen; 29 Unfalluntersuchungen.

Die ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg besuchte ich zweimal. Vom 29. Januar bis 2. Februar 1905 fand eine Besichtigung der Ausstellung durch die technischen Aufsichtsbeamten der zum Verbande gehörigen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften statt. Bei der der Besichtigung folgenden Besprechung wurde aus der Versammlung der Wunsch geäußert:

»der Verband deutscher Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften möge eine gemeinschaftliche Konferenz seiner technischen Aufsichtsbeamten mit den Maschinenfabrikanten, die sich mit Herstellung von Pressen und Stanzen befassen, veranlassen, in welcher die nötigen Schutzvorrichtungen an diesen gefährlichen Maschinen beraten und festgelegt würden.«

Dieser Wunsch wurde dem Verbande am 29. Mai 1905 vorgelegt und fand dessen Zustimmung. Ich wurde beauftragt, ein Arbeitsprogramm aufzustellen, das inzwischen fertiggestellt wurde.

Beim zweiten Besuche der Ausstellung vom 6. bis 9. September führte ich 49 Meister und Arbeiter der zur Genossenschaft gehörigen Werke. Auch diesmal kann ich den Eifer, mit welchem die Reiseteilnehmer die Ausstellung besichtigten, nur lobend hervorheben. Solche gemeinsame Besichtigungen der Ausstellung erfüllen ihren Zweck, das Interesse der Meister und Arbeiter für die Unfallverhütung zu wecken und zu erhalten.

Die Befolgung der Ausführungsbestimmungen der Unfallverhütungs-Vorschriften betr. Aushang der Plakate und Auslegung der Gesamt-Unfallverhütungs-Vorschriften nebst Nachtrag § 9a, Beschäftigung fremdsprachiger Arbeiter betreffend, hat ersichtliche Fortschritte aufzuweisen. Oeftere Kontrolle durch den Betriebsunternehmer bezw. seine Vertreter bleibt aber stets erforderlich. Den Meistern muß dringend empfohlen werden, die in ihren Stuben ausliegenden Vorschriften stets in gut leserlichem Zustande zu erhalten und sie vor Bestaubung zu schützen.

Arbeitsmaschinen werden noch sehr oft ohne die vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen geliefert. Diesem Uebelstande kann dadurch abgeholfen werden, daß die Genossenschaftsmitglieder den betreffenden Fabrikanten keine Bestellungen zuweisen, wenn nicht vorher eine Garantie für die Ausrüstung der Maschinen mit Schutzvorrichtungen gegeben ist.

Der Anteil der Augenverletzungen an den Verletzungen ist geringer als seither; denn es entfallen auf 10000 Arbeiter 11,1 Verletzungen gegen 12,85 im Vorjahre und 12,2 im Jahre 1903. Auch auf die Zahl der Unfälle berechnet ist eine weitere Abnahme der Augenverletzungen festzustellen; denn dieselbe beträgt 7,7 % gegen 8,2 bis 8,4 und 8,6 % in den drei Vorjahren. Diese ständige Abnahme ist ein erfreuliches Zeichen dafür, daß durch die strenge Aufsicht die Verwendung der Augenschutzmittel zugenommen hat. Es gibt keine Vorschrift, deren Nichtbeachtung so oft zur Bestrafung Veranlassung gibt, wie die im § 15 der Unfallverhütungs-Vorschriften gegebene, daß der Arbeitnehmer sich durch die vom Betriebsunternehmer zur Verfügung gestellten Augenschutzmittel gegen herumfliegende Bruchteile von Arbeitsmaterialien zu schützen hat.

Der Arbeiterwechsel ist wieder recht lebhaft gewesen. Derselbe betrug 46 % gegen 43,55 %, 42,3 % und 39,8 % in den Vorjahren. Dementsprechend ist auch die Zahl der Verletzungen im ersten Jahre der Beschäftigung auf den Werken gestiegen, und zwar auf 38,1 % gegen 36,6 und 34,8 % in den Vorjahren. Die Zahl der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit beträgt 44,3 % gegen 42,36 % und 40,7 % in den Vorjahren. Wie sehr der Arbeiterwechsel die Vermehrung der Unfälle beeinflußt, geht aus der Gegenüberstellung einzelner Sektionen hervor. Die Sektion mit dem größten Arbeiterwechsel von 50 % hat auch 50 % ihrer Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung der Verletzten. Demgegenüber stehen einige Sektionen mit 40 % Arbeiterwechsel und 21,3 % Unfälle im ersten Jahre und 37 % Arbeiterwechsel und 21 % Unfälle im ersten Jahre.“

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Juni 1906. Kl. 7b, W 24230. Drahtziehmaschine, bei der der Draht durch verschiedene Zieheisen gezogen wird. G. Wätzmann, Malstatt-Burbach.

Kl. 7c, T 11030. Verfahren zur Herstellung von schmiedeisernen Muffen an Rohren. Thyssen & Cie., Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 24f, V 6052. Vorrichtung zum Ablassen von Asche und Schlacke bei Kettenrosten. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstraße 4.

Kl. 24f, V 6142. Vorrichtung zur Regelung der Schichthöhe des Brennstoffrückstandes und zur Beseitigung desselben bei Kettenrosten; Zus. z. Anm. V 6047. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

Kl. 24f, V 6174. Vorrichtung zur Entfernung der Schlacke und Asche bei Kettenrosten, bestehend aus hin und her beweglichen Schlackenbrechern und davon abhängiger Gleitplatte. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

Kl. 24h, K 27787. Vorrichtung zur Regelung der Brennstoffschichthöhe bei Kettenrosten. William Adolph Köneman, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, Sch 23314. Verfahren zur Vermeidung von Schwamm- und Lunkerbildung bei Gußstücken durch Erhitzung des verlorenen Kopfes mittels des elektrischen Stromes. Heinrich Schagen, Pontstraße 80, Wilhelm Schuen, Templergraben 18, Aachen, u. Leo Hemmer, Aplerbeck b. Dortmund.

Kl. 49g, V 5896. Maschine zur Herstellung von Hufeisen in einem Arbeitsgange durch Biegen eines Eisenstabes. Heddo Vosberg, Leer, Ostfr.

28. Juni 1906. Kl. 18a, C 13224. Einrichtung zum Trocknen von Gebläseluft für metallurgische Zwecke durch Abkühlung. Giuseppe Cattaneo, Charlottenburg, Friedbergstr. 32.

Kl. 31a, B 39977. Kupolofen mit Verbrennung der der Gicht zustrebenden Gase und Zumischen derselben zum Gebläsewind. Alphonse Baillot, Haybes, Frankr.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 5. 12. 04 anerkannt.

2. Juli 1906. Kl. 24h, G 22751. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen, insbesondere für Herdfeuerungen. Wilhelm Glenk, Nürnberg, Krellerstr. 7.

5. Juli 1906. Kl. 7a, E 10772. Vorrichtung, um vom Walzwerk kommende Metallstangen und dergl. in der Querrichtung zu bewegen. Victor Everett Edwards, Worcester, Mass., V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 12e, Z 4432. Rotierender Trommelwäscher für Gas oder Luft. Gottfried Zschocke, Kaiserslautern.

Kl. 18c, K 32114. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen auf elektrischem Wege und unter Benutzung eines Luft- oder Gasstromes als Ablöschmittel; Zus. z. Pat. 164153. Georg Kellner, Aachen, Lütticherstr. 133, u. Heinrich Stegmann, Nürnberg, Fenitzerpl. 4.

Kl. 19a, A 12525. Schienenstoßstuhl aus zwei ⊔-Eisen, deren Flansche mit umgebogenen Enden den Schienenfuß umfassen. Aachener Kleinbahn-Gesellschaft, Aachen.

Kl. 19a, A 12526. Schienenstoßstuhl mit einer Stoßbrücke aus U-Eisen und U-förmigen Verbindungsklammern. Aaachener Kleinbahn-Gesellschaft, Aachen.

Kl. 21h, M 28180. Verfahren zur elektrothermischen Metallbearbeitung mittels Wechselstromlichtbogens. Vladimir Mitkevitch, St. Petersburg; Vertr. C. von Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

Kl. 24f, P 16658. Schrägrostfeuerung mit an deren unterem Ende angebrachtem Drehrost. G. Politz, Kattowitz O.-S.

Kl. 24f, R 21825. Wanderrost. Stefan Röck, Budapest; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, Sch 25403. Rost für Feuerungen. Paul Schleich, Altenburg, S.-A.

Kl. 31a, Sch 22518. Kupolofen mit Vorrichtung zum Ansaugen der Verbrennungsluft durch Druckwasser. Heinrich Friedrich Schotola, Schönheiderhammer i. S. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 29. 2. 04 anerkannt.

Kl. 31a, Sch 24519. Vorrichtung zum Kühlen der Gichtgase und zum Zurückhalten ihres Flugstaubes während des Schmelzens im Kupolofen. Heinrich Friedrich Schotola, Schönheiderhammer i. S. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 29. 2. 04 anerkannt.

Kl. 31b, V 5857. Formmaschine zur Herstellung von Sandformen mittels zwei- oder mehrteiliger, seitlich abziehbarer Modelle und Formkasten. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt.-Ges., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 49e, A 12269. Steuervorrichtung für hydraulische Pressen und ähnliche Maschinen; Zus. z. Pat. 159283. Wiland Astfalck, Tegel b. Berlin.

Kl. 49e, B 40618. Steuerung für Lufthämmer. Wilhelm Berg, Bielefeld.

9. Juli 1906. Kl. 24f, K 30890. Rost; Zus. z. Pat. 172861. V. A. Křidlo, Prag-Bubna; Vertr.: F. H. Haase, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31a, H 35133. Verfahren zur Herstellung eines aus einer Mischung von Gußeisensorten verschiedener Zusammensetzung bestehenden Gußeisens. Leo Hemmer, Aplerbeck i. W.

Kl. 31a, H 36935. Tiegeluntersatz für Tiegelschmelzöfen. Julius Hommeltenberg, Hagen i. W., Hochstraße 11.

Kl. 31b, B 37479. Vorrichtung und Formkasten zum Vereinigen von Gußformhälften. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 31c, R 21708. Verfahren zum Herstellen von Gußformen für Gegenstände mit erhöht liegenden Schriftzeichen, Zeichnungen und dergl.; Zus. z. Pat. 162013. Ludwig Ruckert i. Fa. Franz Ruckert, Würzburg, Blasiusgasse 13.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. Juli 1906. Kl. 27b, Nr. 281293. Regelungsvorrichtung für Gebläsemaschinen, deren Saugventilsitz als Schieber ausgebildet ist. A. Salingré, Charlottenburg, Joachimsthalerstraße 35.

Kl. 31c, Nr. 281496. Vorrichtung zum Verstellen und Feststellen von Formrahmenhälften. Friedrich Schünadel, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 31c, Nr. 281497. Vorrichtung zum Verstellen und Feststellen von Formrahmenhälften. Friedrich Schünadel, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 31 c, Nr. 281 498. Vorrichtung zum Verstellen und Feststellen von Formrahmenhälften. Friedrich Schünadel, Menden, Bez. Arnsberg.

Kl. 31 c, Nr. 281 502. Beim Abheben der Formkasten und Ausheben der Modelle zu verwendender, in der Höhe verstellbarer Untersatz. Otto Weise, Aschersleben.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 166 629, vom 4. November 1904. Aloys Fassl in Dinslaken. *Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren kreuzweise hintereinander angeordneten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit.*

Sämtliche Walzen haben unrunde Kaliber, jedoch die letzten Walzenpaare *a* erheblich mehr als die vorhergehenden, und diese wieder mehr als die ersten *e*. Hierdurch wird beim Auswalzen eines Hohlkörpers die Reibung zwischen dem Dorn *d* und dem Walzgut mit jedem weiteren Walzenpaar eine geringere, weil das Walzgut von jedem weiteren Walzenpaar stets weniger umschlossen wird. Die Wirkung dieser Arbeitsweise ist die, daß der Dorn *d* sich nur mit der den ersten Walzen *e* entsprechenden, also der geringsten Walzgeschwindigkeit vorbewegt, also erheblich kürzer als bei den bisherigen Walzwerken der vorliegenden Art zu sein braucht, bei denen er sich mit der Walzgeschwindigkeit der letzten Walzen, d. i. der größten Walzgeschwindigkeit, vorwärtsbewegen muß.

Kl. 31 c, Nr. 167 935, vom 7. Januar 1905. Otto Gaiser in Reutlingen. *Modellringhebekreuz an Riemenscheibenformmaschinen.*

Die Hebearme *a* sitzen mit Büchsen *b* verschiebbar auf dem Kreuz *c* und sind durch Lenker *d* mit einem Ring *e* verbunden, der auf der Nabe des Kreuzes sitzt und von außen durch das Handrad *f* unter Vermittlung des Zahnradgetriebes *g h* und der Schnecke *i* gedreht werden kann. Hierbei werden die Lenker *d* gleichmäßig und in demselben Sinne nach außen oder innen bewegt und können so leicht auf den jeweils gewünschten Modellring *k*, der angehoben werden soll, eingestellt werden.

Kl. 31 c, Nr. 167 038, vom 13. Mai 1905. Gebr. Körting, Akt.-Ges. in Linden bei Hannover. *Vorrichtung zum Reinigen oder Anfeuchten und Glätten der Oberfläche von Gießformen mittels Preßluft.*

Das zum Herausblasen von losem Formsand oder dergl. aus den Formen und zum Besprengen derselben mit einer Glättflüssigkeit (Wasser mit Graphitzusatz) dienende Gerät besteht aus einer mit Handgriff *a* versehenen Druckluftdüse *i*, welche bei *b* mit einer Schlauchleitung verbunden wird und von einer zweiten Düse *k* umschlossen ist, die durch den Rohrstutzen *l* mittels eines Schlauches mit dem die Glättflüssigkeit enthaltenden Behälter verbunden ist. Löcher *h* am Fuße des Rohres *g* dienen zur Zuführung von Luft.

Im Handgriff *a* ist ein Federventil *d* angeordnet, welches durch Druck auf den Knopf *e* geöffnet wird.

Kl. 24 c, Nr. 167 774, vom 25. Januar 1905. Edmund Pirsch in Königshütte O.-S. *Vorrichtung zur ununterbrochenen Beheizung kippbarer Martinöfen, Roheisenmischer und dergl.*

Die an den beiden Stirnseiten des Ofens bezw. des Mischers einmündenden Kanäle für Gas und Luft bezw. die Abhitze sind mit konzentrisch zum Schwingungsmittelpunkt des Ofens gebogenen Rohren *t* versehen, welche sich in feststehenden entsprechend geformten Tauchbehältern *s*, die mit Wasser gefüllt sind, bewegen. Letztere umschließen die Gas- und Lufteintritte *g* und *l*. Die Einrichtung ermöglicht auch beim Kippen des Ofens oder Mischers eine ununterbrochene Beheizung.

Amerikanische Patente.

Nr. 790544. W. S. Weston in Chicago, Jll. *Gießmaschine.*

Die in der Abbildung im Grundriß dargestellte Gießmaschine besteht im wesentlichen aus drei über Trommeln laufenden endlosen Ketten, die die einzelnen Teile der Gießformen tragen und diese durch ihre Bewegung an der Eingußstelle zu einem Ganzen vereinigen. Im Maschinenrahmen *a* läuft die eine dieser Ketten über zwei senkrechte Trommeln *b*; ihre einzelnen Glieder *c* tragen Nasen, in denen das Unterteil *d* der Gußform drehbar gelagert ist. Wagerecht sind ferner je zwei weitere Trommeln *e* zu beiden Seiten der ersten Kette angeordnet, über die zwei in wagerechter Richtung umlaufende Ketten sich bewegen. Die Glieder *f* dieser Ketten können entweder selbst zu Teilen der Gußform ausgebildet sein oder diese in beliebiger Weise befestigt tragen; sie schließen sich seitlich fest aneinander und legen sich außerdem auf jedes Glied *c* auf, wobei der dichte Anschluß durch an Querträgern *g* angeordnete und als Führungen allen vier Ecken der Form dienende Winkeleisen *h* bewirkt wird. Auf den beiden oberen dieser Führungen ist der Eingußtrichter *i* angeordnet, der mit unverbrennlichem Material ausgekleidet ist. Unter diesem ist auch der obere Teil der sonst metallenen Form mit einer den Eingußkanal an seinem oberen Teil umgebenden Schicht aus dem gleichen Material versehen, um das Metall nicht zu früh abzukühlen. Vor und hinter dem Fülltrichter sind Behälter *k* für Graphit oder ein ähnliches Schmiermaterial angeordnet, deren Inhalt durch Förderschnecken durch den siebartig durchlöcherten Boden zwischen die Form und deren obere Führungen bezw. den Fuß des Fülltrichters gepreßt wird, um einesteils zur Schmierung, andernteils auch zur Dichtung zu dienen. Damit die Luft und die Gase möglichst rasch aus der Form entweichen können, ist ein Luftkanal vorgesehen, der noch während des Einfließens des Metalls mit der Luft in Verbindung steht, sich aber, da er sehr schmal ist, bald mit erkaltendem Metall zusetzt. Sobald die Gußform durch die Bewegung der drei Ketten bis zu den Trommeln vorgeschritten ist, werden deren drei Teile getrennt und das fertige Gußstück fällt heraus.

Nr. 790545. W. S. Weston in Chicago, Jll. *Gießmaschine.*

Die Gießmaschine gleicht im wesentlichen der unter Patent 790544 beschriebenen. An die wagerechten Ketten *a* sind drehbar besondere Träger *b* für die Formen *c* angelenkt. Diese Träger sind mit Anschlägen *d* versehen, die vor der Vereinigung der Formen gegen Kurvenführungen *e* treffen und den Träger in die richtige Lage drehen. Von einer besonderen Graphitschmierung ist abgesehen, dagegen werden die Formen *c* durch an der Außenseite der Gießmaschine angeordnete Vorrichtungen *f* an der Innenseite mit einer Mischung von Lehm und Wasser oder dergleichen bespritzt. Besondere Führungen *g* leiten die Formen *c* vor die Spritzvorrichtung.

Die Formträger *b* sind an der Unterseite zu Zahnstangen ausgebildet, die sich aneinanderreihen und so zwei fortlaufende Zahnstangen bilden, in die Antriebszahnräder eingreifen.

Die Windpfeifen sind an den einzelnen Formen so eingerichtet, daß beim Einguß des Metalls die Gase in die nächstfolgende Form gelangen und aus deren Eingußöffnung entweichen. Es soll hierdurch eine Vorwärmung der folgenden Form und namentlich auch von deren Einguß erreicht werden.

Nr. 792630. C. L. Taylor in Aliance, Ohio. *Block-Zieher.*

Der Block-Zieher arbeitet in bekannter Weise in der Art, daß ein Stempel *a* gegen den Block gepreßt wird, während Zangen *b* die Form *c* hochziehen. Auf den Stempel *a*, der mittels des Auges *d* an einer beliebigen Hubvorrichtung hängend die ganze Blockziehvorrichtung trägt, ist eine Mutter *e* geschraubt, die ihrerseits wieder mit einem Außengewinde versehen ist, auf das der hohle Zangenträger *f* geschraubt ist. Die Mutter *e* kann durch ein Schneckenrad *g* und zwei durch die Motoren *l* angetriebene Schnecken *h* in Umdrehung versetzt werden, während der Zangenträger *f* durch eine im Rahmen *i* der Hubvorrichtung geführte Feder *k* an der Drehung verhindert ist. Wird die Mutter *e* gedreht, so steigt sie an dem Stempel *a* und auf ihr selbst der Zangenträger *f* empor. Auf die Achsen *m* der Zangen *b* sind Zahnbögen *o* gesetzt, die miteinander in Eingriff stehen; ferner ist auf der Achse *m* der einen Zange *b* ein zweiter Zahnbogen *p* angeordnet, der in eine Verzahnung eines doppelarmigen Hebels *q* eingreift. Dieser Hebel ist an dem Zangenträger *f* bei *n* gelagert und mit einem zweiten Ende auf einer am Rahmen *i* befestigten Stange *r* geführt. Beim Niedergang des Zangenträgers stößt das Ende des Hebels auf eine an der Stange *r* angeordnete Feder *s*, wodurch die Zangen sich unter der Einwirkung der Zahnbögentriebe öffnen.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juni 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Mai 1906 Tonnen	Erzeugung im Juni 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Juni 1906 Tonnen	Erzeugung im Juni 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Juni 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	90345	88925	526834	76663	393290
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15912	18404	102268	16211	81730
	Schlesien	—	9091	8225	49382	6098	41882
	Pommern	—	13010	13250	77500	12775	76090
	Hannover und Braunschweig	—	6084	6465	35126	3869	21328
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2202	2154	12975	2308	13663
	Saarbezirk	—	7520	7237	42250	6996	41105
	Lothringen und Luxemburg	—	35113	36414	204543	39557	200309
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	179277	181074	1050878	164477	869397
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	28872	24761	152834	22191	115164
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	4034	2817	19327	1656	17931
	Schlesien	—	5669	3290	26011	4889	21412
	Hannover und Braunschweig	—	6720	7310	40320	7050	36300
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	45295	38178	238492	35786	190807
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	275188	261179	1577468	243008	1295902
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	21626	22265	136657	20568	122505
	Hannover und Braunschweig	—	22142	22416	126681	19509	117280
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13200	12900	77150	12200	62570
	Saarbezirk	—	63443	62254	396881	60841	339909
	Lothringen und Luxemburg	—	275640	268917	1595512	238260	1380936
	Thomas-Roheisen Sa.	—	671239	649931	3910349	594386	3319105
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	36722	37722	218155	21639	146685
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	33127	31071	185988	25356	129879
	Schlesien	—	8900	10255	48734	5974	42057
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	710	820	1530	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	79459	79868	454407	52969	319751
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	1924	2380	19377	749	13701
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17323	15506	108392	18299	97553
	Schlesien	—	31416	26976	177277	33525	186505
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	3360	600	4910
	Lothringen und Luxemburg	—	22217	15102	111404	17383	96859
	Puddel-Roheisen Sa.	—	72880	59964	419810	70556	399528
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	438051	414967	2494668	364250	1964742
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	70396	67798	415975	61522	327096
	Schlesien	—	76702	71011	438061	71054	414361
	Pommern	—	13010	13250	77500	12775	76090
	Hannover und Braunschweig	—	34946	36191	202127	30428	174908
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	16112	15874	95015	15108	82273
	Saarbezirk	—	70963	69491	439131	67837	381014
	Lothringen und Luxemburg	—	332970	320433	1911459	295200	1678104
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1048150	1009015	6073936	918174	5098588
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	179277	181074	1050878	164177	869397
	Bessemer-Roheisen	—	45295	38178	238492	35786	190807
	Thomas-Roheisen	—	671239	649931	3910349	594386	3319105
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	79459	79868	454407	52969	319751
	Puddel-Roheisen	—	72880	59964	419810	70556	399528
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1048150	1009015	6073936	918174	5098588

Juni: Einfuhr: Steinkohlen 789 531 t, Eisenerze 458 570 t, Roheisen 38 370 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 506 679 t, Eisenerze 325 404 t, Roheisen 36 553 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Mai: 2 132 584 t; Juni: 2 002 000 t; Januar—Juni: 12 440 200 t.
Belgien: Mai: 120 785 t; Juni: 119 510 t; Januar—Juni: 698 065 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Die auf den 1. Juli in Trier einberufene Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte war zahlreich besucht und auch eine große Anzahl Damen hatte durch ihr Erscheinen zur Verschönerung der Feier des Tages beigetragen. Um 11½ Uhr fanden sich zunächst die Herren im Zivil-Kasino zu der offiziellen Sitzung zusammen. Nachdem der Vorsitzende Generaldirektor Meier in einigen Worten über den Stand der Kasse sowie die Zunahme der Mitgliederzahl berichtet hatte, ergriff Ad. Nolte, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, das Wort zu einem sehr interessanten Vortrage über die Frage der Abwässer auf Hüttenwerken, der demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden wird. Der Redner wurde mit reichem Beifall belohnt. Währenddessen hatten die Damen unter der liebenswürdigen Führung einiger Trierer Damen die Hauptsehenswürdigkeiten von Trier besichtigt; kurz vor 1 Uhr traf man zu einer gemeinschaftlichen Besichtigung der sehr schönen Orthschen Weinkellereien zusammen, wo bei der Weinprobe manch guter Tropfen sein wohlverdientes Lob fand. Sodann fand das gemeinschaftliche Mittagsmahl im Hotel Porta Nigra statt, an welchem als Ehrengast Geheimer Regierungs- und Gewerberat Kiel nebst Gemahlin teilnahm und sich in liebenswürdiger Weise für die Einladung zur Versammlung bedankte.

Von den weiter eingeladenen Ehrengästen war Regierungspräsident Bake durch eine gleichzeitig in Bernkastel stattgefundene Versammlung deutscher Oberförster verhindert und ebenso Oberbürgermeister von Bruchhausen wegen Berufsgeschäften unabkömmlich. Von seiten des Hauptvereins waren von Generaldirektor Springorum sowie von Dr.-Ing. Schrödter Grüße an die Versammlung eingelaufen, desgleichen von dem Vorsitzenden der Oberschlesischen Eisenhütte, Generaldirektor Niedt. Während des Mittagsmahles brachte sodann Generaldirektor Meier einen Toast auf Seine Majestät den deutschen Kaiser aus, wobei er in wenigen Worten schilderte, was die deutsche Industrie und speziell die Eisenindustrie demselben zu verdanken habe. Generaldirektor Dowerg begrüßte die Gäste und besonders den Geheimen Regierungs- und Gewerberat Kiel, während Fabrikbesitzer Ernst Laeis in einer humoristisch angehauchten Ansprache der Verdienste unserer Eisenhüttenfrauen gedachte. Aus der Mitte der Versammlung sprach dann noch Julius Buch, Longeville, über das treue Zusammenwirken der Reviere von Saar, Lothringen und Luxemburg in der Eisenhütte und brachte ein Hoch aus auf den Vorstand, welcher den Verein in so gedeihlicher und harmonischer Weise zu leiten wisse.

Nach dem Mittagsmahl begab man sich zu dem Weishause, wo bei einer guten Bowle die Teilnehmer noch einige fröhliche Stunden verlebten; der Augenblick nahte nur allzu früh heran, wo man sich wegen der Abfahrt der Züge trennen mußte, und man Trier mit dem angenehmen Bewußtsein verließ, einen schönen Tag verlebt zu haben. Vor allen Dingen gaben die Eisenhüttenfrauen ihrer Ansicht Ausdruck, daß es doch eine schöne Einrichtung des Vereins sei, daß es auch den Damen einmal im Jahre vergönnt sei, an einer festlichen Versammlung der Eisenhütte teilnehmen zu können.

Verein deutscher Ingenieure.

Feier des fünfzigjährigen Bestehens.

(Schluß von Seite 825.)

In seinem Vortrag

Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine

führt Prof. Dr. A. Riedler etwa folgendes aus:

Die wenigen Pioniere, die die betriebsbrauchbare Dampfturbine zuerst geschaffen haben, sind ihrer Zeit weit vorangeeilt. Es fehlte nicht weniger die wirtschaftliche Beherrschung des Dampfes wie der dynamischen Verhältnisse, es fehlte hochwertiges Material, die Werkstättenmittel, Genauigkeit der Arbeit und vor allem der Verwendungszweck, das Bedürfnis. Um so mehr ist die Leistung dieser Pioniere zu bewundern. Die Entwicklung ist einzig und eigenartig. Ein Jahrhundert lang hat die Kolbenmaschine allein geherrscht. Seit 50 Jahren sind allmählich die Großbetriebe entstanden und haben sich in den 70er Jahren massenhaft, aber ohne Vertiefung, entwickelt, und die vollkommene Dampfmaschine ist erst Ende des Jahrhunderts gelungen. Plötzlich kommt die Turbine und soll die höchstwertige Maschine verdrängen; noch vor 10 Jahren war die Turbine unbekannt, vor 5 Jahren hat sie Aufmerksamkeit erregt, erst seit 3 Jahren ist sie allgemein gewürdigt, und jetzt herrscht sie für Kraftzwecke allein.

Wenn vor einigen Jahren eine große Umwälzung vorausgesagt wurde, kann heute gefragt werden: Was ist erreicht, was nicht und was mag die Zukunft bringen? Die Beantwortung ist im engen Rahmen unmöglich, aber es können Tatsachen und Erfahrungen gekennzeichnet werden, die das Bild der Entwicklung und des Errungenen zeigen.

Reine Reaktionsturbinen hat bisher niemand gebaut; sie werden zu unbequem und schwierig. Turbinen mit gleichzeitiger Reaktions- und Aktionswirkung des Dampfes wurden von Parsons vollkommen ausgebildet; seine Turbine ist gegenwärtig die verbreitetste und in etwa 1½ Millionen Pferdestärken ausgeführt. Das Wesen und die Einfachheit dieser Turbine liegt in der Abstufung des Dampfdruckes in vielen Stufen, ohne Trennung der Stufen voneinander, und in der vollen Beaufschlagung der Räder aller Stufen. Dieser Grundsatz führt auf viele Räder und Hunderttausende bis Millionen von Schaufeln bei großen Turbinen, aber dieser Umständlichkeit steht eine außerordentlich einfache Herstellung gegenüber, so daß daraus kein Nachteil erwächst. Nachteilig ist hingegen, daß zahlreiche Räder mit geringem radialen Spielraume laufen müssen, um Dampfverluste zu verhindern. Dieser kleine Spielraum ist im Hochdruck- und Heißdampf gefährlich und hat Schaufelbrüche veranlaßt. Die Turbine ist nur für eine Temperatur richtig, gegen wechselnde Wärme empfindlich. Deshalb wird die Parsons-Turbine in ihrer Hochdruckseite eine Abänderung erfahren müssen, die von Westinghouse und von Sulzer in Winterthur bereits versucht ist. Die Niederdruckseite der Parsons-Turbine ist vorzüglich, und ihr verdankt sie ihre großen Erfolge.

Ein bedeutender Fortschritt der Turbinen wurde durch die Ausbildung der Aktionsturbinen erreicht. Solche Turbinen brauchen nur halb so rasch zu laufen

wie Reaktionsturbinen. Die ursprüngliche Form, welche die Aktionsturbine durch Laval erhalten hat, ist für Großbetriebe nicht lebensfähig, weil sie mit kleinem Rad und Zwischenübersetzungen versehen ist. Der Fortschritt liegt in der Entwicklung der großen Scheibenräder, die für Anfangsgeschwindigkeiten bis 400 m erfolgreich durchgeführt wurden, und weiter in der Abstufung des Dampfdruckes bei mäßiger Zahl von Stufen, die voneinander durch Zwischenwände getrennt und gedichtet werden können. — **Rateau** war Bahnbrecher auf diesem Gebiete; seine Turbine ist aber mit unvollkommenen Einzelheiten und zu früh herausgekommen, und der Rückschlag ist nicht ausgeblieben. In neuester Zeit kommen jedoch die meisten Konstrukteure auf die Grundlagen von Rateau zurück. Mehrere verbreitete Turbinen, wie die von Zoelly, sind nur in baulichen Einzelheiten, nicht aber im Wesen von der Rateau-Turbine verschieden.

Die neuere Entwicklung dieser Turbinen mit wenigen, aber kräftigen Abstufungen ist auf folgende Tatsache gegründet: Dampfdüsen, welche die Spannung von den Turbinenrädern in Strömungsenergie umzuwandeln haben, arbeiten fast verlustlos. Bei richtiger Druckabstufung können sie als einfache Leitapparate gebaut werden. Die Turbine wird dabei sehr einfach und hat nur den Nachteil, daß die Räder im Hochdruck nur teilweise beaufschlagt werden und der Widerstand solcher Räder wächst. Hingegen kann durch rasche kräftige Abstufung der Heißdampf völlig beherrscht und der Vorteil der Ueberhitzung voll ausgenutzt werden. Die Wärme gelangt gar nicht in die Maschine, sondern wird sofort in Arbeit umgesetzt. Die Turbine hat unter dem Einfluß von hohen Temperaturen nicht zu leiden, wie z. B. Kolbenmaschinen; insbesondere kann dieser Vorteil ausgenutzt werden durch die Geschwindigkeitsabstufung des strömenden Dampfes, namentlich im Hochdruck, auf welcher Grundlage Curtis und die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft ihre neue Turbine in sehr einfacher Bauart vorzüglich entwickelt haben. Es ist dann mit sehr einfachen Mitteln und wenig Rädern die auch wirtschaftlich höchstwertige Turbine möglich.

Dazu kommt, daß Turbinen die Vorteile der vollkommenen Dampfkondensation ausnutzen können, Kolbenmaschinen hingegen nicht. Diesen bringt hohe Luftleere Wärmeverluste; auch können die erforderlichen Querschnitte in den Niederdrucksteuerungen und in der Dampfleitung gar nicht ausgeführt werden. Die Turbine hingegen mit ihrem sehr geringen Eigenwiderstande kann den Dampf bis zur höchsten Luftleere ausnutzen und erhält Arbeitsgewinn durch diese Luftleere und durch den geringen Radwiderstand in ihr.

Der Erfolg der Turbine liegt weiter in der vollkommenen Ausbildung aller Einzelheiten, insbesondere der Räder und Schaufeln. Die Betriebsgeschwindigkeiten sind für den meist vorkommenden Betrieb von Drehstrom-Dynamomaschinen 3000 oder 1500 Uml./Min. Die Betriebssicherheit hierfür wird erreicht durch sorgfältige Berechnung und Ausführung, durch Sicherheitsregulierung, welche die Ueberschreitung der Geschwindigkeiten verhütet, durch sorgfältige Ausbildung der selbsttätigen Schmierung aller Teile, wobei die Regulierung die Maschine selbsttätig abstellt, wenn etwa der Oelumlauf eine Störung erfahren sollte. Solche Vorsicht ist notwendig, weil bei Turbinen das Anwachsen der Geschwindigkeit nicht wie bei Kolbenmaschinen gesehen und gehört werden kann, sondern fast unbemerkt bleibt. Außerdem muß der Betrieb so raschlaufender Maschinen gesichert werden durch große Genauigkeit in Herstellung und Aufstellung. Wenn der alte Maschinenbau durch das berüchtigte „Zimmermannshaar“ gekennzeichnet war und der hochwertige Kolbenmaschinenbau ein Zehntelmillimeter Genauigkeit erforderte, so verlangt der Turbinenbau Genauigkeit bis auf ein Hundertstelmillimeter, besonders in der Ausbalancierung der Räder, in der Lagerung und Beherrschung der dynamischen Wirkungen überhaupt. Die raschlaufenden Räder und Dynamoanker werden auf besonderen Vorrichtungen dynamisch ausbalanciert, dann noch „zentrifugiert“, d. h. mit vielfacher Beanspruchung gedreht, wobei sich keine Veränderungen ergeben dürfen. Die Anforderungen, die solche Genauigkeit an die Werkstätte stellt, sind außerordentlich und bedeuten eine Umwälzung. Solche Genauigkeit muß aber im Betriebe dauernd erhalten werden. Deshalb die sorgfältigste selbsttätige Bedienung mit selbsttätigem Oelumlauf, Oelkühlung und den erwähnten Sicherheitsvorrichtungen. Die Turbine ist nur in ganz vollkommenem Zustande oder gar nicht betriebsfähig. Im vollkommenen Zustande läuft sie allein, ohne Mitwirkung des Maschinisten; versagt etwas infolge Ungenauigkeit oder Mängel, dann sind die betreffenden Teile auch in wenigen Sekunden vollständig zerstört. Aus diesen Eigentümlichkeiten erwächst aber der große Vorteil gegenüber der Kolbenmaschine, daß die Turbinen, einmal richtig hergestellt, unveränderlich sind, immer mit gleicher Wirkung, gleichem Dampfverbrauch arbeiten, an die Bedienungsmannschaft keine Ansprüche stellen und keine schwere Instandhaltungsarbeit erfordern, während Kolbenmaschinen nach längerer Betriebszeit auseinandergebaut und mühevoll wieder instandgesetzt werden müssen. Auch kann ein Mann viele Turbinen bedienen, während große Kolbenmaschinen mehrere Mann für eine Maschine erfordern.

Das größte Verwendungsfeld der Turbinen ist die Elektrotechnik. Sie hat anfänglich die „Schnelläufer“ zu Hilfe gerufen, konnte aber diese Geister nicht rasch genug wieder los werden. Die Elektromaschinen mußten dann ein recht ungünstiges Kompromiß mit den langsam laufenden Kolbenmaschinen eingehen. Elektromaschinen laufen rasch, haben keine Wechselkräfte, keinen Kurbeltrieb, und gerade dadurch haben sie so rasch gesiegt. Die Turbine ist die natürliche Fortsetzung hierzu, sie gibt den einheitlichen, natürlichen Zusammenhang.

Hierzu kommen die übrigen Vorteile der Turbine: geringer Raumbedarf, in erster Linie. Auf der Grundfläche von Kolbenmaschinen kann die 6- bis 8 fache Turbinenleistung untergebracht werden. In jedem Kraftwerk kann ohne Aenderung der Gebäude neben vorhandenen Maschinen die gleiche Turbinenleistung aufgestellt werden. Die Ersparnisse an Fundament-, Gebäude- und Anlagekosten überhaupt sind sehr erheblich. Dazu kommen weiter die Vorteile der bequemen Handhabung, der einfachen Bedienung, der Schonung des Personals und der jederzeitigen Betriebsbereitschaft, soweit diese nicht bei Turbinen mit kleinen Spielräumen beeinträchtigt ist, die dann zu ihrem sichern Anlassen erst eine lange Vorwärmezeit brauchen. Turbinen mit großen Spielräumen der Räder nach dem Aktionsprinzip sind jedoch frei von solchem Mangel und für plötzliche Inbetriebsetzung geeignet.

So ist es begründet, daß die Turbine für Kraftwerke allein noch in Frage kommt. Als Fabriksmaschine hingegen und für kleine Leistungen kann sie die Kolbenmaschine noch nicht ersetzen. Wohl aber eignet sie sich zum Antrieb raschlaufender Arbeitsmaschinen, Pumpen, Gebläse, Kompressoren, deren Entwicklung durch die Turbine große Fortschritte machen wird. Ein großes Arbeitsfeld findet auch die Abdampfturbine zur Verwertung von unnütz auspuffendem Abdampf bei den zahlreichen mangelhaften Dampfmaschinenanlagen. Die Auspuffwärme wird dabei in Akkumulatoren aufgespeichert, um gleichzeitigen Betrieb der Abdampfmaschinen auch bei unregelmäßigem Auspuff zu sichern.

Diese große Entwicklung der Turbinen und insbesondere ihre außerordentliche Wichtigkeit für die

Elektrotechnik hat zur Folge gehabt, daß mehrere große elektrotechnische Unternehmungen den Bau von Turbinen als Zweig ihrer Großfabrikation aufgenommen haben, daß andere mit dem Turbinenbau in enge Verbindung getreten sind und daß viele große Dampfmaschinenfabriken den Bau von Turbinen im großen begonnen haben. Die Ausführungsbedingungen und die einzelnen Verbände erstrecken sich über alle Länder und fast alle größere Unternehmungen.

Auf die Frage: was ist erreicht und was mag kommen? kann daher geantwortet werden:

Erreicht ist eine in der Geschichte des Maschineningenieurwesens unerhört rasche Entwicklung einer der schwierigsten Kraftmaschinen; ein folgenschwerer Fortschritt von höchster Bedeutung, insbesondere für die Elektrotechnik. Erreicht ist der vollständige Sieg der Turbine auf dem Gebiete der Kraftwerke, obwohl die Ausbildung der vollkommenen Kondensatoren noch im Rückstande ist. Nicht erreicht ist die Kleinturbine; nicht vollkommen erreicht ist auch die Schiffsturbine, weil sie besonderen, ungünstigen Bedingungen entsprechen muß.

Für Landmaschinen ist die Turbine den höchstwertigen Kolbenmaschinen auch wirtschaftlich, im Dampf- und Kohlenverbrauch, überlegen. Für Kraftwerke kommt nur noch die Turbine in Frage. Die neuesten großen, hochwertigen Kolbenmaschinen von vielen tausend Pferdekräften waren die ersten und sind zugleich die letzten ihrer Art. Die Turbine hat die auf der höchsten Stufe angelangte Dampfmaschine verdrängt. Sie ist für Kraftwerke nicht mehr die Maschine der Zukunft, sondern der Gegenwart.

Landturbinen bieten schwierige Aufgaben wegen des notwendigen geringsten Dampfverbrauches. Schiffsturbinen ebenso, da Kohlenverbrauch und Aktionsradius die entscheidende Rolle spielen; aber dazu kommen noch ungünstige Sonderbedingungen, die von Schiff und Schiffsschraube abhängen. Auszugehen ist vom Widerspruch der mäßigen Schraubengeschwindigkeit mit der hohen Geschwindigkeit der Turbine, der nur ein für die Turbine ungünstiges Kompromiß zuläßt. Rascher Lauf der Schraube erhöht ihre Widerstände und Verluste; langsamer Lauf der Schraube bedeutet langsamen Lauf der Turbine, ist also ungünstig. Trotzdem müßte die Turbine weniger Dampf verbrauchen als eine gleichartige Kolbenschiffsmaschine, weil sie die erhöhten Verluste der raschlaufenden Schiffsschraube mitdecken muß. Das größte Hindernis ist das Fehlen planmäßiger Versuche über raschlaufende Schiffsschrauben, die genügenden Wirkungsgrad ergeben. So wird denn im Dunkeln probiert mit Umlaufgeschwindigkeiten von 1000 bis herab zu 150, also mit 10facher bis zu nur doppelter Geschwindigkeit der bisherigen Schrauben. Die Verteilung des Schraubendruckes auf mehrere Schrauben auf vielen Wellen, wie die Aufgabe von Parsons gelöst wurde, ist sehr verwickelt und als endgültig nicht anzusehen.

Hierzu kommen die ungünstigen Bedingungen für die Umsteuerung. Die Turbine erfordert stets eine besondere Rückwärtsturbine. Sie ist stets sehr gehorsam, die Handhabung der Umsteuerung außerordentlich einfach, sehr rasch und der Kolbenmaschine überlegen. Aber die Rückwärtsturbine muß große Leistung besitzen, wenigstens 50 % Drehmoment der Hauptturbine, und sie muß außerdem mit geringem Dampfverbrauch arbeiten, denn sie muß erst die Massenbewegung der Turbine aufheben und dann umkehren. Während dieser Umkehrung muß der Dampfverbrauch gering sein, denn bei der Kolbenmaschine ist er sehr gering, und außerdem ist die Wirkung der raschlaufenden Schrauben bis zur vollen Rückwärtsfahrt sehr unzureichend. Die Rückwärtsturbine ist daher unbequem wegen der großen Leistung und des notwendigen geringen Verbrauches. Die bisherigen Ausführungen erfüllen wohl die Manövrierbedingungen, verbrauchen aber zu viel Dampf für das Umsteuern. Insbesondere hinderlich sind die Sonderbedingungen für Kriegsschiffe. Die Forderungen für volle und gesteigerte Leistung sind durch Turbinen leicht zu erfüllen, aber die Forderung einer dauernden Verminderung von Geschwindigkeit und Leistung für die sogenannte Marschleistung ist den Turbinen sehr unvorteilhaft; insbesondere ist es schwer, hierfür einen annehmbar geringen Dampfverbrauch zu erzielen. Parsons wendet eigene Marschturbinen an, kommt dann mit vier Wellen auf Turbinen, hintereinander geschaltet, und trotzdem ist der Dampfverbrauch ein schlechter.

Trotz dieser Schwierigkeiten hat die englische Kriegsmarine viele Turbinenschiffe in Dienst gestellt und für ihre Neubauten nur Turbinen in Aussicht genommen. Das neue Geschwader soll nur Turbinenschiffe erhalten. Für Handelsschiffe hat die Cunard-Linie ein großes Turbinenschiff für den atlantischen Dienst in Betrieb, die Allan-Linie zwei. Außerdem laufen viele Turbinenschiffe kurzer Fahrt, insbesondere im Kanaldienst. Die Cunard-Linie hat zwei große Schnelldampfer im Bau. Der sonst so konservative Sinn der Engländer ist hier, wie so oft, nachdem er die Wichtigkeit einer Sache einmal erkannt, mit kühnem Wagemut vorgegangen und hat nicht erst die Erfahrungen und das Lehrgeld anderer abgewartet und nicht die müßige Frage gestellt: wo sind solche Maschinen in Betrieb? sondern ist mit kühnen Schritten vorwärts gegangen.

Die deutschen Reeder verhalten sich ganz zurückhaltend. Die deutsche Kriegsmarine hat nach langem Zögern einen kleinen Kreuzer (Lübeck) und ein Torpedoboot nach englischem Vorbild mit Parsons-Turbinen bestellt und damit eigentlich Erfahrungen wiederholt, für welche andere schon Lehrgeld bezahlt haben. Der einzige Nutzen, der der Sache erwächst, sind die strengen deutschen Vorschriften, die nur erprobte Betriebszahlen und keine Renommier-Meilen-Fahrten von wenigen Stunden anerkennen.

Die einzige selbständige Leistung neben den englischen Vorbildern ist, abgesehen von einigen noch unfertigen Versuchsschiffen, der Dampfer „Kaiser" mit Turbinen der A. E. G. für den Inseldienst der Hamburger Linie, dessen 6000 pferdige Turbine einen Dampfverbrauch von 6,3 kg für die Nutzpferdekraft ergeben hat. Die Marine hat diesen Dampfer für Versuchszwecke gechartert und hat gleiche Ergebnisse erhalten. Auf der Grundlage dieser Turbine sind alle Aufgaben der Schiffsmaschinen wesentlich einfacher lösbar, als mit den bisherigen Schiffsturbinen.

Die Sachlage ist für die weitere Entwicklung der Turbinen nicht günstig. Die deutsche Marine hat das Ergebnis mit ihrem Turbinentorpedoboot veröffentlicht und einen Mehrkohlenverbrauch bei der Marschleistung von nicht weniger als 78 % nachgewiesen. Dazu kommen aus England Nachrichten, daß das Turbinenschiff der Cunard-Linie unzulässig großen Dampfverbrauch ergeben habe, daß die Allan-Linie neuestens Kolbenmaschinen bestellt habe usw.

Die erwähnte ungünstige Veröffentlichung ist aber einseitig und nicht maßgebend. Die deutsche Marine selbst hat neuestens wieder ein 30 Meilen-Torpedoboot und einen Kreuzer mit Parsons-Turbinen in Auftrag gegeben. Die ungünstigen Nachrichten erweisen sich als übertrieben. Der Kohlenmehrverbrauch auf den Turbinenschiffen, selbst auf den Kreuzern, liegt nicht übermäßig über dem gleichwertiger Kolbenmaschinen; er übersteigt ihn um 10 bis 20 %. Nicht durch die bisherigen, aber durch bessere Turbinen kann solcher Mehrverbrauch leicht vermieden werden. 10 % Ersparnis sind schon durch Heißdampf erzielbar, 10 % durch naheliegende Turbinenverbesserungen. Eine grundsätzliche Schwierigkeit liegt daher nicht vor. Außerdem müssen die übrigen Vorteile der Tur-

binen voll gewürdigt werden: die Unveränderlichkeit der Maschine, die leichte Bedienung, die Schonung der Mannschaft usw. Die deutsche Kriegsmarine beharrt auf völlig getrennten Maschinenräumen unter Panzerschutz. In solchen werden im Ernstfall an die Mannschaften übermenschliche Anforderungen gestellt, die durch Turbinen ganz wesentlich erleichtert werden, während die Kolbenmaschinen bei Höchstleistung immer nur Angstbetrieb zulassen oder jeden Augenblick infolge von Ueberlastung ganz versagen können. Die gesteigerte Leistung der Turbinen kann dagegen völlig sicher und ohne Anforderungen an die Mannschaft erreicht werden.

Wenn die Turbine für Schiffsbetrieb richtig ausgebildet und verwendet werden soll, dann müssen die Bedingungen den Turbinen besser angepaßt werden. Es ist nicht richtig, daß die jetzigen Bedingungen die vollkommenen Kolbenmaschinen veranlaßt hätten. Im Gegenteil, durch die allmählich verbesserten Leistungen der Maschinen wurden diese Bedingungen geschaffen, und es ist nicht richtig, sie unverändert auf eine ganz andere Maschinengattung zu übertragen, statt sie der Eigenart der neuen Maschine anzupassen. Hinsichtlich Kohlenverbrauch und Aktionsradius soll nichts Wesentliches geändert werden, wohl aber hinsichtlich Marschleistung, Heißdampf usw., und hierzu ist das bisher gänzlich fehlende Zusammenarbeiten des Maschinenbaues mit dem Schiffbau und mit dem Militärwesen erforderlich. Um aber auf geändertem Wege zu einem besseren Ziel zu gelangen, ist eine zielbewußte Initiative erforderlich, insbesondere wegen der Schiffsschrauben, und der Fortschritt kann nur schrittweise und mit großen Opfern erfolgen. Es ist die Frage: wer soll die Opfer bringen? Natürlich die Industrie, wird gesagt, denn sie ist der Interessent. Wohl würde es der Industrie an Unternehmungsgeist und Opfermut nicht fehlen, wenn nur Aussicht vorhanden wäre, die Opfer wieder einzubringen; dem stehen aber verschiedene Hindernisse entgegen.

Zunächst die Handhabung des deutschen Patentgesetzes, wobei unter Mitwirkung von Fachleuten „vorbekannte" Ideen in Neues hineingedeutet und Patentansprüche derart eingeschränkt werden, daß deutsche Patente so gut wie wertlos sind. Alle Turbinenpatente zusammen haben keinen Wert. Das ist insbesondere im Ausland längst bekannt. Weiter fehlt der Schutz des geistigen Eigentums überhaupt. Literarische Erzeugnisse sind durch ihr bloßes Dasein geschützt, ohne Taxzahlung und noch 30 Jahre nach dem Tode des Urhebers. Die Geistesprodukte des Ingenieurs sind vogelfrei. Es ist in Strafprozessen wiederholt vorgekommen, daß für den Tatbestand des Diebstahls nur der Papierwert gestohlener Zeichnungen entscheidend war. Dazu kommt noch die gelegentliche Mißachtung unseres geistigen Eigentums insbesondere durch Behörden. Diese verlangen von Lieferanten Studien und Entwürfe, die hohe Kosten verursachen und dann ohne weiteres anderen übergeben werden oder Gratisinformation für Beamte bilden. Bei Lieferungen kommt es sogar vor, daß vollständige Zeichnungen ohne den üblichen Stempel, der das geistige Eigentum vorbehält, überantwortet werden müssen und die Grundlage von Neubestellungen bei anderen bilden. Das Bürgerliche Gesetzbuch erklärt Verträge für ungültig, bei denen der Starke dem Schwachen sein Recht vorwegnimmt! Endlich ist ein großes Hindernis und echt deutsche Eigenart, daß Neuerungen durchgeführt werden unter stetiger Berücksichtigung von Sonderwünschen des Bestellers, so daß mit großen Kosten endlich eine allen Anforderungen entsprechende Maschine zustande kommt. Dann aber wird der Preis auf das Minimum herabgedrückt oder der Konkurrent herangeholt. Ergibt sich aber bei Berücksichtigung solcher Sonderwünsche irgendwelche wesentliche Verbesserung, wenn auch nur durch die Fragestellung und die Arbeit des Lieferanten, dann wird der Erfolg mit Beschlag belegt.

Dazu kommt die erwähnte Zurückhaltung der Reeder, die für Turbinen nur zu haben sind, wenn sie einen großen Vorteil aus solchem Betriebe herausrechnen können. Kein deutscher Reeder hat bisher Turbinen bestellt. Auch der Dampfer „Kaiser" ist nicht bestellt, sondern von der A. E. G. auf eigene Rechnung gebaut worden mit der Aussicht auf Ankauf durch die Hamburger Gesellschaft. Daß die Kriegsmarine äußerst vorsichtig vorgeht, ist selbstverständlich und ihre Pflicht. Bei einem Mißerfolg würde sie im Parlament recht übel dran sein. Auch die Marine hat Turbinen nicht bestellt, sondern nur geduldet, da sie die Vorschrift machte, daß im Fall eines Mißerfolges die Turbinen durch Kolbenmaschinen ersetzt werden müssen, was ohne Schiffsumbau gar nicht möglich ist.

So ist denn die Sachlage für den Unternehmungsgeist nicht günstig. Daß die Industrie der Hauptinteressent der Entwicklung sei, ist nicht richtig. Denn wenn keine der jetzigen industriellen Unternehmungen mehr besteht und keiner der jetzt Lebenden mehr vorhanden ist, dann wird die Marine noch bestehen und noch größere Bedeutung haben als jetzt. Sie ist immer der Hauptinteressent, auch deshalb, weil jeder durch den Fortschritt gewonnene Vorsprung für sie von größter Bedeutung werden kann. Die Kriegsgeschichte kann manches Beispiel hierfür liefern. Die Kosten der Initiative für diesen Hauptinteressenten sind nur geringfügig gegenüber den unvermeidlichen Kosten und Verlusten durch veraltete Konstruktionen. Das Festhalten am Alten, der Mangel an Initiative kann unter Umständen die allerverschwenderischste Sparsamkeit sein und dazu führen, was schon oft geschehen, daß das Bauwerk, wenn es nach jahrelanger Ueberlegung und Arbeit endlich fertig wurde, auch schon veraltet und entwertet ist.

Unter diesen Umständen ist eine planmäßige, richtige Entwicklung der Schiffsturbinen wenig wahrscheinlich. Es ist wahrscheinlicher, daß der Unternehmungsgeist sich lohnenderer Arbeit zuwendet, daß sich der Fortschritt dann nur sehr langsam vollzieht, ausschließlich auf dem Boden des bereits Bestehenden und in ängstlicher Nachahmung englischer Vorbilder, mit großen Opfern für die Marine, die das Vollkommene dann nur auf dem kostspieligen Umwege über eine Reihe von minderwertigen Zwischenprodukten erreichen wird. Dann aber liegt die Gefahr vor, daß wir ins Hintertreffen kommen und vom Auslande abhängig werden.

Wenn die jetzigen Bedingungen für die Marschleistung festgehalten werden, ist es möglich, daß zunächst ein technischer Umweg betreten wird, der aber die Bedingungen erfüllen läßt. Zum Beispiel könnte die Marschleistung, die für Turbinen so ungünstig ist, durch Elektromotoren erzielt werden, die leicht umsteuerbar und regulierbar sind und selbst Fernsteuerung ermöglichen. Die Turbodynamo wäre dann nur die selbsttätig regulierende Zentralstation. Solcher Vorgang wäre nur eine Kosten- und Gewichtsfrage. Die Marschleistung könnte auch unter Ausschluß des Dampfbetriebes durch Gas- oder Oelmaschinen allen Anforderungen entsprechend erzielt werden. Der Aktionsradius könnte dadurch auf ein Vielfaches des Jetzigen gebracht werden. Nur die Voll- und Höchstleistung wäre dann durch Turbinen zu erzielen.

Richtig wäre aber der planmäßige Vorgang: die Verbesserung der Schiffsschraube, die Ausbildung der Schiffsturbine mit wenigen Abstufungen, entsprechend den Fortschritten der vollkommenen Landturbinen. Die Aufgaben sind lösbar. Die Zukunft gehört auch im Bereiche der Schiffsmaschinen nur der Turbine. Aber es ist erforderlich, daß die Bedingungen des wirtschaftlichen Erfolges für den Unternehmungsgeist

erleichtert werden, statt ihm schwere Hindernisse in den Weg zu legen. —

Der Vortrag wurde ergänzt durch Lichtbilder über ausgeführte Dampfturbinen von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin (Vortragender Direktor Lasche von der A. E. G.) und von Bergrat Dr.-Ing. Rateau-Paris. Eine sehr interessante Erörterung knüpfte sich an den Vortrag und diese Darstellungen, namentlich mit Hinsicht auf die vielbesprochenen Versuche mit dem Torpedoboote S 125. Professor Krainer-Charlottenburg sprach sich abfällig über die Ergebnisse dieser Versuchsfahrten aus, wohingegen der Leiter der Versuche selbst, der Geheime Marinebaurat Veit, die Dampfturbine in Schutz nahm und als höchst beachtenswert für die Fortentwicklung unserer Marine erklärte. Zwar habe S 125 weit mehr Kohlen verbraucht, als Boote gleicher Leistung mit Kolbendampfmaschine; aber dieser Mehrverbrauch sei nur bei geringer Beanspruchung der Turbine eingetreten, die hohe von den Zeitungen verbreitete Verbrauchsziffer bei nur 1/20 Beanspruchung, wogegen bei Höchstleistung der Kohlenverbrauch der beiden Vergleichsschiffe ungefähr derselbe gewesen sei, und er hätte sich bei der Turbine sicher noch herabdrücken lassen, wenn die Maschinenanlage schon organischer entwickelt und in einfacherer Art für den Schiffsmechanismus eingefügt worden wäre. Sicherlich sei überhaupt die Turbine noch sehr ausbildungsfähig, hoch anzuschlagen aber schon jetzt ihr ruhiger Gang, der das Vibrieren des Schiffes ausschalte und damit nicht nur die Mannschaft sehr schone, sondern auch die Treffsicherheit der Geschütze erheblich steigere. Es werde deshalb wieder ein Versuchsschiff mit Dampfturbinen ausgerüstet und überhaupt die Dampfturbine, obschon ein zwingender Anlaß zur Abschaffung der Kolbenmaschine nicht vorliege, von unserer Marine scharf im Auge behalten.

Zentralverein der Bergwerksbesitzer Oesterreichs.

Dem Berichte des Vorstandes über das Vereinsjahr 1905 entnehmen wir folgende Ausführungen:

Die erst seit kurzem beendete jahrelange Ungewißheit über die künftige Gestaltung des handelspolitischen Verhältnisses zu den wichtigsten Nachbarstaaten und zu Ungarn sowie die noch immer nicht geklärte innerpolitische Lage verhinderten die Erfüllung dringender wirtschaftlicher Forderungen und ließen eine allgemeine, belebende Unternehmungsfreudigkeit in der heimischen Industrie nicht aufkommen, worunter naturgemäß auch der mit dem Wohl und Wehe der übrigen Industriezweige aufs innigste verknüpfte Bergbau, namentlich der Kohlenbergbau, zu leiden hatte; bei dem letzteren machten sich auch die ungünstigen Folgen der durch die Praxis des Verwaltungsgerichtshofes in ihrer Wirkung verschärften Neunstundenschicht fühlbar.

Da über die wirtschaftlichen Ergebnisse der Neunstundenschicht wiederholt in Tages- und Fachblättern und sogar in offiziösen Publikationen die Behauptung aufgestellt und mit wenig stichhaltigen Gründen auch unter Beweis gestellt worden war, daß trotz der Einführung der Neunstundenschicht keine Verminderung, sondern eher eine Erhöhung der Schichtleistungen eingetreten sei, sah sich der Vereinsvorstand veranlaßt, vorläufig hinsichtlich des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers genaue Untersuchungen darüber anzustellen, wie sich unter sonst gleichen Verhältnissen die für die richtige Beurteilung der Frage maßgebenden Schichtleistungen der Häuer vor und nach Eintritt der verkürzten Schicht zueinander verhalten. Die Untersuchung der Häuerleistungen, getrennt nach Vorbau und Abbau, ergab nun im Vergleiche der Jahre 1899 und 1904 ein Zurückgehen der Schichtleistung um 23,8 % beim Vorbau und um 5,4 % beim Abbau, woraus sich unter der Annahme, daß das Verhältnis von Vorbau zum Abbau das gleiche geblieben wäre, für das Jahr 1904 eine Minderproduktion um 10,6 % berechnen ließ.

Es wäre zu wünschen, daß diese vom Vereinsvorstand veröffentlichten Ergebnisse zu der Erkenntnis beitragen, daß die Behauptung, die Verkürzung der ohnehin knapp bemessenen Arbeitszeit der Grubenarbeiter um weitere 1½ bis 2 Stunden habe keine Leistungsverminderung, sondern eine Erhöhung der Leistung zur Folge gehabt, ein bloßes Schlagwort ist, welches vor den klaren Tatsachen nicht bestehen kann.

Was die Tätigkeit der Bergbehörden anbelangt, so sah sich der Vereinsvorstand mehrmals gezwungen, gegen ungerechtfertigte Maßnahmen bergpolizeilicher oder sozialpolitischer Natur Vorstellungen zu erheben. Leider blieb hierbei auch dem abtretenden Vereinsvorstande die Erfahrung nicht erspart, daß den Interessen der Unternehmer seitens der maßgebenden Stellen durchaus nicht immer die gebührende Beachtung zuteil wird, während die gerade auf dem Gebiete des Bergbaues immer maßloseren Forderungen der Arbeiterschaft niemals ganz ungehört bleiben. So ist in jüngster Zeit das k. k. Ackerbauministerium der Forderung nach Einführung von Arbeiterinspektoren beim Bergbau auffallend rasch und in weitgehendem Maße entgegengekommen. In dem Erlaß vom 7. Januar laufenden Jahres hat das k. k. Ackerbauministerium unter deutlicher Betonung der Absicht, diese angeblich „unabweisbare Forderung der Zeit" zur Durchführung zu bringen, in Aussicht genommen, Arbeiterdelegierte der Bergbaugenossenschaften mit Inspektionsbefugnis auszustatten. Damit soll dem österreichischen Bergbau eine Einrichtung aufgenötigt werden, welche bei keinen anderen, auch nicht bei den gefährlichsten Industriezweigen besteht und auch beim Bergbau nur in wenigen Ländern und mit sehr geringem praktischen Erfolge eingeführt ist. Eine eingehende Beratung führte den Vereinsvorstand zu dem Schlusse, daß die geplante Einführung eine wirkliche Erhöhung der Sicherheit im Bergbaubetriebe keineswegs gewährleisten würde; denn einerseits mangelt den Arbeitern die für eine erfolgreiche Grubeninspektion unbedingt erforderliche theoretische Vorbildung und praktische Erfahrung in allen Teilen des Bergbaubetriebes, anderseits würde naturgemäß durch die Verwendung von Arbeitern als Inspektionsorgane eine Lockerung der am Werke unter allen Umständen, und zwar hauptsächlich auch im Interesse der Sicherheit erforderlichen Disziplin hervorgerufen werden. Zudem ist beim österreichischen Bergbau die Grubeninspektion durch theoretisch und praktisch vorgebildete Organe (Bergbehörden, Betriebsleiter, Aufseher) von Gesetzes wegen bereits eine derart intensive, daß eine Verstärkung derselben wohl nicht gefordert werden kann.

In Uebereinstimmung mit verschiedenen anderen bergbaulichen Korporationen sprach sich der Vereinsvorstand daher prinzipiell gegen die Heranziehung der Arbeiter zu dem erwähnten Zwecke aus.

Iron and Steel Institute. American Institute of Mining Engineers.

Zu den gemeinsamen Versammlungen dieser beiden Körperschaften, die in den Tagen vom 24. bis 28. Juli d. J. in London stattfanden, hatten sich insgesamt etwa 700 Teilnehmer einschließlich der Damen eingefunden, darunter etwa 120 Amerikaner mit ihren Damen. Die Veranstaltungen wurden eingeleitet durch einen musikalischen Empfang, den der Präsident des Iron and Steel Institute A. Hadfield und Gemahlin

am Vorabend in Grafton Galleries in ebenso glänzender wie gastfreier Weise gaben. Die prächtigen Räume, die zur Abhaltung gelegentlicher Kunstausstellungen sowie von Festlichkeiten dienen, waren von einer stattlichen Anzahl Mitglieder beider Körperschaften erfüllt, die sich lebhaft begrüßten, neue Freundschaften schlossen und der trefflichen Musik lauschten. Aus Deutschland waren anwesend die HH. Bueck, Kerlen, Dr. Massenez, Prof. Eugen Meyer, Reinhardt, Dr.-Ing. Schrödter und Prof. Wüst; aus Oesterreich die HH. Prof. v. Ehrenwerth, v. Kerpely, Kestranek und Schmidhammer.

Am 24. Juli vormittags 10½ Uhr eröffnete der Präsident Hadfield die erste gemeinschaftliche Sitzung im Hause der „Institution of Civil Engineers", indem er an die amerikanischen Ingenieure sich mit einer Begrüßungsrede wandte, worin er auf die große Bedeutung des Hüttenwesens für die beiden Staaten — Mutter- und Tochterland — hinwies und der großen Hüttenleute, die Amerika hervorgebracht, namentlich Erwähnung tat. „Für die wachsende Bedeutung des Hüttenwesens sei auch von besonderer Bedeutung die Tatsache, daß die Universität Sheffield nunmehr unter ihren neu geregelten Vorrechten die Würden eines Doktors, Magisters und Baccalaureus der Hüttenkunde verleihe." Anschließend sprach Sir James Kitson, M. P., der an die gemeinsamen Beziehungen der angelsächsischen Rasse erinnerte. Der Vorsitzende des „American Institute of Mining Engineers", Captain Robert Hunt, dankte für die herzliche Aufnahme und betonte, daß die neuen Ideen in der amerikanischen Eisenindustrie eigentlich nur die Weiterentwicklung ursprünglich englischer Gedanken seien.

A. Hadfield berichtete sodann über die Annahme der goldenen Bessemermedaille seitens des Königs von England, und verkündigte ferner, daß Sir Hugh Bell für das nächste Jahr zum Präsidenten gewählt worden sei. Darauf wurde dem Prof. Josef von Ehrenwerth (Leoben) das Diplom als Ehrenmitglied des Iron and Steel Institute überreicht.

Am ersten Sitzungstage beschäftigte die Anwesenden weiterhin noch die Frage der Gasmaschinen. Es lagen dazu drei Abhandlungen vor, wovon die erste durch Generaldirektor Greiner erläutert, den

Bau von Hochofengasmaschinen in Belgien

betraf. Der Verfasser, Prof. H. Hubert (Lüttich), bespricht die Entstehung und die Ausbildung der Cockerillmotoren; über diese Maschinen haben wir bereits früher ausführlicher berichtet.* Insgesamt sind zurzeit an von der Firma Cockerill gelieferten Gasmaschinen auf europäischen Hüttenwerken im Betrieb bezw. im Bau 63 Stück mit 63 155 ind. P.S. Die Verwendung der teils als Einzylindermaschinen, teils in Tandemanordnung, einfach- oder doppeltwirkend, ausgebildeten Motoren geschieht in der Hauptsache für den Antrieb von Gebläsemaschinen und Dynamos. Auf Belgien selbst kommen 26 Maschinen mit 26 370 ind. P.S.

Der zweite Vortrag von Tom Westgarth (Middlesbrough) hatte zum Gegenstand die

Gasreinigung und Großgasmaschinen in Großbritannien.

In kurzer Fassung sind die in England üblichen Konstruktionen von Großgasmaschinen behandelt, soweit ihre Leistung 500 P.S. übersteigt. Mit Ausnahme der im Zweitakt arbeitenden Körting- und Oechelhäuser-Motoren sind alle sonstigen Viertaktmaschinen. Ueber die Gesamtverbreitung der einzelnen Typen in England, nicht allein im Hütten- und Zechenbetrieb, gibt nachstehende Tabelle Auskunft:

Erbauer	System	Gesamtzahl der im Betrieb oder Bau befindlichen		Davon werden angetrieben durch		
		Maschinen	und ihrer ind. P.S.	Hochofengas	Koksofengas	verschied. Generatorgase
William Beardmore & Co., Ltd., Glasgow	Oechelhäuser	28	32 600	—	—	28
Mather & Platt, Ltd., Manchester	Körting	6	4 875	—	—	6
Premier Gas-Engine Co., Ltd., Nottingham	Premier	28	16 950	2	2	24
Willans & Robinson, Ltd., Rugby	—	2	1 800	—	—	2
Crossley Bros., Ltd., Manchester	—	33	19 360	1	1	31
Richardsons, Westgarth & Co., Ltd., Middlesbrough	Cockerill	22	20 500	13	1	8

Bei der Gasreinigung ist man nach dem Bericht in England ebenfalls bestrebt, dieselbe möglichst weitgehend mit Hilfe von Skrubbern und Ventilatoren, auch von Theisenapparaten, zu treiben.

Der dritte Vortrag von K. Reinhardt (Dortmund), auszüglich durch B. H. Brough vorgelesen, über die

Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben

ist im vorliegenden Hefte* in seiner ersten Hälfte wiedergegeben.

Sowohl die Veröffentlichung von Professor Hubert, wie jene von Westgarth stellen nicht eine Uebersicht dar über die Verwendung von Großgasmaschinen im Hüttenbetrieb in ihren Ländern, sondern über die von belgischen bezw. englischen Firmen ausgeführten Gasmaschinen. Ersterer fügt überdies noch eine Zusammenstellung der Leistung aller Gasmaschinen an, welche die Konzessionäre der Firma Cockerill in Frankreich, England, Deutschland und Oesterreich bisher ausgeführt haben.

Bemerkt sei auch, daß in beiden Veröffentlichungen die Leistungen der Maschinen mit indizierten Pferdestärken angegeben sind, während wir in Deutschland stets effektive Pferdestärken nehmen. Daher werden die Leistungen in Belgien und England durch die angeführten Zahlen gegenüber den unsrigen um 20 bis 30 % günstiger, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Die Besprechung, an der sich verschiedene bekannte Hüttenleute Englands und Amerikas beteiligten, brachte nicht viel Neues.

Am Nachmittag begannen die Besichtigungen von wissenschaftlichen Instituten und industriellen Unter-

* S. 905.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21 S. 1167; 1904 Nr. 3 S. 200; 1905 Nr. 3 S. 132.

nehmungen, während abends der vom Lord Mayor von London in Mansion House gegebene Empfang bei einer Beteiligung von etwa 1200 Damen und Herren stattfand.

Der Vormittag des folgenden Tages (25. Juli) war für die Hauptversammlung des American Institute of Mining Engineers bestimmt, wobei A. Hadfield und J. E. Stead zu Ehrenmitgliedern ernannt wurden. Ueber die Verhandlungen desselben werden wir später im Zusammenhang berichten.

Von weiteren Vorträgen des Iron and Steel Institute erwähnen wir eine Abhandlung über

Formmaschinen

von P. Bonvillain (Paris). Ueber den gleichen Gegenstand bringen wir im vorliegenden Heft einen Aufsatz* von Zivilingenieur A. Lentz.

Die Arbeit von Albert Ladd Colby (New York) über die

Brikettierung und Entschweflung feiner Eisenerze und Kiesabbrände

berichtet über das auf den Werken der National Metallurgic Company und ihren Lizenznehmern, den Anlagen zu Newark N. J., zu Aspinwall bei Pittsburgh Pa., zu Steelton Pa., zu Hazard und zu Oxford Pa. ausgeübte Verfahren, um Abbrände und dergleichen zu brikettieren. Was das Verfahren selbst anbelangt, so wird das fein zerkleinerte Material nach Entziehung der Bestandteile Kupfer und Zink mit Bindemitteln, die bei mäßig hoher Temperatur (ungefähr 650° C.) sich verflüchtigen, bei niedriger Temperatur (ungefähr 315° C.) in einer schräg liegenden, rotierenden, heizbaren Trommel behandelt, in die das Bindemittel tropfenweise oder in feinem Sprühregen an dem höher gelegenen Ende auf den Strom des feinen eisenhaltigen Materials eingetragen wird; durch das Drehen des Ofens ballt sich die Masse zu Klumpen zusammen. Es läßt sich dazu jedes klebende Kohlenwasserstoffprodukt verwenden, wie Teer, Pech, Asphalt, Petrolrückstände, Dextrin, Melasse und dergleichen, vorausgesetzt, daß es bei verhältnismäßig niedriger Temperatur flüssig oder zähflüssig gemacht werden kann und bequem und billig zu erhalten ist. Von Teer und ähnlichen Substanzen genügt 1 % zugesetzt. Gelangen die Klumpen in höhere Temperaturen, so entweichen die flüchtigen Bestandteile mit dem Schwefel zusammen, wobei die Bindemittel zugleich das Heizmaterial bilden. In dem tieferen und heißesten Ende der Trommel (ungefähr 1090° C.) fängt die Masse an zu schmelzen, so daß das Erzeugnis ohne Zuhilfenahme sonstiger Bindemittel zusammensintert. Das Verfahren wurde schon bei verschiedenartigem Feinmaterial innerhalb weiter Schmelzpunktsgrenzen erfolgreich verwendet, so z. B. Kiesabbrände, Magneteisenstein, Roteisenstein, Hochofenflugstaub und Franklinit. Ueber den Kostenpunkt macht der Verfasser nirgendwo Andeutungen.

Alex. S. Thomas (Cardiff) sprach über den

Einfluß von Silizium und Graphit auf den Martinofenprozeß.

Ein erfolgreiches Arbeiten im Martinofen hängt selbst bei den besten Ofenkonstruktionen und dem brauchbarsten Gas stets davon ab, daß das flüssige Eisen von einer bestimmten Schlackenmenge bedeckt ist. Die Schlacke wird beim sauren Verfahren auf zweierlei Weise erhalten: einmal bei Gegenwart von genügend Silizium in dem verwendeten Roheisen durch die oxydierende Atmosphäre im Ofen aus dem Silizium des schmelzenden Eisens, und anderseits durch die Zugabe von Schlacke oder Silikat. Bei hohem Siliziumgehalt und einer großen Schlackenmenge kann es geschehen, daß die Schlacke nicht schmilzt; wenn nicht sofort Eisenoxyd zugesetzt wird, wird die Herdsohle beschädigt, gleichzeitig zeigt dann das Eisen Neigung zu heiß zu werden und spritzt durch die Schlacke, dadurch sich oxydierend. Wo niedrig siliziertes Roheisen zur Verwendung kommt, d. h. mit weniger als 1,15 % Silizium, kann Kieselsäure oder Schlacke zu der Charge zugesetzt werden, um einen Schutzüberzug zu bilden. Zum Schmelzen dieser Schlacke wird jedoch eine gewisse Wärmemenge verbraucht und infolge des niederen Siliziumgehaltes nimmt das Eisen doch Sauerstoff auf. Auch ist der niedrige Siliziumgehalt bald aufgebraucht und wird dann das Mauerwerk angegriffen. Der Verfasser hat stets die Erfahrung gemacht, daß, wo niedrig siliziertes Eisen in Anwendung kommt, viel Abbrand entsteht. Außerdem findet nie dieselbe lebhafte Reaktion im Ofen statt, da anfänglich die Charge kälter ist. Ein Mehrverbrauch an Brennmaterial ist dem Wärmeverlust zuzuschreiben, der durch die ungenügende Schlackendecke entsteht, welche nicht vermag, die Hitze des Metalls zurückzuhalten. Künstlich eine Schlacke zu erzielen, hält der Verfasser nur für nötig bei bestem Qualitätsstahl, wo die Arbeitszeit und die Kosten nicht sehr in Betracht kommen. In diesem Falle würde eine besondere Schlackendecke die Oxydationswirkung verringern und einen stark kohlenstoffhaltigen Stahl erzeugen helfen. Nach den Erfahrungen des Verfassers werden bei hohem Siliziumgehalt des Roheisens (2 % und mehr) die Wände, wenn überhaupt, selten geschmolzen, allerdings wird sehr oft durch Unachtsamkeit des Schmelzers die Herdsohle beschädigt. Bei geringem Siliziumgehalt (1 % und darunter) schmelzen die Wände beständig, während die Sohle des Ofens nur selten angegriffen wird. Deshalb muß beim sauer zugestellten Ofen ein mittlerer Kurs gehalten werden durch Verwenden eines Eisens zwischen 1,25 und 2 % Silizium. Es würde sich empfehlen, bei Herstellung von Stahl im sauren Ofen aus niedrig siliziertem Roheisen einen Versuch mit einer basischen Herdsohle zu machen. Thomas verspricht sich davon ein um 15 bis 20 % höheres Ausbringen, da auch mehr Stahlschrott eingesetzt werden könnte.

In einem Talbotofen von 160 t Fassungsraum machte Thomas Studien mit einem Hämatiteisen. Ein Mischer war nicht eingeschaltet, das direkt vom Hochofen kommende Eisen zeigte zwar im Siliziumgehalt nur geringe Schwankungen, dagegen wechselte der Graphitgehalt stark. Im allgemeinen ist ein hoher Siliziumgehalt des Roheisens bekanntlich von einem hohen Graphitgehalt begleitet und ist deshalb auch viel Silizium nachteilig. Bei niedrigem Graphitgehalt wirken die Metalloide im Eisen und die Oxyde allmählich, aber stetig aufeinander ein; es kann deshalb auch fortlaufend Eisen nachgegossen werden. Eine Charge mit viel Graphit ruft aber in dem Bad Garschaum hervor, der Sand kann schaufelweise in den Ofen geworfen und der Kohlenstoff tatsächlich von der Oberfläche des Bades abgeschöpft werden. In diesem Fall ist das Bad so lange ruhig, bis der Kohlenstoff teils verbrannt und teils in den gebundenen Zustand übergeführt ist. Dieser Zustand erfordert Zeit und Brennmaterial. Es können nur 3 bis 5 t auf einmal eingegossen werden, da die Reaktion plötzlich einsetzt, oft 10 bis 30 Minuten später, und zwar so heftig, daß die Schlacke und manchmal Eisen ausgeworfen wird und die Flamme verschiedentlich quer über die Bühne bis zu dem Dach schlägt; ein Beweis für großen Ueberdruck im Ofen; Gas und Luft müssen natürlich abgesperrt werden, bis die Einwirkung nachläßt. Einige Tonnen Eisen werden dann nachgegossen, und gewöhnlich muß wieder gewartet werden, bis die Reaktion erfolgt. Dadurch wird der Prozeß

* Seite 939.

unterbrochen, das Ausbringen vermindert, der Ofen beschädigt und mehr Brennmaterial verbraucht.

Aus allem dem geht hervor, daß freier Kohlenstoff im Eisen stark bestrebt ist, den Prozeß zu verzögern. Im allgemeinen wird viel weniger Aufmerksamkeit der Einwirkung von Graphit geschenkt, als dessen Wichtigkeit erfordert. Wenn Eisen mit einem hohen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff an Stelle von graphitreichem Eisen zur Verwendung kam, stieg das Ausbringen sofort um 25 %, wobei der Ofen um 100 % weniger beschädigt wurde. Ein Verfahren, das die Mitte hält zwischen dem flüssigen Einsetzen und dem gewöhnlichen Prozeß, bei dem die Materialien kalt eingesetzt werden, wurde vor einigen Jahren von Thomas versucht, doch hat es sich nicht halten können, da der erhoffte Vorteil nicht erreicht wurde, indem das Eisen direkt vom Hochofen nach dem Martinofen gebracht werden mußte, weil kein Mischer vorhanden war; es war daher unmöglich, einen regelrechten Betrieb einzuführen. In den sauren Martinofen wurden dabei 28 t kaltes Material eingesetzt und nach dem Einschmelzen 10 bis 12 t flüssigen Eisens zugegeben. War der Prozentsatz an Silizium nicht zu gering und auch das Eisen nicht zu graphitreich, so gewann man immerhin eine Stunde gegenüber dem kalten Verfahren, im andern Fall jedoch wurde durch die Entkohlung Zeit verloren.

Thomas bringt diese Erscheinung bei hohem Graphitgehalt in Zusammenhang mit der Tatsache, daß chemisch gleichartig zusammengesetzte Chargen unter gleichen Bedingungen oft ungleiche Zeiten erfordern. Der gebundene Kohlenstoff wird schon während des Schmelzens zum Teil durch die Ofenatmosphäre oxydiert, während der graphitische Kohlenstoff zuerst gelöst werden muß, so daß nach dem Einschmelzen eine größere Menge Kohlenstoff durch Oxyde gebunden werden muß. Bei graphitreichem Eisen waren während des Schmelzens nie mehr als 10 % von dem Gesamt-Kohlenstoffgehalt verschwunden. *C. G.*

(Fortsetzung folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland: Regierungsbauführer Seiler, Berlin,* berichtet über

Versuche mit Schnelllaufbohrern.

Zur Prüfung lagen zunächst vor zwei von der Firma Hans Richter, Berlin, gelieferte Spiralbohrer aus Judex-Elektro-Stahl. Der Stahl ist durch ein besonderes elektrisches Schmelzverfahren aus reinem Holzkohleneisen unter Luftabschluß hergestellt; er soll vollkommen gleichmäßigen Kohlenstoffgehalt besitzen, hohe Schmiedehitze ertragen und leicht zu bearbeiten sein. Die Firma verspricht sehr große Zähigkeit und hohe Schnittfähigkeit des Bohrers. Der Preis des Stahles beträgt 1,50 ℳ f. d. Kilogramm. Wir haben es also hier mit einem gewöhnlichen Bohrer zu tun, der nur etwas teurer ist als der aus Böhlerstahl. Das Versuchsergebnis war folgendes: Der Bohrer erforderte ein sehr häufiges Nachschleifen; mit kleiner Geschwindigkeit und kleinem Vorschub wurden nur 185 mm gesamte Bohrlänge erzielt; überhaupt machte der zylindrische Schaft einen großen Vorschub unmöglich, da der Bohrer bei großer Beanspruchung stehen blieb. Ein unter denselben Bedingungen untersuchter gewöhnlicher Bohrer von gleichen Dimensionen aber konischem Schaft zeigte bei 260 Touren und 31,6 mm Vorschub nach durchschnittenen 580 mm noch keine Abnutzung, bei 260 Touren und 48 mm Vorschub war er erst nach 540 mm stumpf. Aehnliche Resultate zeigten sich auch bei dem Versuch mit einem gleichen Bohrer von 9,5 mm Durchmesser. Eine Ueberlegenheit gegen den sonst im Gebrauch befindlichen Bohrer konnte daher bei den Richterschen Bohrern in keiner Weise festgestellt werden. Bei den Schnellaufbohrern konnten bisher keine ganz einwandfreien Erfolge erreicht werden. Versuche mit einem 15 mm-Bohrer aus englischem A.-W.-Stahl der Firma Sadler, Stuttgart, ergaben keineswegs gute Resultate. Bei 260 Touren und 60 mm Vorschub wurden 4530 mm Schmiedeisen durchbohrt, ehe ein Nachschleifen notwendig wurde; im Vergleich zum gewöhnlichen Bohrer entsprach dies etwa einer sechsfachen Standfestigkeit bei allerdings fünffachem Preise. Eine höhere Leistung konnte nicht festgestellt werden, da sowohl Geschwindigkeit wie Vorschub bei beiden Bohrern dieselben waren.

Bessere Erfahrungen liegen bei dem Schnellbohrer aus Phönixstahl der Firma Bleckmann, Steiermark (Vertreter: Peiseler, Berlin) vor. Verfasser hat mit diesem Stahl, und zwar mit einem gepreßten Bohrer von 31 mm Durchm. mit konischem Schaft, Versuche gemacht. Gleichzeitig wurde auch ein im Gesenk unter dem Dampfhammer geschmiedeter Phönix-Bohrer derselben Firma erprobt; derselbe erwies sich aber als vollkommen unbrauchbar, da er viel zu weich war. Da bei dem letzteren Bohrer infolge des billigen Herstellungsverfahrens der Preis ein sehr niedriger war, wäre es wünschenswert, daß hier noch Schritte getan würden, um auch diesen Bohrer konkurrenzfähig zu machen.

Die Einzelheiten des Versuchs mit dem gepreßten Bohrer waren folgende:

Lfd. Nr.	Umdrehungen Min.	Umfangsgeschwindigkeit m/Min.	Art des gebohrten Materials	Zeit der Bohrung Sek.	Bohrlänge des Arbeitsstückes mm	Erreichter Vorschub mm	Gesamte Bohrlänge mm	Bemerkungen
1	103	9,7	Gußeiserne Bremsklötze	220	86	23,5	172	Bohrer noch nicht erschöpft, aber Riemen fing an zu gleiten.
2	165	16		170	86	30	676	
3	200	19,5	Werkzeugstahl	485	200	25	200	
4	200	19,6		250	200	48	200	Bohrer etwas ausgebrochen.

Gleich gute Erfolge, wie sie die Tabelle ergibt, waren schon früher mit einem 25 mm-Phönix-Bohrer gemacht worden. Zum Vergleich gestellt wurde ein gleicher gewöhnlicher Bohrer unter denselben Bedingungen; derselbe war aber schon nach wenigen Umdrehungen vollständig stumpf; überhaupt wurde sonst das ziemlich harte Material der Bremsklötze stets nur mit Spitzbohrern gebohrt. Beim Bohren von Bremsklötzen war somit eine vollkommene Ueber-

* „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen", 15. Juli 1906.

legenheit des Phönix-Bohrers erwiesen, und auch beim Bohren von Werkzeugstahl ließ sich eine etwa vierfache Leistung nachweisen.

Als dritter Schnellaufstahl standen noch die Novobohrer der Firma Mansfeld zur Untersuchung. Geprüft wurde ein Bohrer von 25 mm Durchm. mit konischem Schaft unter reichlicher Kühlung; dabei war als zu bohrendes Material Schmiedeisen gewählt worden. Nach Angaben der Firma sollte der Bohrer bei 300 Touren 125 mm Vorschub ermöglichen; erreicht wurden dagegen bei dem Versuche nur 260 Touren und 46 mm Vorschub. Es muß jedoch zugegeben werden, daß der Bohrer noch mehr geleistet hätte, wenn die Maschine es gestattet haben würde; so konnten auch bei dem gewöhnlichen Bohrer derselbe Vorschub und dieselbe Geschwindigkeit erreicht werden, wobei allerdings die gesamte Bohrlänge nur 1/5 der bei dem Novobohrer erreichten betrug. Sofern nicht leistungsfähige Maschinen mit hohen Tourenzahlen und großem Vorschub zur Verfügung stehen, dürften bei dem ungefähr vierfachen Preise wirklich allzu große Vorteile mit den Novobohrern sich nicht erzielen lassen.

England. Der amtliche Bericht des Majors Pringle vor dem Board of Trade über den im Dezember v. J. auf dem Londoner Bahnhof

Charing Cross

stattgefundenen Unglücksfall,* über den wir bereits eingehender berichteten,** ist nunmehr veröffentlicht worden. In der Hauptsache enthält er sehr wenig wesentlichen, neuen Aufschluß über die Gründe des Zusammensturzes, allerdings dürfte ja das gesammelte vollständige Material an Tatsachen, Diagrammen und Abhandlungen eine wertvolle Unterlage für Studienzwecke bilden. Der Bericht bestätigt die schon früher vielfach vertretene Ansicht, daß der Einsturz der Halle durch das Brechen der schadhaften Zugstange in dem dem Windschirm zunächst stehenden Hauptträger veranlaßt wurde. Der Hohlraum in der Schweißstelle muß nach Ansicht des Berichterstatters im Laufe der 44 Jahre, die das Dach gehalten hat, von innen heraus größer geworden sein, so daß sich die Widerstandsfähigkeit des Baues natürlich verringerte. Major Pringle zieht auch das Gewicht des Baugerüstes in den Kreis seiner Betrachtungen, das zur Zeit des Einsturzes errichtet war und das der unmittelbare Anlaß für das Zubruchgehen gewesen sein soll. Da jedoch auch, dies eingeschlossen, die Zugbeanspruchung der Stange nirgendwo 8 kg f. d. qmm überstieg, so trifft die Eisenbahningenieure kein Vorwurf; das Unglück ließ sich nicht verhüten, zumal es sich herausstellte, daß die schadhafte Stelle der Zugstange unmöglich entdeckt werden konnte, solange die Stange in der Dachkonstruktion verblieb.

Die Lehren, die aus dem Unfall zu ziehen sind, faßt Major Pringle dahin zusammen, daß in alten Dächern ähnlicher Konstruktion und besonders da, wo zusammengeschweißte Zugstangen verwendet sind, die Gefahr naheliegt, daß sich verdeckte Hohlräume dort befinden, die durch die fortwährenden Zugbeanspruchungen größer werden, wenn auch die Beanspruchung an und für sich keine ungewöhnliche ist. Abgesehen von der erhöhten Sicherheit, die durch eine Verstärkung der hauptsächlich auf Zug beanspruchten Teile erreicht wird, ist also immerhin eine Gefahr des Bruches möglich. Wo nun solche Gefahr besteht, ist es nötig, auch zu erwägen, ob die als Auflager dienenden Mauern an sich stark genug sind, um widerstehen zu können. Sind sie es nicht, so müssen auch sie verstärkt werden. — Die Richtigkeit dieser Schlüsse wird wohl von niemand bezweifelt werden, und wenn alte Dachkonstruktionen, bei denen Schweißeisen verwendet worden ist, derart abgeändert werden, so müssen weitere Unfälle, veranlaßt durch unsichtbare fehlerhafte Stellen, so gut wie ausgeschlossen sein. Für die moderne Konstruktionsweise läßt sich jedoch von dem Unfall auf Charing Cross keine allgemeine Lehre herleiten; der Vorfall bietet auch keinen Anlaß, um den Eisenkonstruktionen Böses nachsagen zu können.

* „The Engineer", 22. Juni 1906.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 55.

Spanien. Dem Handelsbericht des Kaiserlichen Konsulats in Huelva für das Jahr 1905* entnehmen wir nachstehende Angaben über den

Bergbaubetrieb in Spanien.

Die Förderung an kupferhaltigem Schwefelkies in Huelva ist in stetem Abnehmen begriffen, während diejenige von reinem Schwefelkies (Eisenkies) bisher fortwährend zugenommen hat.

Es betrug die Ausfuhr 1905 an	Ueberhaupt	Darunter nach Deutschland
	kg	kg
Schwefelhaltigen Eisenerzen	492 332 250	—
Gewaschenen Schwefelkiesen	668 293 103	229 197 850
Manganerz	48 823 190	2 526 330

Die obige Menge stammt größtenteils aus Gruben in britischem Besitz. Einer deutschen Bohrgesellschaft mit verhältnismäßig geringem Kapital würden manche günstige Aussichten geboten werden, wenn sie bald Hand ans Werk legte. Zugleich würde dadurch der Einfuhr deutscher Bergwerksmaschinen, Geräte und Werkzeuge eine sichere und aussichtsreichere Absatzquelle eröffnet; daher sind Fabrikanten und Unternehmer, die für die Einfuhr der hier nötigen Artikel in Frage kommen, ebensogut an diesem Geschäft beteiligt wie die Verbraucher der Schwefelkiese. — Infolge der russischen Wirren und des gänzlichen Aufhörens der kaukasischen Manganerzverschiffungen waren Manganerze in den letzten 5 bis 6 Monaten stark begehrt und stiegen die Preise sehr rasch zu der früheren Höhe, was ein Wiederaufblühen dieses Bergbaubetriebes zur Folge hatte. — Die Eisensteingruben am Rio Ardika in der Provinz Badajoz, die sich in deutschen Händen befinden, werden flott zum Abbau vorbereitet; der Bau der 16 km langen Drahtseilbahn, welche die Gruben mit der Station Fregenal der Zafra-Huelva-Eisenbahn verbinden wird, schreitet rüstig voran und dürfte vor dem 1. September d. J. vollendet sein, so daß, wenn die hiesigen Hafenverhältnisse es erlauben, im Herbst die Verschiffungen in großem Umfang beginnen können. Die Seilbahn wird von einer Kölner Firma hergestellt.

Amerika. Das Unglück in San Francisco hat in den Kreisen der Eisenindustrie lebhafte Erörterung gefunden wegen der Frage der Widerstandsfähigkeit und der

Haltbarkeit der Stahlrahmengebäude in San Francisco.

Wir werden darauf in einem späteren Aufsatz näher eingehen. Mittlerweile bringen wir jedoch aus den uns von einem Augenzeugen jener Unglückstage, Hrn. G. W. Wepfer, gemachten Mitteilungen Nachstehendes zur Kenntnis unserer Leser:

Was die einzelnen Baumaterialien betrifft, so hat sich Granit beim Erdbeben nicht bewährt, da seine Elastizität zu gering ist, auch im Feuer barst er sehr rasch; Sandstein zeigte dem Erdbeben gegenüber wie

* „Deutsches Handelsarchiv" 1906. Juniheft.

auch dem Feuer, letzterem wenigstens eine gewisse Zeit, sich als widerstandsfähig. Das beste Material gibt immerhin gut gebrannter Backstein zusammen mit gutem Zement. Beton eignete sich für Fundamente, beste Qualität vorausgesetzt, für sonstige Zwecke muß er durch Formeisen verstärkt sein. Viel Schaden wurde durch den Einsturz der Kamine angerichtet, welche die Dächer und Zwischendecken der Häuser durchschlugen. Die meisten hohen sogenannten feuersicheren Gebäude haben eiserne Deckenkonstruktionen, bei denen die Verbindung der Träger durch flache Gewölbe aus hohlen Wölbsteinen (Terrakotta) erreicht wird. Diese wohl den Ruf großer Feuersicherheit besitzenden Decken sind aber gegen seitlichen Druck sehr empfindlich, da die Steine nicht elastisch sind. Durch die Erdbeben wurde die Stahlkonstruktion nach allen Richtungen verschoben, der Verputz der Decken fiel ab, die Träger, von unten großer Hitze ausgesetzt, bogen sich, und das ganze Gewölbe mit allem, was darauf stand, fiel hindurch. Auf diese Weise sind viele der hohen Gebäude in San Francisco zerstört worden. Eine Reparatur der Träger ist natürlich nicht möglich, und so bleiben denn die Gebäude bis auf weiteres in dem Zustand, in dem sie sich befinden. Zum, wenigstens zeitweiligen, Bewohnen wurden nur solche Gebäude instand gesetzt, deren untere Stockwerke durch das Feuer nicht stark mitgenommen waren. Viele Hausbesitzer, deren Häuser zerstört sind, suchen die Bauplätze zu verpachten, um die Entwicklung der Dinge mit der Zeit beobachten zu können, sie haben auch nicht die Mittel zum Neubau. In welcher trostlosen Lage die meisten Versicherten und die Feuerversicherungsgesellschaften sich befinden, ist bekannt. Weiterhin hat es jetzt auch mit dem Bauen seine Schwierigkeiten; die Maurer verlangen 7 $ f. d. Tag, die Tagelöhner 4 $. Zudem ist ein Streik der Matrosen ausgebrochen, wodurch zur See eingeführte Güter, namentlich Bauholz, sehr hoch kommen.

Abnahme des Eisengehaltes der Erze vom Oberen See

Aus der neu erschienenen Zusammenstellung der Analysen der Lake Superior-Erze geht hervor, daß die vielfach verbreitete Befürchtung, es habe eine Abnahme des Eisengehaltes der Erze vom Oberen See stattgefunden, nicht unbegründet ist.* Die Ursache rührt einesteils von der Ausbeutung neuer, ärmerer Lagerstätten her, anderseits von dem Sinken des Eisengehaltes der alten Gruben. Vergleicht man die neue Analysenliste mit der vor vier Jahren herausgegebenen, so findet man, daß 91 der dort angeführten Erze schlechter geworden sind. Nur wenige Marken sind sich gleich geblieben, während viele auch andere Benennungen erhalten haben. Letztere Erze läßt man besser außer acht, da der Name häufig nur von Zufälligkeiten abhängt. Von den in Betracht kommenden 91 Marken weisen 23 eine Zunahme im Mittel um 1,16 % Eisen und 68 eine durchschnittliche Abnahme um 1,36 % Eisen auf, insgesamt also eine Abnahme von 0,92 % Eisen. Wenn dies auch kein großer Rückgang selbst für den kurzen Zeitraum von vier Jahren ist, so muß man doch bedenken, daß die großen Stahlinteressengemeinschaften, welche starken Ersatz an Erzen nötig haben, ihre besten Erze zurückhalten und einen größeren Teil ihres Bedarfs aus ärmeren Erzen decken. Am wichtigsten und wesentlichsten ist der Umstand, daß die neu aufgeschlossenen und in Abbau genommenen Vorkommen im allgemeinen ärmer sind; viele davon waren früher gar nicht abbauwürdig gewesen. In den Jahren 1901 bis 1905 steigerte sich der Bezug der Lake Superior-Erze von 20 924 500 t auf 34 903 100 t. Wenn nun schon bei den zum Vergleich herangezogenen Erzen eine Abnahme von 0,92 % zu verzeichnen war, so kann man unter Berücksichtigung aller sonstigen Verhältnisse mit Bestimmtheit behaupten, daß bei dem Mittel aller bezogenen Erze ein Rückgang um 2 % Eisen stattgefunden hat. Ein großer Teil der mehr bezogenen 14 Millionen Tonnen kam von neuen Gruben und war durchschnittlich geringwertiger. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten an Roheisen ist in den genannten vier Jahren um nahezu die Hälfte gestiegen, sie wird jedoch voraussichtlich in den nächsten vier Jahren nicht dementsprechend weiter zunehmen. Wenn der unausbleibliche Rückgang sich einstellt, so wird das Bestreben allgemein sein, die Verhüttung der ärmeren Erze einzuschränken, da die reicheren genügen werden, um sich durchzuhelfen, und die ärmsten Erze werden nur so weit gefördert werden, als es die Pachtbestimmungen der Gruben bedingen, welche eine jährliche Mindestförderung festsetzen. Von den 91 Erzen weisen alle, mit Ausnahme der aus dem Vermillionbezirk, welche allein besser wurden, einen wirklichen Rückgang auf. Von den viele Arten zählenden Mesaba-Erzen konnten nur 16 zum Vergleich herangezogen werden, von diesen aber hatte nur eine Marke um 0,39 % zugenommen, die durchschnittliche Abnahme aller 16 betrug 1,45 % Eisen. Mesaba ist der jüngste Eisenstein abbauende Bezirk, und zweifellos ist der Durchschnitt des Minderwertes seiner Gesamtförderung bedeutender, als aus den angeführten wenigen Marken hervorgeht, da dort viele neue Gruben im Ausbau begriffen sind. Unter den Gogebic-Erzen mit 22 vergleichbaren Marken zeigten 5 eine Steigerung im Mittel um 1,36 % und 17 ein Minus von 1,02 %; im ganzen waren die 22 Erze im Eisengehalt um 0,48 % zurückgegangen. 4 Menominee-Erze waren um ein weniges besser geworden, 14 schlechter, das Mittel ergab eine Abnahme von 1,14 %. Der gute, alte Marquette-Bezirk brachte für 9 Erze einen durchschnittlichen Höherwert von 1,62 % und für 19 einen Minderwert um 1,53 %, insgesamt ebenfalls eine Abnahme um 0,52 %. *C. G.*

* „Iron Age“ 1906, 5. Juli.

Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Auf der Gußstahlfabrik waren im Jahre 1905 in den etwa 60 Betrieben in Tätigkeit: ca. 5700 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, 21 Walzenstraßen, 148 Dampfhämmer von 100 bis 50 000 kg Fallgewicht mit zusammen 246 850 kg Fallgewicht, 74 hydraulische Pressen, darunter 2 Biegepressen zu je 7000 t, 1 Schmiedepresse zu 5000 t und 1 zu 2000 t Druckkraft, 356 Dampfkessel, 532 Dampfmaschinen von 2 bis 3500 P. S. mit zusammen 55 250 P. S., 1179 Elektromotoren von zusammen 17 809 P. S., 684 Krane von 400 bis 150 000 kg Tragfähigkeit mit zusammen 6 842 850 kg Tragfähigkeit.

Auf den Hüttenwerken wurden im Jahre 1905 im Durchschnitt täglich zusammen etwa 2170 t Eisenerz aus eigenen Gruben verhüttet. Die Netto-Kohlenförderung aus den eigenen Zechen belief sich während derselben Zeit auf insgesamt 1 979 020 t. Der Verbrauch der Kruppschen Werke, soweit sie von der Gußstahlfabrik versorgt wurden, betrug 1905 an Kohlen (ohne Eigenverbrauch der Zechen) 1 184 136 t, an Koks 584 354 t und an Briketts 17 160 t. Das ergibt — Koks und Briketts in Kohle umgerechnet — für die Kruppschen Werke, soweit sie von Essen versorgt werden, einen Gesamtverbrauch von 2 019 392 t. Im gleichen Zeitraume belief sich der Wasserverbrauch der Gußstahlfabrik nebst den zugehörigen Kolonien und der Besitzung Hügel auf 15 578 959 cbm Wasser und erreichte damit nahezu den Wasserverbrauch der

Stadt Dresden. Das Gaswerk, das seiner Produktion nach die elfte Stelle unter den Gasanstalten des Deutschen Reiches einnimmt, lieferte 18 462 700 cbm Leuchtgas und das Elektrizitätswerk (1904/05) 9 974 705 Kilowattstunden. Auf den Schießplätzen der Gesellschaft wurden zusammen rund 33 000 Schüsse abgegeben und dafür etwa 70 000 kg Pulver und 519 000 kg Geschoßmaterial verbraucht.

Auf Grund der Reichs-Versicherungsgesetze wurden im Jahre 1904 von der Firma (einschl. der Außenwerke) bezahlt für die

	ℳ
Krankenversicherung	953 738,96
Unfallversicherung	1 162 058,77
Invalidenversicherung	373 673,46
	2 489 471,46

Die statutarischen Leistungen der Firma zu gesetzlich nicht vorgeschriebenen Kassen betrugen in demselben Jahre zu den

	ℳ
Unterstützungs- und Familienkassen	12 726,67
Arbeiterpensionskassen	896 055,55
Beamtenpensionskassen	220 427,63
	1 129 209,85

Die aus den besonderen Stiftungen und Fonds der Firma geleisteten Unterstützungen einschließlich der Zuschüsse zu verschiedenen Werkskassen und der Aufwendungen zur Förderung allgemeiner Wohlfahrtseinrichtungen und Interessen betrugen im Jahre 1904 zusammen 2 075 924,84 ℳ. Insgesamt leistete die Firma somit an Versicherungs- und Kassenbeiträgen, Unterstützungen und Zuschüssen 5 694 606,15 ℳ.

Nach der Aufnahme vom 1. April 1906 betrug die Zahl der auf den Kruppschen Werken beschäftigten Personen einschließlich 5065 Beamten 62 553 (1905: 55 816 einschl. 4632 Beamten). Von diesen entfallen auf die Gußstahlfabrik Essen mit den Schießplätzen 35 377 (29 903), das Grusonwerk in Buckau 4603 (3938), die Germaniawerft in Kiel 3961 (4451), die Kohlenzechen 8864 (8410), die Hüttenwerke 5006 (4286), Stahlwerk Annen 870 (840), die Eisensteingruben 3823. Der durchschnittliche Tagelohn auf der Gußstahlfabrik betrug 1905 5,12 ℳ gegen 4,88 ℳ im Jahre vorher.

Eisen- und Manganerzförderung Griechenlands.

Ein dem britischen Parlament vorgelegter Bericht enthält die nachstehenden Angaben.*

	1903		1904	
	t	Wert in Frcs.	t	Wert in Frcs.
Chromeisenstein . . .	8 478	381 510	15 430	576 040
Eisenerz . .	531 804	4 786 236	413 688	2 900 888
Manganerz .	9 340	280 200	7 355	220 650

* „Nachricht. f. Handel u. Industrie" 1906, 22. Juni.

Frankreichs Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905.

Den Bulletins des „Comité des Forges de France" entnehmen wir nachstehende Zusammenstellung der französischen Eisenindustrie.

Roheisen.

	1904		1905	
	t	t	t	t
Gießereieisen und Gußwaren I. Schmelzung:				
mit Koks erblasen	541 802	553 715	667 250	669 654
„ Holzkohle erblasen	964		2 304	
„ gem. Brennstoff erblasen	10 949		—	
Puddelroheisen	—	2 446 072*	685 703**	2 406 896
Bessemerroheisen	—		157 324	
Thomasroheisen	—		1 530 761	
Spezialroheisen	—		33 108	
Zusammen		2 999 787		3 076 550

Schweißeisen.

	1904			1905		
	Handels- u. Formeisen t	Bleche t	Zusammen t	Handels- u. Formeisen t	Bleche t	Zusammen t
Gepuddelt	334 141	23 054	357 195	263 084	34 081	297 165
Mit Holzkohle gefrischt	7 742	1 360	9 102	2 804	475	3 279
Aus Altmaterial	178 817	9 518	188 335	368 949	42 210	411 159
Zusammen	520 700	33 932	554 632	634 837	76 766	711 603

Flußeisen.

	1904 t	1905 t
Bessemerblöcke } . . .	1 334 798	99 607
Thomasblöcke }		1 285 511
Siemens-Martinblöcke . .	745 756	725 247

* Davon 8230 t mit Holzkohle erblasen.

** „ 4520 t „ „ „

Fertigmaterial.

	1904 t	1905 t
Schienen	246 339	282 848
Handelseisen	936 993	634 782
Blech	299 376	273 765
Schmiedestücke	—	87 123
Stahlformguß	—	26 441

Die Tehuantepec-Bahn.

Von unserem Mitglied Hrn. Walter Giesen in Monterey (Mexiko) erhalten wir nachstehende interessante Mitteilungen:

Während die gesamte zivilisierte Welt, besonders aber die Bevölkerung der Vereinigten Staaten Amerikas, mit hohem Interesse die Arbeiten am Panamakanal verfolgt, geht in der Nachbarrepublik Mexiko ein gewaltiges Unternehmen seiner Vollendung entgegen, das dazu bestimmt ist, dem Panamakanal Konkurrenz zu bieten. Es ist dies die Eisenbahn quer durch den Isthmus von Tehuantepec, von Salina Cruz am Stillen Ozean nach Coatzacoalcos am Golf von Mexiko. Diese Bahn, mit deren Bau schon 1882 begonnen, an der aber wenig gearbeitet wurde, obwohl der Bau Millionen verschlang, wird spätestens im August d. J. in Betrieb sein und eine gefährliche Konkurrentin des Panamakanals werden.

Der Isthmus von Tehuantepec zeigt eine jener wenigen niedrigen Stellen des großen Gebirgszuges, der das Rückgrat der westlichen Hemisphäre bildet. Die Kordilleren sind hier stark niedergedrückt, obwohl nicht so stark wie auf dem Isthmus von Panama. In der Luftlinie ist der Isthmus von Tehuantepec 200 km breit, und der niedrigste Punkt ist 220 m über dem Meeresspiegel. Der Isthmus von Panama ist 75 km breit, und der höchste Punkt, Culebra, liegt 107 m über dem Meeresspiegel. Die Tehuantepec-Bahn erreicht jedoch mit ihren Windungen eine Länge von 310 km und kreuzt den höchsten Punkt, den Chivelapaß, in einer Höhe von 300 m. An zwei Stellen führt sie durch Schluchten, und die große Wasserscheide ist durch einen kurzen Tunnel durchbrochen.

Diese Einsenkungen der Kordilleren verleiteten die Entdecker früherer Jahrhunderte immer wieder zu der Ansicht, daß sich ein natürlicher Wasserweg vom Golf von Mexiko beziehungsweise vom Karaibischen Meer zum Stillen Ozean finden lassen werde. Die Flüsse und Seen von Nicaragua stellen zwar beinahe eine Verbindung her, die allerdings für die moderne Schiffahrt ungeheuerer Verbesserungen bedürfte. Die kürzeste und niedrigste Landstrecke zwischen den beiden Meeren bildet der Isthmus von Darien, den schon die Indianer kreuzten, indem sie ihre Kanoes hinübertrugen. Als man merkte, daß ein natürlicher Wasserweg durch die Landenge nicht bestand, tauchte auch bald der Plan auf, einen Kanal zu bauen. Englische, französische und amerikanische Unternehmer erlangten während der letzten drei Jahrhunderte Konzessionen, ohne jedoch jemals über die ersten Vorbereitungen hinauszukommen. Die Zeit für ein so gewaltiges Unternehmen war noch nicht gekommen. Es wurden mehreremal Vermessungen vorgenommen und mehr oder weniger phantastische Pläne entworfen. Einmal wollte man einen Kanal durch die mexikanische Landenge bauen. Ein andermal sollten an beiden Seiten Einschnitte geschaffen und der höchste Punkt des Isthmus durch eine Bahn gekreuzt werden. Der amerikanische Kapitän Eads in St. Louis versuchte die amerikanische Regierung mehrere Jahre lang für seinen Plan zu interessieren, der darin bestand, die Schiffe auf der einen Seite aus dem Meere zu heben, mit der Bahn auf die andere Seite zu befördern und sie dort wieder ins Meer hinabzulassen.

Die mexikanische Regierung entschied sich schließlich für eine Eisenbahn, die als einzig praktisches Transportmittel für die lange Strecke betrachtet werden mußte. Abermals erhielten mehrere Parteien Konzessionen, aber mit dem Bau wurde erst 1882 begonnen. Der spanische Unternehmer Delfino Sanchez, der bereits die Bahn von Vera Cruz nach Mexiko gebaut hatte, organisierte eine Gesellschaft und erhielt 25 000 $ Subsidien für jedes Kilometer. Er bezog etwa 750 000 $, machte aber wenig Fortschritte, und schließlich zahlte ihm die Regierung, seiner vielen Verzögerungen müde, noch 174 224 $ Entschädigung und übernahm das Projekt selbst. Im Jahre 1888 unternahm Edward Mc Murdo von London die Arbeit, Sanchez' Plan zu vollenden. Er starb, als er noch viel tun konnte, und die Regierung kaufte seiner Witwe das Unternehmen wieder ab. Dann erhielten J. H. Hampson von Washington, E. L. Corthell von Chicago und Chandos S. Stanhope von London die Konzession. Sie verbrauchten 13 300 000 $, welche die Regierung ihnen lieh, und ließen die Arbeit, zu zwei Dritteln vollendet, liegen. Die Regierung lieh nochmals 15 000 000 $, und damit beendete Stanhope die Arbeit. Nun war zwar ein Gleise vorhanden, aber von solcher Qualität, daß kein Zug darüber fahren konnte. Auch waren keine Bahnhöfe an den Endpunkten der Bahn vorhanden. Man hatte nahezu 50 000 000 $ ausgegeben für eine Bahn von 190 Meilen Länge, und dieselbe schien absolut wertlos.

Schließlich kam ein Kontrakt zwischen der mexikanischen Regierung und der Firma S. Pearson & Sons von London zustande, um eine wirklich zu benutzende Bahn herzustellen. Sir Wertman Pearson, der Chef der Firma, hatte schon früher Arbeiten für die mexikanische Regierung zur vollen Zufriedenheit derselben ausgeführt, darunter den Tunnel zur Entwässerung des Mexiko-Tales und den Hafen von Vera Cruz. Die Regierung konnte ihm trauen. Das Stammkapital wurde auf 7 000 000 $ festgesetzt, von welchem die Firma und die Regierung je die Hälfte lieferten. Pearson & Sons verpflichteten sich dagegen, die Tehuantepec-Bahn in moderner Weise zu rekonstruieren und auszustatten und sie auf 51 Jahre zu betreiben. Während der ersten 36 Jahre erhält die Regierung 65 % des Reingewinnes und dann steigert sich der Prozentsatz der Regierung in Abständen von fünf Jahren auf $68^1/_2$, $72^1/_2$ und $76^1/_2$ %; den Rest erhalten Pearson & Sons.

Auf Grund dieser Vereinbarung ist nun das Gleise der Tehuantepec-Bahn wieder hergestellt worden, und zwar in der allgemein angewandten Spurweite. Alle Brücken sind mit soliden Stahl- oder Steinfundamenten versehen worden. Außerdem hat man eine volle Ausstattung von Lokomotiven und Wagen gekauft, so daß die Bahn in mindestens ebenso gutem Zustande ist wie irgend eine andere Bahn in Mexiko oder den Vereinigten Staaten. Pearson & Sons bauten außerdem Häfen, Werften, Lagerhäuser und Bahnhöfe an den Endpunkten Coatzocoalcos und Salinas Cruz. Diese Arbeit ist, abgesehen vom Panamakanal, vielleicht die bedeutendste, die zurzeit in der Welt vor sich geht. Die Kosten betragen etwa 35 000 000 $ Silber und werden von der mexikanischen Regierung getragen.

Mittels der Tehuantepec-Bahn vermag man nun in etwa elf Stunden vom Golf von Mexiko an den Stillen Ozean zu gelangen. Von der Stadt Mexiko nach Salina Cruz dauert die Fahrt etwa 36 Stunden, wird aber bald auf 30 Stunden verkürzt werden. Die Bahn soll im August eröffnet werden mit einer Versandmöglichkeit von 100 000 t im Monat, doch soll die Leistung bald auf 2 000 000 t im Jahr erhöht werden. Es sind bereits große Abschlüsse mit Schiffahrtsgesellschaften in New York, New Orleans, San Francisco, Honolulu und anderen Orten getätigt worden. Es kann nicht geleugnet werden, daß der Weg der Bahn zahlreiche Vorzüge hat, speziell durch die geographische Lage. Auch bietet sich die Möglichkeit zu weitgehender Entwicklung des Landes, durch welches die Bahn führt; der Boden ist reich und bringt nahezu alle landwirtschaftlichen Erzeugnisse hervor, es fehlen nur Kapital und Arbeit, um dem Lande eine schöne Entwicklung zu ermöglichen.

Wäre die Tehuantepec-Bahn vor zwanzig Jahren gebaut worden, wie man beabsichtigte, so hätte sie

jedenfalls schon einen bedeutenden Einfluß auf den amerikanischen Handel ausgeübt. Dieses steht aber auch jetzt noch zu erwarten. Da es jedenfalls noch 15 bis 20 Jahre dauern wird, bis der Panamakanal in Betrieb genommen werden kann, wird inzwischen die Tehuantepec-Bahn stark genug benutzt werden.

Es läßt sich nicht bestreiten, daß an der raschen kulturellen Entwicklung der Republik Mexiko die Vereinigten Staaten von Amerika den hervorragendsten Anteil genommen haben. E. M. Conelly sagt in einem Artikel über Mexiko in der „American Review of Revews“: „Zwei Faktoren sind für den bemerkenswerten Fortschritt Mexikos verantwortlich: Porfirio Diaz, der Präsident der Republik, und — zum großen Teil durch Diaz — amerikanischer Einfluß.“ Die investierten 200 000 000 $ sind ein Magnet für die Anziehung weiterer amerikanischer Gelder und Energie gewesen, und die liberalen Konzessionen und Subsidien, welche von Diaz gewährt wurden, waren eine kluge Anlage. Liberale Offerten an das amerikanische Volk folgten auf anderen Gebieten, und es sind die Vereinigten Staaten, welche die hauptsächlichste Menge Geld und Leute während der neuen Aera Mexiko geliefert haben. Der amerikanische Einfluß in Mexiko ist jedoch nicht nach dem Betrage des investierten Geldes zu bemessen, denn letzteres beläuft sich annähernd auf 500 000 000 $, ein geringer Betrag im Vergleich zu dem Gesamtreichtum des Landes. Die Amerikaner haben 75 000 000 $ in mexikanischen Minen angelegt und dabei das Geld als Zahlung für Bergwerksmaschinen, welche an die Mexikaner verkauft wurden, zurückerhalten. Amerikaner haben aber auch (neben den Deutschen) Mexiko in modernen Bergbaumethoden unterrichtet und dadurch den Gesamtwert mexikanischer Gruben wahrscheinlich um das Hundertfache erhöht. Amerikaner haben 25 000 000 $ in Ackerbau-Unternehmungen angelegt und während derselben Zeit an Mexiko ungefähr ebensoviel landwirtschaftliche Maschinen verkauft. Amerikaner haben die Mexikaner im Ackerbau unterrichtet und damit hundertmal ihren potentiellen Ackerbaureichtum vermehrt. Amerikaner haben hydraulische Kraftanlagen gebaut und die Mexikaner gelehrt, wie sie den enormen Betrag Energie, welcher in ihren Wasserfällen verloren ging, durch Umwandlung in elektrische Energie verwerten können. Amerikaner pflastern städtische Straßen in Mexiko mit Asphalt, legen Abzugskanal- und Wasserleitungssysteme an sowie Straßenbahnen, und ersetzen alte Gebäude durch moderne Stahlgerüstkonstruktionen. Spanier und Franzosen, die einst die herrschenden Geschäftshäuser in der Republik waren, haben ihren Einfluß fast gänzlich verloren. Die englischen Firmen sind sehr zurückgegangen und die deutschen Handelshäuser in der Republik haben sich sehr von den Amerikanern verdrängen lassen, ja, sie beziehen sogar einen sehr großen Teil ihrer Ausfuhrwaren von den Vereinigten Staaten. Deutschland, besonders aber seine Eisenindustrie, würde einen weit größeren Anteil und Gewinn an der kulturellen Entwicklung Mexikos erhalten, wenn es ihm eine bessere Beachtung schenken würde, als es bisher getan hat.

Steinkohlen und Eisenerze in Tonkin.

Einer längeren Abhandlung über das Vorkommen von Steinkohle und Eisenerz im „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale“ ist folgendes entnommen:

Die Steinkohlenablagerungen in Hongay, deren wichtigste die von Haton und von Nagotna sind, werden auf 50 Mill. Tonnen geschätzt. In Haton wird die Kohle durch Tagebau gewonnen, der aber während der Regenzeit große Unannehmlichkeiten infolge von Erdrutschungen mit sich bringt. Das Vorkommen von Nagotna, welches mittels Schächte und Stollen abgebaut wird, ist bedeutend kleiner als das von Haton und seine Ausbeutung ist kostspieliger, doch ist im allgemeinen die Kohle grobstückiger, als bei ersterem. Ein Teil des Kohlengruses von Hongay wird zu Briketts verarbeitet. Die Gesamtproduktion belief sich im Jahre 1892 auf nur 92 000 t, erreichte im Jahre 1901 250 000 t und 1902 300 000 t, wovon 50 000 t Briketts. Die Kohlenlager von Kébao sind nur durch einen schmalen Wasserlauf von den vorigen getrennt, sie erstrecken sich über eine Länge von ungefähr 25 km und werden auf 50 Millionen Tonnen geschätzt. — Die übrigen Lager — von Thai-Nguyen, Yen-Bai, Lang Son usw. — sind von geringerer Bedeutung.

Von den **Eisenerzlagern** sind diejenigen in der Nähe von Thai-Nguyen am besten gelegen für eine lohnende Ausbeutung. Sie erstrecken sich über eine Länge von 45 km und werden aus wahren Eisenerzhügeln gebildet, von denen einige mehr als 15 Millionen Tonnen durch Tagebau zu gewinnenden verwertbaren Erzes enthalten. Die Gänge, mit einer Mächtigkeit von oft 200 m, bestehen aus Brauneisenstein, 64 bis 68 % haltigem Roteisenerz und aus kristallinischem oder körnigem Magneteisenstein von ungefähr 70 % Eisen. Sie sind in gelblich-rotem, ziemlich lockerem Ton gebettet. Die Hydraterze von faserigem Gefüge setzen sich aus Raseneisenstein und Brauneisenstein zusammen; sie bilden Gänge inmitten des weichen Sandsteins des Lias und enthalten 50 bis 55 % Eisen, dabei annähernd 5 % Mangan. Die Erzhügel sind mit einer Schicht eisenhaltiger roter Erde bedeckt, welche Ueberreste von scharfkantigem Brauneisenstein enthält. Die Abhänge der Hügel sind mit enormen Roteisensteinblöcken besät, von denen einige 25 cbm gutes, gleichartiges Erz enthalten. Andere, weniger reine Gänge lassen erkennen, daß die Lager sich über 100 km weit erstrecken. Alle diese Erze enthalten durchschnittlich 60 % Eisen. Die Lager sind von einer französischen Gesellschaft aufgeschlossen worden, die in der Nähe der Kohlenzechen von Thai-Nguyen und Dong-Trien eine große Eisenhütte anzulegen beabsichtigt, welche mit den Eisensteinlagern durch Wasserweg und Schmalspurbahn verbunden ist. Auch in Annam hat man in der Nähe des Golfes von Tonkin bedeutende Eisensteinlager entdeckt.

Die Statistik ergibt, daß die Länder im äußersten Osten von Britisch-Indien bis Japan jährlich fast 1 Million Tonnen Eisen einführen, und zwar von England, Belgien, Deutschland, den Vereinigten Staaten, und nur einen sehr kleinen Bruchteil von Frankreich. Die Verkaufspreise im Osten stellen sich natürlich sehr hoch, da die europäischen und amerikanischen Hütten Transportkosten von ungefähr 32 ℳ f. d. Tonne und außerdem die bedeutenden Kosten für Zwischenhändler zu tragen haben. Eine in Tonkin zu errichtende Eisenhütte wird daher von vornherein einen Markt finden, auf dem sie ihre ganze Produktion absetzen kann; die Entwicklung der Industrie und des Eisenbahnnetzes in Indo-China, China und Japan müßte einer solchen Anlage eine Zukunft sichern. *Schn.*

Minette, schwedische Erze und die Metzer Handelskammer.

Daß eine deutsche Handelskammer, so lesen wir in der „Köln. Ztg.“, eine kaiserliche Behörde auffordert, dahin zu wirken, daß das Ausland dazu übergehen möge, durch Erhebung eines Ausfuhrzolles oder durch Frachterhöhungen den Preis seiner nach Deutschland auszuführenden Eisenerze zu verteuern, hat man bisher in deutschen Landen wohl für unmöglich gehalten. Und doch ist dies der Fall; die Metzer Handelskammer hat den Mut gehabt, ein derartiges Verlangen an das kaiserliche Ministerium in Straßburg zu richten. Die „Börsenztg.“ Nr. 335 bringt davon Mitteilung. Solche Maßnahmen in Schweden,

so hat danach die genannte Kammer ausgeführt, würden zur Folge haben, daß der Bezug ausländischen Eisenerzes allmählich eingeschränkt, hingegen der Verbrauch inländischer Minette gesteigert würde. Der Eisenindustrie des Ruhrbezirks sei freilich sehr daran gelegen, sich durch den Bezug billiger ausländischer, namentlich auch schwedischer Erze möglichst preiswürdigen Rohstoff zu beschaffen und auf diese Weise gleichzeitig auf den Preis der für sie recht brauchbaren und der ihr sehr willkommenen lothringischen Minette einen gewissen Druck auszuüben. Lothringen könne allerdings von seinem Erzreichtum, der auch bei zunehmender Förderung über 100 Jahre ausreicht, ruhig einen ansehnlichen Teil in natura abgeben, wennschon es sehr in seinem wirtschaftlichen Interesse liegt, darauf hinzuwirken, daß sämtliches Erz an Ort und Stelle weiter verarbeitet oder besser noch als Halbzeug oder Fertigerzeugnis ausgeführt würde. Dies sei aber heute nicht möglich; übrigens beanspruche Lothringen keineswegs eine besondere Bevorzugung; es möchte nur gleichmäßig gegenüber dem Niederrhein behandelt werden. Das ist in der Tat eine ganz neue, eigenartige Wirtschaftspolitik! Was würde die Metzer Handelskammer dazu sagen, wenn der niederrheinisch-westfälische Bezirk angesichts der augenblicklichen Kohlenknappheit darauf hinwiese, daß man die rheinisch-westfälischen Kohlen im hiesigen Bezirke allein nötig habe und die Ausfuhr nach Lothringen verboten oder der Preis verteuert werden müßte, damit Rheinland-Westfalen seine Kohlen allein behalte! Beziehen doch viele Werke jetzt schon wegen der Kohlenknappheit englische Kohlen. Die Metzer Handelskammer aber fordert das kaiserliche Ministerium sogar zu einer die Verteuerung ausländischer Rohstoffe bezweckenden Maßregel auf. Warum nicht gleich Kontinentalsperre? Davon, daß die Minette im Eisengehalt bei Förderung in größeren Teufen abgenommen hat und ihre Verwendung bei den jetzigen Frachten unrentabel für die niederrheinisch-westfälischen Hütten wird, wenn man sie allein verhütten und nicht mit fremden Erzen im Möller mischen wollte, davon, daß die lothringische Industrie ihr Roheisen wesentlich billiger herstellt als der Niederrhein und Westfalen, davon sagt die Metzer Handelskammer kein Wort; im Gegenteil, sie behauptet, sie wolle nur eine gleichmäßige Behandlung. Und dazu muß die Hilfe Schwedens angerufen werden, auf daß es seine Rohstoffe durch Ausfuhrzölle oder erhöhte Frachten verteure! Dieses Verhalten der Handelskammer Metz kennzeichnen zu müssen, ist sicherlich namentlich dem Auslande gegenüber keine erfreuliche Aufgabe. Aber verschweigen wollten wir unsern Lesern doch nicht, wozu der Wettbewerb in deutschen Landen fähig ist, wenn ihm die Klarheit des Blickes für die Bedürfnisse des ganzen Vaterlandes durch die Politik des Kirchturms getrübt wird.

Zur Frage der Windtrocknung.

Herr Zivil-Ingenieur Ludwig Grabau macht uns darauf aufmerksam, daß er bereits früher in dieser Zeitschrift (1905 Nr. 4 S. 213 und 214) darauf hingewiesen habe, daß die Gebläsewindtrocknung Zweck haben könnte, wenn sich damit eine Verminderung der Wasserstoffbildung im Hochofen, Konverter und Kupolofen erreichen lasse. Auch hat er es als wünschenswert bezeichnet, in dieser Richtung Versuche anzustellen.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Das Roheisen-Syndikat hat in allen Sorten bis Ende des Jahres ausverkauft. Den überaus starken Abrufen der Kundschaft kann das Syndikat nur mit Anspannung aller Kräfte nachkommen. Für das Jahr 1907 wird in Gießerei-Roheisen flott gekauft. In Puddel- und Stableisen ist der Verkauf über Ende dieses Jahres hinaus noch nicht aufgenommen.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Juni 1906: 481 493 t (Rohstahlgewicht), bleibt demnach hinter dem Maiversande (522 571 t) um 41 078 t oder 7,86 % zurück. Arbeitstäglich erreichte der Versand 20 062 t gegen 20 099 t im Mai. Er übertraf den Juniversand des Vorjahres (441 789 t) um 39 704 t oder 9 % und die Beteiligungsziffer für Juni 1906 um 6,64 %.

An Halbzeug wurden im Juni 156 869 t gegen 158 947 t im Mai d. J. und 151 789 t im Juni 1905 versandt. Trotz des Minderversandes in den Gesamtprodukten A blieb der Inlandsversand von Halbzeug im Juni nicht zurück, sondern belief sich arbeitstäglich auf 366 t mehr als im Mai. Der Versand an Eisenbahnmaterial betrug 148 167 t gegen 179 190 t im Mai d. J. und 145 291 t im Juni 1905, und der an Formeisen 176 457 t gegen 184 434 t im Mai d. J. und 144 709 t im Juni 1905. Der Juniversand an Halbzeug war somit um 2080 t geringer als im Vormonate, der von Eisenbahnmaterial um 31 023 t und der von Formeisen um 7977 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden mehr versandt an Halbzeug 5080 t, an Eisenbahnmaterial 2876 t und an Formeisen 31 748 t.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 30. Juni 1906 betrug insgesamt 2 893 872 t und übertraf den der gleichen Zeit des Vorjahres (2 533 400 t) um 360 472 t oder 14,23 %. Von dem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 980 233 t (1905: 903 468 t), auf Eisenbahnmaterial 957 585 t (1905: 797 602 t) und auf Formeisen 956 054 t (1905: 832 230 t). Der Gesamtversand in Halbzeug im ersten Halbjahr 1906 ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 76 765 t oder 8,50 % höher, der von Eisenbahnmaterial um 159 983 t oder 20,06 % und der von Formeisen um 123 724 t oder 14,87 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t
1905	Juni . . .	151 789	145 291	144 709
	Juli	146 124	120 792	147 271
	August . .	170 035	121 134	142 998
	September .	170 815	133 868	146 079
	Oktober . .	177 186	156 772	132 996
	November .	173 060	145 758	119 641
	Dezember .	169 946	155 538	151 951
1906	Januar . .	175 962	154 859	129 012
	Februar . .	156 512	155 671	125 376
	März . . .	178 052	172 698	177 107
	April . . .	153 891	147 000	163 668
	Mai	158 947	179 190	184 434
	Juni	156 869	148 167	176 457

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 19. Juli wurde der Verkauf von Halbzeug für das Inland zu den letzten Preisen und mit 5 ℳ Ausfuhrvergütung für das vierte Quartal freigegeben. — Ein Antrag auf Erhöhung

der Beteiligungsziffern in Walzdraht wurde abgelehnt, dagegen eine Erhöhung der Stabeisenquoten um 5 % ab 1. August 1906 beschlossen.

Der erste Beschluß hat, wie die Verbandsleitung schreibt, anscheinend einige Ueberraschung hervorgerufen, nachdem in der Presse verschiedentlich die Erwartung oder Befürchtung ausgesprochen worden war, die Inlandspreise für Halbzeug würden erhöht werden. Wenn der Beirat dem Antrage des Vorstandes, die bisherigen Preise beizubehalten, stattgegeben hat, so hat er dies getan in der Erwägung, daß durch die mäßige Preisstellung eine stetige Entwicklung des Absatzes gewährleistet werde. Es ist nicht zu verkennen, daß angesichts der angespannten Lage des Geldmarktes der Verbrauch ungünstig beeinflußt würde, wenn zu dem teuren Gelde noch hohe Preise kämen. Zweifellos hätte eine Preiserhöhung gegenwärtig den Markt belebt und die zu erwartende Entwicklung wahrscheinlich vorzeitig herbeigeführt, anderseits wäre vielleicht einer solchen Aufwärtsbewegung im Laufe des Winters ein Rückschlag gefolgt. So aber darf man erwarten, daß der Verbrauch in absehbarer Zeit nicht nachlassen wird. Das Hauptziel des Verbandes ist, sowohl ein zu starkes Sinken der Preise, wie auch ein Emporschnellen zu verhindern, das nicht einer richtigen Würdigung der allgemeinen Erzeugungs- und Absatzbedingungen entsprechen würde. Stetige Arbeit und eine gesunde Entwicklung des Absatzes können nur erreicht werden, wenn das Wirtschaftsleben vor Erschütterungen bewahrt bleibt.

Dem Berichte, der ebenfalls am 19. Juli in der Versammlung der Stahlwerksbesitzer über die Geschäftslage erstattet wurde, ist folgendes zu entnehmen:

Die Verkaufstätigkeit von Halbzeug im Inlande bietet nichts Neues, da die Abnehmer ihren Bedarf für das dritte Vierteljahr schon seit Monaten eingedeckt haben, und der Verkauf für das vierte Quartal seither noch nicht freigegeben war. Anfragen für das vierte Quartal liegen in größerem Umfange vor und lassen darauf schließen, daß der Bedarf auch für diesen Zeitraum sehr umfangreich sein wird. Die Beschäftigung der Werke ist nach wie vor außerordentlich stark, so daß es oft schwierig ist, die Abnehmer zufrieden zu stellen. — Das Auslandsgeschäft liegt im allgemeinen ruhiger, die Preise halten sich auf der bisherigen Höhe. Der Verband bleibt fortgesetzt bemüht, den Verkauf nach dem Auslande zugunsten seiner inländischen Abnehmer nach Möglichkeit einzuschränken.

In Eisenbahnmaterial sind die Werke ebenfalls voll besetzt, da der Abruf der preußischen und anderer deutscher Staatsbahnen, deren Bedarf den Werken zur Ausführung übermittelt wurde, sehr stark ist. Die Anforderungen der preußischen Bahnen in Laschen und Unterlagsplatten, die ebenfalls zur Verteilung aufgegeben wurden, übertreffen die des Vorjahres um etwa 35 000 t. In Grubenschienen liegt das Geschäft gut; Lieferfristen von 3 bis 6 und 7 Monaten werden verlangt. Die Rillenschienenwerke sind alle bis in das nächste Jahr hinein voll besetzt. — Im Auslande sind die Verhältnisse in Vignolschienen ebenfalls sehr günstig. Umfangreiche Geschäfte wurden zu günstigen Preisen abgeschlossen, andere stehen in Unterhandlung. Für Rillen- und Grubenschienen laufen die Abrufe reichlich ein. Das Auslandsschwellengeschäft wird durch den ausländischen Wettwerb hinsichtlich der Preise etwas beeinflußt.

Das Formeisengeschäft nahm der Jahreszeit entsprechend einen durchaus befriedigenden Verlauf. Auch hier gehen die Abrufe sowohl vom Inlande wie vom Auslande in sehr erheblichem Umfange ein. Vorräte auf den Werken sind nicht mehr vorhanden, so daß die Abnehmer mit langen Lieferfristen rechnen müssen. Manche Lieferungen werden daher vom Lager des Zwischenhandels ausgeführt, und dies gibt die Aussicht, daß die jetzige lebhafte Beschäftigung der Werke auch für den Herbst und Winter anhalten wird, weil die Werks- und Händlerlager für das nächste Frühjahrsgeschäft wieder gefüllt werden müssen. Es liegt keine Veranlassung vor, den Verkauf von Formeisen für das vierte Quartal schon jetzt aufzunehmen.

Hohenzollernhütte, Roer, König & Co., A.-G., Emden.

Unter dieser Firma wurde am 27. Juni in Hannover ein Unternehmen begründet, das sich den Bau, den Betrieb und die Pachtung von Hochöfen mit Nebenbetrieben zur Aufgabe gemacht hat. Das Kapital beträgt vorläufig 3 000 000 ℳ; sämtliche Aktien wurden von den Gründern, Fabrikbesitzer Cl. Linzen in Unna, Architekt H. Büscher in Münster, Stadtbaurat L. Schmedes in Bunzlau, Kaufmann R. Bach in Emden und Fabrikbesitzer R. König sen. in Annen, übernommen. Den Aufsichtsrat der Gesellschaft, die inzwischen auch in das Handelsregister eingetragen wurde, bilden Schiffsreeder P. G. Roer in Bentheim (Vorsitzender), Kaufmann E. Schellhaß in Berlin und Kaufmann A. Kuby in Edenkoben. Zum Vorstande wurde Dipl.-Ing. König in Emden, bisheriger Chef der Hochofenwerke des Schalker Gruben- und Hüttenvereins, gewählt. In Aussicht genommen ist der Bau von zwei Hochöfen mit einer Leistungsfähigkeit von täglich je 180 t, doch soll einstweilen nur ein Ofen errichtet werden. Das Gelände hierfür liegt auf dem sogenannten Königspolder in Emden, und zwar an einem Seitenkanal, der mit dem Dortmund-Emskanal parallel läuft und sowohl mit diesem als auch mit dem Emdener Außenhafen in Verbindung steht, so daß Seeschiffe in unmittelbarer Nähe der Werksanlagen entladen und befrachtet werden können. Dieser Umstand ist insofern besonders wichtig, als die nötigen Erze aus Spanien, Frankreich, Algier und Schweden, die erforderlichen Brennstoffe aus England und dem Ruhrgebiete bezogen werden sollen.

Rümelinger und St. Ingberter Hohöfen- und Stahlwerke A.-G. in Rümelingen und St. Ingbert.

Der Bericht des Verwaltungsrates über das am 30. April abgelaufene Geschäftsjahr erwähnt zunächst die mit Wirkung ab 1. Mai 1905 vollzogene Verschmelzung des Rümelinger Hochofenwerkes mit dem Eisenwerke Kraemer unter der oben genannten Firma und die Erhöhung des Aktienkapitals auf 7 500 000 Fr., eingeteilt in 15 000 Aktien zum Nennwerte von je 500 Fr. Unter diesen befinden sich 9000 alte Aktien und 4500 Aktien, die den Gegenwert für das Eisenwerk Kraemer bilden, während die weiteren 1500 neuen Aktien den Aktionären zum Preise von je 2000 Fr. überlassen wurden. Das hierbei erzielte Aufgeld nebst dem Ueberschusse der Aktiva über die Passiva beim Eisenwerk Kraemer im Betrage von insgesamt 5 250 000 Fr. wurde benutzt, um zunächst 1 190 950,62 Fr. auf die erste Anlage abzuschreiben, ferner 198 091,16 Fr. der satzungsmäßigen Rücklage zu überweisen, 175 000 Fr. dem Hochofenerneuerungsfonds zuzuführen und endlich 3 571 000 Fr. für sonstige Zwecke bereitzustellen (darunter allein 2 000 000 Fr. für Neubauten in Rümelingen, Oettingen und St. Ingbert); die übrigen 114 958,22 Fr. nahm die Verschmelzung der beiden Werke in Anspruch. Die gesamten Werksanlagen der Gesellschaft stehen nunmehr, nachdem für 1905/06 nochmals 1 000 000 Fr. abgeschrieben worden sind, mit 3 911 970,53 Fr. zu Buche; der sonstige Besitz an Immobilien und Bergwerksgerechtsamen ist mit 2 559 806,99 Fr. in die Bilanz eingesetzt. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist bei einem Saldovortrage von 256 470,40 Fr. und einem Bruttoerlöse von 3 452 429,11 Fr. nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Unfallversicherungsbeiträge, Zinsen und Abschreibungen einen Ueberschuß von

2 249 423,42 Fr. auf, der wie folgt verwendet wird: 1 485 000 Fr. (= 22 %) als Dividende auf die 13 500 alten Aktien, 27 500 Fr. (= 3⅔ %) als Dividende auf die neuen Aktien, 316 267,62 Fr. zu Vergütungen an die Mitglieder des Vorstandes und Aufsichtsrates, 150 000 Fr. als Steuern-Rücklage und 270 655,80 Fr. zum Vortrage auf neue Rechnung. — Während des Berichtsjahres waren fünf Hochöfen im Betriebe; der Bau eines sechsten Hochofens schreitet rüstig fort. Der Betrieb in St. Ingbert verlief ebenfalls regelmäßig, so daß die Werke an der vom Stahlwerks-Verbande beschlossenen Produktionserhöhung in vollem Umfange teilnehmen konnten. Im November wurde eine neue Feinstraße in Betrieb gesetzt, die zur Zufriedenheit arbeitet. Die Gesellschaft beabsichtigt, die Anlagen in St. Ingbert umzugestalten und zu vergrößern, um die Produktionsmöglichkeit zu heben; günstig gelegene benachbarte Grundstücke hierfür sind bereits angekauft und die erforderlichen Arbeiten auch schon in Angriff genommen.

J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk, A.-G., Eller bei Düsseldorf.

Nach dem Berichte des Vorstandes waren Herstellung und Versand im Geschäftsjahre 1905/06 größer als im Jahre zuvor. Infolge gestiegener Preise für die Rohstoffe, insbesondere für Bleche, wurden die Verkaufspreise im zweiten Halbjahre erhöht. Die am 1. April abgeschlossene Rechnung weist einen Rohgewinn von 642 055,42 ℳ und, nach Abzug der Verwaltungskosten, Zinsen, Abschreibungen und Zuwendungen für die verschiedenen Rücklagekonten, einen Ueberschuß von 268 312,83 ℳ auf, zu dem noch der Saldo des Vorjahres mit 13 917,27 ℳ hinzukommt. Aus diesem Erlöse werden für die besondere Rücklage 50 000 ℳ und für außerordentliche Abschreibungen 40 000 ℳ verwendet, 180 000 ℳ (= 10 %) Dividende ausgeschüttet und die übrigen 12 230,10 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken.

Auf Grund des § 139 a der Gewerbeordnung hat der Bundesrat beschlossen: Im Eingang der Ziffer II der Bekanntmachung vom 27. Mai 1902 (Reichsgesetzblatt Seite 170), betreffend die Beschäftigung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in Walz- und Hammerwerken, treten an Stelle der Worte „bei dem unmittelbaren Betriebe der Werke“ die Worte „bei den unmittelbar mit dem Ofenbetriebe im Zusammenhang stehenden Arbeiten“. — Die Ziffer II der in Rede stehenden Bekanntmachung lautet also nunmehr folgendermaßen: „In Walz- und Hammerwerken, welche Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, dürfen für die Beschäftigung der jungen Leute männlichen Geschlechts bei den unmittelbar mit dem Ofenbetriebe im Zusammenhange stehenden Arbeiten die Beschränkungen des § 136 der Gewerbeordnung mit folgenden Maßgaben außer Anwendung bleiben“: (Folgen die bisherigen Bestimmungen).

Zur Deckung des Kohlenbedarfs.

Von der Königl. Eisenbahndirektion Essen erhalten wir nachfolgendes Schreiben:

„Die im Herbst jeden Jahres regelmäßig wiederkehrende Steigerung des Eisenbahnversandes wird auch in diesem Jahre größere Anforderungen an den Eisenbahnbetrieb und die Zuführung offener und gedeckter Wagen stellen.

Um den stärkeren Verkehr ohne Störungen zu bewältigen, ist es notwendig, daß die hierauf gerichteten Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung allerseits Unterstützung finden.

Hierzu ist in erster Linie erforderlich, daß der Bedarf an Kohlen usw. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit der Rübenernte von Oktober bis Ende November verschoben wird, welche in der Regel Mangel an offenen Wagen zu verursachen pflegt.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln gleichmäßiger auf das ganze Jahr oder wenigstens einen längeren Zeitraum verteilt werden.

Für alle Wagenladungen gilt aber, daß auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts, sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit von einer allgemeinen Verkürzung der nachstehend aufgeführten Ladefristen abgesehen werden kann.

1. Sofern nicht eine andere Frist festgesetzt und durch Aushang in den Güterabfertigungsräumen, sowie durch Veröffentlichung in einem Lokalblatte bekannt gemacht ist, hat die Ent- oder Beladung, sofern die Wagen bis vormittags 9 Uhr ladebereit gestellt sind und die Empfänger oder Absender des Gutes innerhalb eines Umkreises von zwei Kilometern von der Station wohnen, noch innerhalb der Geschäftsstunden des laufenden Tages, sonst aber innerhalb der nächsten zwölf Tagesstunden nach der Bereitstellung zu erfolgen.
2. Unter Tagesstunden sind die für den Güterabfertigungsdienst vorgeschriebenen, in den Güterabfertigungsräumen durch Aushang bekannt gemachten Zeiten zu verstehen. Wagenladungsgüter können auch in den Mittagsstunden, welche demzufolge in die Beladefrist eingerechnet werden, entladen oder verladen werden.
3. Als Festtage (vergl. § 56 [8] der Verkehrsordnung) gelten im allgemeinen die Tage, an denen die Ortspolizeibehörde darauf hält, daß an öffentlichen Orten nicht gearbeitet wird.
4. Für Anschlüsse und Lagerplätze gelten die auf Grund der Anschlußverträge festgesetzten Ladefristen.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir, hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.“

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch des American Institute of Mining Engineers.

Empfangsausschuß: Generaldirektor Springorum, Dortmund (Vorsitzender); Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf; Kommerzienrat M. Böker, Remscheid; Geheimrat Borchers-Aachen, Kommerzienrat W. Brügmann, Dortmund; Generalsekretär H. A. Bueck, Berlin; Direktor Gisbert Gillhausen, Essen a. d. Ruhr; Ingenieur Walter J. Hilger, Düsseldorf; Kommerzienrat Heinr. Kamp, Laar bei Ruhrort; Direktor Fr. Kintzlé, Rothe Erde bei

Aachen; Direktor von Kräwell in Meiderich; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, Düsseldorf; Oberbürgermeister Marx, Düsseldorf; Direktor Paul Reusch, Sterkrade; Ingenieur H. Sack, Düsseldorf-Rath; Direktor Schaltenbrand, Düsseldorf; Fabrikbesitzer Aug. Thyssen, Mülheim an der Ruhr; Professor Dr. Wüst, Aachen; Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, als Geschäftsführer.

Programm:

Das Hauptquartier ist im Park-Hotel zu Düsseldorf; auch soll dort ein Bureau eröffnet werden.

13. August: Ankunft der Gäste; zwangloses Beisammensein im Park-Hotel.

14. August: Fahrt mittels Sonderdampfers nach den niederrheinischen Industriehäfen bis Walsum. Abfahrt vormittags gegen 10 Uhr von Düsseldorf; Imbiß auf dem Dampfer während der Talfahrt. Besichtigung der Friedrich-Alfred Hütte der Firma Fried. Krupp in Rheinhausen. Während der Rückfahrt gemeinsames Mahl auf dem Dampfer. Abends 8½ Uhr: Begrüßungsfeier mit musikalischer Unterhaltung, gegeben vom Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf (Frack).

15. August:

1. Die Damen besichtigen die Sehenswürdigkeiten von Düsseldorf.

2. Die Herren unternehmen gruppenweise Besichtigungen der Werke:

a) Kohlenzeche Rheinpreußen (Schacht IV),
b) Akt.-Ges. Phoenix und Rheinische Stahlwerke,
c) Gutehoffnungshütte.

3. Abends 6½ Uhr Festessen in der Tonhalle (Frack).

16. August: Gemeinschaftlicher Ausflug. Eisenbahnfahrt nach Vohwinkel; Fahrt mit der Schwebebahn durch Elberfeld bis Barmen; Fahrt mit der Bergbahn zum Tölleturm; dann weiter nach Remscheid (Besichtigung der Elektrostahl-Erzeugung von Lindenberg); Talsperre, gemeinschaftliches Essen daselbst; Rückfahrt nach Remscheid und über Solingen nach Düsseldorf.

17. August: Rheinausflug. Eisenbahnfahrt nach Koblenz um 8⁰⁰ Uhr vormittags; Besichtigung der Kellerei von Deinhard & Co., daselbst Frühstück; Dampferfahrt rheinaufwärts bis St. Goar und Rückfahrt bis Köln.

Beteiligung der Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Eine Beteiligung unserer Mitglieder an den technischen Ausflügen am 14. und 15. August ist ausgeschlossen; dagegen sind die Mitglieder mit ihren Damen freundlichst eingeladen zur Teilnahme an dem Begrüßungsabend der Stadt Düsseldorf am 14. August, an dem Festessen am 15. August, an der Fahrt nach Remscheid am 16. August und an der Rheinfahrt am 17. August. Die Zahl der deutschen Teilnehmer wird nur eine beschränkte sein können, die Vormerkungen erfolgen in der Reihenfolge des Einganges der Anmeldungen.

Der Preis für die Teilnahme am Festessen (einschließlich Getränke) beträgt 20 ℳ, am Ausflug nach Remscheid 15 ℳ, an der Rheinfahrt 20 ℳ für jede Person und sind Anmeldungen unter Beifügung des Betrages bis spätestens den 7. August schriftlich unter der Adresse Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Jacobistraße 5, zu bewirken.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Baus, Paul, Königl. Norwegischer Konsul, in Firma Baus & Diesfeld, Mannheim, Lameystr. 8.
Bischoff, Gottfried, Oberingenieur, Essen a. d. Ruhr, Gärtnerstraße 31.
Brinkmann, Carl, Betriebsingenieur, Hamm i. W., Kleine Weststraße 9.
Geller, F. O., Ingenieur, Trier, Lindenstraße 9.
Grotrian, Carl, Betriebsingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Dreilindenstraße 98 p.
Hannesen, Eugenio, Administratore delegato della Societa Tubi Mannesmann, Mailand, Via Vincenzo Monti 28.
Kerschen, Alphonse, Ingenieur, Gorcy (Meurthe-et-Moselle), Frankreich.
Liebig, M., Hüttendirektor a. D., beratender Ingenieur vom Metallwerk Unterweser, Gelsenkirchen, Am Stadtgarten 11a.
Lueg, Walther, Stahlwerks-Betriebsingenieur des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund, Eberhardstr. 17.
Merkel, Richard, in Firma Siewert & Merkel, Zivilingenieure, Köln, Vorgebirgstraße 35.
Music, Alfred, Ingenieur, Maizières, Kr. Metz.
Oberreich, Philipp, Köln, von Werthstraße 15.
Peters, Rich., Betriebsdirektor des „Vulcan" Maschinenfabrik A.-G., Wien, Zimmermanngasse 1.
Schmitz, J., Oberingenieur, technischer Beirat des Generaldirektors der Ver. Königs- und Laurahütte Akt.-Ges., Laurahütte O.-S.
Seyferth, L., Techn. Bureau, Berlin S. 14.

Neue Mitglieder.

Gademann, Ferdinand, Dr. phil., Chemiker, Schweinfurth a. M., Gartenstr. 16.
Haring, Wolfgang, Dipl.-Ing., Halle a. d. Saale, Wilhelmstr. 39.
Heurich, Ludw., Dipl.-Ing., Les petits fils de F^ois de Wendel & Co., Hayingen, Lothr.
Johnsson, Wiking, Ingenieur in Fa. Kohlswa Järnverks Aktiebolag, Kohlswa, Schweden.
Lipschitz, Reg.-Rat, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 83.
Tünnerhoff, Heinrich, Hagen i. W., Südstr. 19.

Verstorben.

Heinrichs, A., Hüttendirektor a. D., Dortmund.
Leistikow, B., Generaldirektor, Waldenburg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 16. 15. August 1906. 26. Jahrgang.

Bernhard Leistikow †.

Am Vormittage des 13. Juli verschied infolge einer Herzlähmung zu Eulau-Wilhelmshütte der Generaldirektor der Wilhelmshütte, Bernhard Leistikow.

Als Sohn einer Pastorsfamilie wurde er am 11. November 1841 in Köslin geboren. Er besuchte das Gymnasium in Stolp, welches er mit 16 Jahren absolvierte. Dem Wunsche seines Vaters entsprechend, studierte er sodann Theologie, gab jedoch dieses Studium als ihm nicht zusagend nach Ablauf eines Semesters auf und wandte sich den Ingenieurwissenschaften zu. Zuerst arbeitete er praktisch in Berlin in Eisenbahnwerkstätten und machte als Abschluß dieser Tätigkeit das Lokomotivführer-Examen. Darauf besuchte er die Königliche Gewerbe-Akademie, jetzige Technische Hochschule, in Berlin und erhielt nach vollendetem Studium seine erste Stellung beim Stettiner Vulkan, wo er schließlich als Bureauchef mehrere Jahre tätig blieb. Im Jahre 1866 wurde er als Subdirektor in das Eisenwerk Varel berufen, welches er nach zweijähriger Tätigkeit verließ, um als Ingenieur bei der Wilhelmshütte-

Eulau einzutreten, mit der Aussicht, die Leitung des Waldenburger Schwesterwerkes zu übernehmen. Diese erhielt er im Jahre 1869 und hatte sie bis zum Jahre 1883 inne. Nach dem Tode des Generaldirektors Mestern wurde ihm die Leitung beider Werke anvertraut, die er bis zu seiner Todesstunde mit fester Hand führte.

Unermüdlich war der Heimgegangene bestrebt, durch Verbesserung und Vergrößerung von Einrichtungen, durch Aufnahme neuer Betriebszweige die Leistungsfähigkeit beider Werke zu erhöhen und ihren Erzeugnissen weitere und größere Absatzgebiete zu verschaffen. In hohem Maße sind seine Bemühungen von Erfolg gekrönt gewesen, indem es ihm gelang, den Absatz des Werkes um das Dreifache zu steigern, die Arbeiterzahl von 500 auf über 1300 zu erhöhen. Nicht minder lag ihm das geistige und materielle Wohl der beschäftigten Arbeiter am Herzen, indem er deren Lage durch Wohlfahrtseinrichtungen auf jede Weise zu fördern suchte. So schuf er eine Kleinkinderschule, eine gewerbliche Fortbildungsschule für die Lehrlinge, eine Bibliothek für die Arbeiter und eine Speiseanstalt. Seit vielen Jahren beschäftigte er sich auch mit dem Bau einer evangelischen Kapelle und hatte hierfür die nötigen Fonds gesammelt, so daß im nächsten Jahre der Grundstein gelegt werden sollte.

Außer seiner geschäftlichen Tätigkeit nahm der Verschiedene am öffentlichen Leben hervorragenden Anteil. So gehörte er als Mitglied dem Breslauer Bezirks-Eisenbahnrat sowie dem Kreisausschuß des Kreises Waldenburg seit langen Jahren an, ferner der Handelskammer zu Schweidnitz, deren zweiter stellvertretender Vorsitzender er seit dem Jahre 1889 war. Weiter war er Vorstandsmitglied der Schlesischen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft.

Nicht minder tätig war er im Leben der freien Vereinigungen, die ihn vielfach unter ihre Gründer zählten. So gehörte er dem Verein deutscher Eisenhüttenleute als treues Mitglied an, ferner dem Verein für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens seit dessen Gründung im Jahre 1876, dem Verein zur Förderung des Wohles der arbeitenden Klassen im Kreise Waldenburg in Schlesien als zweiter Vorsitzender, dem Ostdeutsch-Sächsischen Hüttenverein seit dem Jahre 1893 als erster Vorsitzender und dem Verein deutscher Eisengießereien als erster Vorsitzender. Besonders die beiden zuletzt genannten Vereine sind durch den Verlust schwer getroffen.

Auch im politischen Leben beteiligte sich Bernhard Leistikow in hervorragender Weise; er war Vorstand und Mitbegründer des Wahlvereins der gemäßigten Parteien des Kreises Waldenburg und suchte mit glühendem Patriotismus die Liebe zu Kaiser und Reich zu fördern. Verständlich ist es bei einem solchen Manne, daß er in guten und bösen Tagen ein treuer Anhänger des Fürsten Bismarck war. Bei seiner weitverzweigten, von großen Gesichtspunkten geleiteten Tätigkeit ist durch seinen Tod eine klaffende Lücke gerissen, die um so schwerer zu schließen ist, als er stets führend mit Rat und Tat eingriff und er noch mit weitgehenden Plänen beschäftigt war. Für alle, mit denen er in nähere Berührung kam, ist sein Tod ein schmerzlicher Verlust, da sein bewährter Rat, seine auf umfassenden Fachkenntnissen beruhende Erfahrung überall, wo er tätig war, gerne gehört und berücksichtigt wurde, und er selbst vermöge seiner hervorragenden Charaktereigenschaften und seines liebenswürdigen und leutseligen Wesens die Herzen aller sich eroberte. Hierdurch hat er sich für alle Zeiten ein bleibendes Andenken geschaffen. Er ruhe im ewigen Frieden!

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

Von K. Reinhardt in Dortmund.

(Fortsetzung von Seite 915.)

III. Moderne Konstruktionen von Großgasmaschinen in Deutschland.

Aus den Ergebnissen meiner Rundfragen bei den Hüttenwerken und Zechen geht weiter hervor, daß für Neuanlagen die alte Anordnung des einfachwirkenden Viertaktmotors mit einem oder mehreren Zylindern in den letzten Jahren gar nicht mehr in Betracht kam, daß aber die doppeltwirkenden Viertaktmotoren, vor allem in Tandem-Anordnung, in scharfer Konkurrenz den Zweitaktmotoren gegenüber stehen. Es liegt deshalb keine Veranlassung vor, sich im Rahmen der mir gestellten Aufgabe mit den durch die neue Konstruktion verdrängten veralteten einfachwirkenden Viertaktmotoren zu beschäftigen, um so weniger, als manche dieser Ausführungen von ihren Urhebern selbst nur als Verlegenheitskonstruktion für den damals plötzlich auftretenden Bedarf an großen Gasmaschinen angesehen wurden. Hierher gehören die älteren Maschinen der Gasmotorenfabrik Deutz, der Firma Cockerill, der Gebrüder Körting und der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

Die meisten der neuen, nunmehr das Feld beherrschenden Konstruktionen sind ebenfalls schon beschrieben, und zwar in „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 21 S. 1157, Nr. 24 S. 1352 und 1905 Nr. 2 S. 67 und Nr. 3 S. 132.

Um einen richtigen Vergleich mit den neu hinzugekommenen Konstruktionen zu ermöglichen, wird es trotzdem nützlich sein, auch die dort schon beschriebenen modernen Gasmaschinen hier nochmals zu betrachten, und soll dieses möglichst kurz geschehen.

Hierbei erinnere ich daran, daß die Möglichkeit größerer Leistungen der Gasmaschinen von der Ueberwindung einiger Vorurteile und falscher Annahmen mancher Gasmotoren-Konstrukteure abhing. Dieselben beziehen sich hauptsächlich darauf, daß man früher die betriebssichere Ausführung einer Stopfbüchse, einer gekühlten Kolbenstange und eines gekühlten Kolbens nicht für möglich hielt.

Nachdem aber durch einige Maschinen der Gebrüder Körting, der Firma Cockerill und der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg der Beweis für die Möglichkeit der betriebssicheren Ausgestaltung dieser Teile erbracht war, und seitdem Gebrüder Körting in ihrem eigenen Werke längere Zeit eine doppeltwirkende Viertaktmaschine im Betriebe hatten und im Jahre 1902 mit ihrer neuen doppeltwirkenden Zweitaktmaschine an die Oeffentlichkeit traten, war die naturgemäße und von jetzt ab sehr rasche Entwicklung auch der Konstruktionen aller Firmen, welche bisher einfachwirkende Viertaktmaschinen bauten, zur Doppelwirkung, also zum geschlossenen Zylinder und zum beiderseits arbeitenden Kolben gegeben, so daß in Deutschland heute außer dem Zweitaktmotor von Oechelhäuser nur die Viertaktmaschine von Dingler offene Zylinder aufweist.

Soweit mir bekannt geworden, bauen heute in Deutschland 29 Fabriken Großgasmaschinen, und zwar: 21 Firmen doppeltwirkende Viertaktmaschinen, 5 Firmen Zweitaktmaschinen und 3 Firmen beide Systeme.

Allgemeines.

A. Zylinder, Auspuffventilgehäuse. Bis zum Jahre 1902 führten sämtliche deutsche Gasmotorenkonstrukteure ihre bis dahin einfachwirkenden, offenen Viertaktmaschinen mit den aus dem Kleinmotorenbau übernommenen Zylinderköpfen aus, deren Konstruktion wegen ungenügender Betriebssicherheit am meisten zu den anfänglichen Mißerfolgen des Großgasmaschinenbaues beigetragen hat.*

Im Jahre 1902 veröffentlichte dann zuerst die Gasmotorenfabrik Deutz** eine Zylinderkonstruktion (Abb. 7), welche bei Vermeidung der alten Zylinderköpfe die Ventilanordnung in ähnlicher Weise wie bei einer Ventildampfmaschine aufwies. Der Zylinder, welcher an beiden Seiten mit Deckeln verschlossen war, die ganz ähnlich wie bei Dampfmaschinen in den Zylinderraum hineinragten, lag auf einer Unterlage in der Mitte verschiebbar auf, und der äußere Mantel war in der Mitte auf eine gewisse Länge unterbrochen, so daß die halbkreisförmig ausgedrehte Unterlage und ein halbkreisförmiges Deckelstück hier den Mantel wasserdicht umgreifen mußten. Diese Konstruktion des Zylinders sollte die Gußspannungen sowie die im Betrieb auftretenden Beanspruchungen durch die Wärme verringern, die vollständige Beseitigung des Kernes nach dem Gießen aus

* Siehe hierüber „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 21 S. 1157.

** „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 21 Tafel XX.

dem Kühlmantel und eine leichte spätere Reinigung desselben ermöglichen.

Bei der Betrachtung der einzelnen Konstruktionen werden wir sehen, daß fast alle Zylinder der neueren Viertaktmaschinen denselben Grundgedanken bezüglich der Ventilanordnung aufweisen. Die meisten Konstrukteure halten nur eine Unterbrechung des äußeren Mantels nicht für nötig, finden es vielmehr für die Sicherheit der Konstruktion zweckmäßiger, den Zwischenraum zwischen äußerem und innerem Mantel, also die Flanschhöhe, zu vergrößern. Es läßt sich auch ohne weiteres einsehen, daß eine größere Flanschhöhe bei genügender Stärke für die Beanspruchungen infolge des Temperaturunterschiedes der äußeren und inneren Wandungen günstiger ist, weil sich eine bestimmte resultierende Formänderung auf eine größere Länge verteilt. Rechnungen lassen sich jedoch hierüber nur mit ungenügender Genauigkeit anstellen, da die mittleren Temperaturen, vor allem der Innenwand, nicht bekannt sind.

Gegenüber der Konstruktion der alten Zylinderköpfe, die mit einem kräftigen Flansch, mit welchem sowohl der äußere als der innere Mantel des Kopfes zusammengegossen war, an dem eigentlichen Zylinder angeschraubt, und bei welchem der äußere und innere Mantel durch die Rohransätze für die Aufnahme der Ventile starr verbunden waren, bieten jedoch die neueren Konstruktionen unzweifelhaft eine viel größere Sicherheit gegen Bruch. Denn bei den alten Zylinderköpfen war die Wärmebeanspruchung an dem Teil zwischen Flansch und Ventilansätzen jedenfalls bedeutend höher, als an irgend einer Stelle der neueren Zylinder, weil bei den ersteren die Innenwand dieser starr verbundenen Teile bei jeder Explosion auf ihrer ganzen Länge der höchsten in der Wandung vorkommenden Temperatur ausgesetzt war, während die neueren Zylinderkonstruktionen in dieser Hinsicht viel günstiger daran sind. Bei den letzteren ist dies dadurch erklärlich, daß an beiden Enden des Zylinders, soweit die Zylinderdeckel bis zur Dichtungsfläche hineinragen, die innere Zylinderwand sowohl von außen als von innen (durch die gekühlte Wand des Zylinderdeckels) gekühlt wird, daß ferner der mittlere Teil der Innenwand bezw. der Zylinderlauffläche überhaupt nicht mehr die hohen Temperaturen erhält, und daß die ganze Lauffläche von einem gekühlten Kolben bestrichen wird. Dadurch bleibt die mittlere Temperatur der Innenwand jedenfalls bedeutend niedriger, als dies bei den Zylinderköpfen der Fall war, und damit ist auch die Konstruktion sicherer geworden. Manche Konstrukteure gießen außerdem die mit dem inneren Zylinder aus einem Stück bestehenden Rohransätze für die Aufnahme der Ventile nicht mit dem äußeren Mantel zusammen und erhöhen dadurch noch die Sicherheit ihrer Konstruktion. Man hat deshalb auch in den letzten Jahren fast nichts mehr von gerissenen Zylindern gehört, und wo dies ausnahmsweise vorkam, waren sich Lieferant und Besteller darüber einig, daß der Bruch auf Ursachen zurückzuführen ist (schlecht von Formsand gereinigtem Mantel, Schlammansatz, Eintritt von Wasser in den Zylinder und dergl.), die nichts mit der Konstruktion an und für sich zu tun hatten.

Abbildung 7. Zylinder der doppeltwirkenden Viertakt-Maschine der Gasmotorenfabrik Deutz.

Die Auspuffventilgehäuse gehören ebenfalls zu jenen Teilen einer Gasmaschine, die gleich den Zylindern, Zylinderdeckeln und Kolben gefährliche Beanspruchungen durch die verschiedenen Temperaturen ihrer Wandungen erleiden, sofern die letzteren ein zusammenhängen-

des Gußstück bilden. Ihre Konstruktion erfordert deshalb große Sorgfalt und vor allem symmetrische Gestaltung. Eine zweckmäßige Ausbildung des Auspuffventilgehäuses zeigt die Konstruktion der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg (Abbild. 8). Sie erfüllt zugleich die Bedingung, daß man den inneren Einsatz, welcher den Ventilsitz trägt, mit dem Ventil nach unten ziehen kann, ohne das eigentliche Gehäuse zu demontieren, also ohne die Verbindung desselben mit der Rohrleitung zu lösen. Aehnlich sind die Konstruktionen der Gasmotorenfabrik Deutz, von Ehrhardt & Sehmer u. a. Einigen Konstruktionen fehlt die Möglichkeit, die Ventile zu demontieren, ohne das ganze Gehäuse von der Rohrleitung abzuschrauben und herabzulassen, z. B. jenen der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft und der Märkischen Maschinenbau-Anstalt (s. Tafel III u. IV im nächsten Heft). Eine von anderen Konstruktionen etwas abweichende Anordnung zeigt das Auspuffventilgehäuse von Schüchtermann & Kremer (siehe Abbild. 38 im nächsten Heft). Dieses seitlich am Zylinder sitzende Gehäuse ist so ausgebildet, daß durchaus Beanspruchungen durch die verschiedene Temperatur der Wandungen vermieden sind. Das Ventil samt Spindel kann hier nach oben herausgezogen werden.

Hier möchte ich noch anfügen, daß man zur Vermeidung des Auspuffgeräusches neben der Anordnung möglichst großer Auspuffkessel mit Vorteil die Einspritzung von Wasser in die Auspuffleitung der Maschine vornimmt. In solchem Falle muß natürlich dafür gesorgt sein, daß ein reichlich großer, immer freier Abfluß für das Wasser aus der Auspuffleitung vorhanden ist, damit nicht infolge Unachtsamkeit bei der Bedienung dieser Wassereinspritzung, z. B. beim Anlaufen der Maschine, durch das Auspuffventil Wasser in die Maschine treten und so eine Zertrümmerung derselben herbeiführen kann.

Da man auch die Ursachen der weniger weittragenden Brüche der Zylinderdeckel und jene der Kolben — die sich meist rechtzeitig und deshalb noch in wenig gefährlichem Stadium durch den Austritt von geringen Wassermengen und den dadurch hervorgerufenen Ausfall von Zündungen und durch Nachlassen der Maschinenleistung bemerkbar machen — zum Teil in der unrichtigen Anordnung von Rippen zu suchen hat, dürften von erfahrenen Konstrukteuren heute auch diese Schwierigkeiten überwunden sein. Es ist deshalb zu hoffen, daß die meisten Konstruktionen der Zylinder, der Zylinderdeckel und der Kolben der neueren Maschinen sich als dauernd betriebssicher erweisen werden.

B. Steuerungen. Unter Steuerungen der Gasmaschinen hat man neben den Einrichtungen, welche zur gesetzmäßigen Bewegung der Haupt-Ein- und Auslaßorgane am Zylinder für das eintretende Gemenge bezw. für die austretenden verbrannten Gase angeordnet sind, vor allem auch jene Organe zu verstehen, welche zur Regulierung der Geschwindigkeit unter dem Einfluß des Regulators und zur Gemengebildung dienen. Das Einlaßventil wird stets durch das eintretende frische Gemenge gekühlt; es bedarf daher keiner Wasserkühlung. Beim Auslaßventil ist jedoch eine Wasserkühlung des hohlen Ventils unerläßlich. Die Wasser-Zu- und Abführung erfolgt durch die hohle Ventilspindel,

Abbildung 8. Auspuffventilgehäuse der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

wobei als Regel zu beachten ist, daß die Ventilspindel selbst nicht durch eine Stopfbüchse gegen Wasser abzudichten ist, da sonst das Ventil leicht hängen bleibt. Das Oeffnen der Ventile geschieht zwangläufig mit Hilfe einer äußeren Steuerung, welche durch eine bei Viertaktmaschinen mit der halben Umdrehungszahl der Maschine laufende Steuerwelle unrunde Scheiben oder Exzenter antreibt, deren Gestänge bei fast allen Konstruktionen noch mit Wälzhebeln kombiniert ist. Dadurch wird trotz der nötigen Beschleunigung großer Gestängemassen und trotz des Druckes, der beim Oeffnen des Auslaßventils noch auf diesem lastet, ein stoßfreies Anheben und ein ruhiger Gang der Steuerung erreicht. Der Schluß der nach innen öffnenden Ventile erfolgt durch Federkraft.

Die Annahme, daß unrunde Daumen nicht zur Betätigung der Ventilsteuerung großer Gasmaschinen geeignet seien, ist nicht richtig. Es befinden sich eine große Zahl von Gasmaschinen mit Steuerung durch unrunde Daumen in tadellos ruhigem Betriebe. Natürlich müssen die Steuerungen mit unrunden Daumen mit stärkeren Federn kombiniert werden, als jene mit Exzenterantrieb, weil bei ersteren außer Ventil, Spindel und Wälzhebel auch noch das Antriebsgestänge der Steuerung durch Federkraft zu beschleunigen bezw. zu bewegen ist, wenigstens in der Regel. Jedoch ist diese Federkraft aus Rücksicht auf die Beschleunigung der Massen dann nicht stärker zu nehmen, als es aus anderen Ursachen nötig ist, wenn die Maschine z. B. mit Quantitätsregulierung (für konstantes Gemenge und veränderliche Kompression) arbeitet, wenn also die Federn aus Rücksicht auf den Unterdruck (von etwa $^1/_4$ Atm. absolut) beim Leerlauf der Maschine so zu berechnen sind, daß sie ein Aufreißen der Ventile bei diesem Unterdruck verhindern. Durch Anordnung eines Daumens mit Doppelkurve und mit Rolle und Gegenrolle läßt sich auch bei der Daumensteuerung eine zwangläufige Bewegung des Gestänges bis zu den Wälzhebeln ohne Federkraft für Oeffnen und Schließen erreichen, und bei entsprechender Ausbildung der Steuerung kann die Zwangläufigkeit sowohl bei Daumen- wie bei Exzentersteuerungen unter Einschaltung einer Feder als elastischem Mittel sogar bis auf das Ventil ausgedehnt werden. Die Feder hat dabei nur eine Zusammendrückung von wenigen Millimetern zu erleiden. Man findet diese Anordnung meist nur für Auslaßsteuerung. Bei den mit Wälzhebeln kombinierten Exzentersteuerungen hat das Gestänge und der aktive Wälzhebel immer einen großen toten Weg zurückzulegen, und es ist dabei fast stets — wenigstens bei der Einlaßsteuerung — eine sich um den Ventilhub zusammendrückende lange Feder nötig.

Abbildung 9. Steuerung des Gasventils der Maschinenbau-Ges. Nürnberg.

Nach den vorliegenden befriedigenden Resultaten von Steuerungen sowohl mit Antrieb durch Daumen als durch Exzenter kann man daher nicht generell entscheiden, welche Konstruktion für alle Fälle die richtigste ist. Es handelt sich bei den Daumen hauptsächlich um die richtige Formgebung für dauernd ruhigen Gang, und nach der Erfahrung verstehen dies die Gasmotorenkonstrukteure ganz gut, trotzdem die Theorie des Daumens dem widersprechen soll.

Abbildung 10. Misch- und Einlaßventil der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

In Hinsicht auf **Regulierung und Gemengebildung** sind die heute bei Großgasmaschinen angewandten Steuerungen zu unterscheiden in:

a) **Qualitätsregulierung** mit voller Füllung des Zylinders bei jeder Belastung, also mit **konstanter Kompression**, aber mit **veränderlichem Gemenge**.

Bei dieser Steuerung wird bei verschiedener Belastung die Zusammensetzung des Gemenges unter der Einwirkung des Regulators derart verändert, daß (bei geringerer als der Maximalleistung) nach Oeffnen des Einlaßventiles zuerst reine Luft in den Zylinder gesaugt wird, und daß von einer gewissen, von der Belastung der Maschine bezw. von der jeweiligen Regulatorstellung abhängigen Kolbenstellung ab das Oeffnen

des gesteuerten Gasventiles beginnt, und damit so lange Gemenge in den Zylinder eintritt, bis das Einlaßventil und das Gasventil nach beendigtem Ansaugehub schließen. Es wird also bei geringer Belastung mehr reine Luft und weniger Gemenge, bei größerer Belastung weniger reine Luft und mehr Gemenge angesaugt. Die Kompression bleibt dabei konstant, die Zusammensetzung des Gemenges ist aber nicht nur mit der verschiedenen Belastung, sondern auch bei konstanter Belastung während des Ansaugehubes sehr variabel. Denn da zuerst reine Luft und dann erst das Gas angesaugt wird, befindet sich die Luft in der Zuleitung in Beschleunigung bezw. in Bewegung, wenn das Gas aus der Ruhe allmählich erst in Beschleunigung kommend und noch dazu durch einen während des Oeffnens des Gasventiles beständig sich ändernden Durchgangsquerschnitt strömend zur Bildung des Gemenges zugelassen wird. Durch die gegenseitige Beeinflussung der Luft- und der Gassäule und durch die Veränderung des Gaszutrittsquerschnittes während des Oeffnens des Gasventiles ändert sich aber beständig die Zusammensetzung des Gemenges.

Auf diesem Prinzip beruhte z. B. auch die alte, jetzt kaum mehr angewandte Steuerung des Gasventils durch schrägen Nocken. Wenn man bei dieser Schräg-Nockensteuerung das Gasventil mit Ende des Ansaugehubes wieder zum Schlusse brachte, so hatte man noch die Unannehmlichkeit in Kauf zu nehmen, daß durch die Gasdrosselung zuletzt wieder schwächeres bezw. schlechtes Gemenge einströmte und daß sich dieses schlechte Gemenge nach der Kompression gerade in der Gegend der Zündstelle lagerte. Man half sich darüber hinweg, indem man das Gasventil erst nach dem toten Punkte, also später als das Einlaßventil schließen ließ, so daß das Gas nicht zu stark gedrosselt wurde, solange das Einlaßventil noch geöffnet war.

Die Hauptnachteile dieser Steuerung sind die schwachen Gemenge bei niedriger Belastung und im Leerlauf, die damit verbundene unregelmäßige Zündung und Verbrennung, besonders bei schwankendem Gasdruck, und die daraus entstehende Unsicherheit der Regulierung, sowie ein verhältnismäßig größerer Gasverbrauch bei geringeren Leistungen. Die langsame Verbrennung der schwachen Gemenge hat ferner oft noch zur Folge, daß die austretenden und die bei Beginn des Ansaugens im Zylinder zurückbleibenden Gase noch weiter brennen und dadurch später das eintretende Gemenge schon während der Ansaugeperiode entzünden, wodurch die sogenannten Knaller in der Ansaugeleitung entstehen, welche die Regulierung und den gleichmäßigen Gang der Maschine, besonders im Leerlauf, ungünstig beeinflussen.

Eine Steuerung, die auf dem gleichen Grundgedanken basiert, ist die heute von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg und ihren Lizenznehmern ausgeführte (Abbildung 9 und 10). Das Gasventil wird angehoben durch den aktiven Mitnehmer a eines an eine Exzenterstange angelenkten Ausklinkmechanismus in Verbindung mit einem aktiven Wälzhebel b, der sich gegen einen vom Regulator einstellbaren passiven Wälzhebel c legt. Dadurch wird der Zeitpunkt des Oeffnens des Gasventils von der Regulatorstellung abhängig. Der Schluß des Gasventils erfolgt freifallend bei jeder Belastung stets mit Schluß des Einlaßventils oder kurz darauf nach Ausklinken des Mitnehmers a. Diese Steuerung ist also — abgesehen von dem aus dem modernen Dampfmaschinenbau übernommenen äußeren Mechanismus, der übrigens nicht frei von einem ziemlichen Rückdruck auf den Regulator sein kann — in ihrer Wirkung auf die Gemengebildung nur eine Verbesserung der alten Schräg-Nockensteuerung.

Abbildung 11. Mischorgan der Maschinenfabrik Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr.

Die hier beschriebenen Eigentümlichkeiten der Qualitätssteuerung veranlaßten wohl auch den Konstrukteur der Nürnberger Maschine, Ing. Richter, die Steuerung der neuerdings unter seiner Leitung ausgearbeiteten Konstruktion der Maschinen der Firma Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr, bezüglich der Gemengebildung zu verbessern. Nach Abbild. 11 ist ein doppelsitziges

entlastetes Gasventil mit einem auf gleicher Spindel sitzenden Schieber kombiniert, der bei geschlossenem Gasventil den Zutritt reiner Luft zum Einlaßventil durch einen immer geöffneten Spalt gestattet. Wenn das Gasventil angehoben wird, vergrößert der Schieber den Luftdurchgangsquerschnitt gleichmäßig mit der Bewegung

Abbildung 12. Einlaßsteuerung „Patent Reinhardt“.
Ausgeführt von Schüchtermann & Kremer, Dortmund.

des Gasventils. Der Zweck der Steuerung ist der: „zu erreichen, daß eine möglichst gleichmäßige Beschleunigung und Verzögerung der Luft- und Gassäule hervorgerufen wird, ohne daß die Unterdrücke bei kleiner Füllung zu groß werden, und daß durch die Ausbildung des Gasventils als Doppelsitzventil eine gute Verteilung zwischen Luft und Gas erzielt und gleichzeitig die Beschleunigung der Luftsäule zur Beschleunigung der Gassäule ausgenutzt wird“. Allerdings wird erst durch die Erfahrung festzustellen sein, ob bezüglich guter Gemengebildung wirklich ein Vorteil eintritt und ob dieser nicht doch durch zu großen Unterdruck im Zylinder im Ansaugehub erkauft werden muß. Sollte diese Mischventilanordnung gegenüber der gewöhnlichen Qualitätssteuerung nicht den erwarteten Vorzug des gleichmäßigeren Gemenges bei konstanter Kompression ergeben, so würde ich empfehlen, den Luftschieber im umgekehrten Sinne wirken zu lassen, d. h. derart, daß derselbe bei geschlossenem Gasventil am weitesten öffnet und daß er den Querschnitt für den Luftzutritt bis zu einem gewissen Maße verringert, nachdem das Gasventil seinen Hub begonnen hat. Auch hierdurch würde der ungünstige Einfluß der zuerst beschleunigten Luftsäule auf die Gemengebildung gemildert.

Die Nachteile der sogenannten Qualitätsregulierung kommen natürlich weniger in Betracht für Maschinen, die meistens mit einer von der Normalleistung nicht sehr verschiedenen Belastung im Betriebe sind, also z. B. für den Antrieb von Gebläsen und Pumpen. Aber auch für diese Betriebe ist meines Erachtens die nachfolgend beschriebene Quantitätsregulierung der Qualitätsregulierung noch vorzuziehen.

b) Quantitätsregulierung mit veränderlicher Füllung des Zylinders, also veränderlicher Kompression, aber mit konstantem Gemenge. Das Wesen dieser Regulierungsart besteht darin, daß nach Oeffnen des Einlaßventils nicht zuerst reine Luft und dann sich stets veränderndes Gemenge einströmt, sondern daß von vornherein Gas und Luft immer im gleichen Verhältnis zugelassen werden, so daß also die Bedingung des konstanten Gemenges erfüllt ist, wenn man von der Diffusion desselben mit den Rückständen absieht. Es ist einleuchtend, daß diese Steuerung auch für die Normalleistung ein gleichmäßigeres Gemenge ergeben muß, als die Qualitätsregulierung. Für niedrigere Belastungen wird durch Einwirkung des Regulators die Menge des konstanten Gemenges verringert, entweder durch Drosselung

während des ganzen Ansaugehubes wie bei der Steuerung der Gasmotorenfabrik Deutz (s. Abb. 25 u. 26 i. n. Heft), oder dadurch, daß ein Organ (entweder ein Ventil oder ein Schieber), welches von Beginn des Ansaugehubes ab sowohl

Abbildung 13. Packung von Sieger.

den Zutritt von Luft als von Gas im gewünschten Verhältnis ermöglicht, früher schließt. Die letztere Ausführung der Quantitätsregulierung erfordert einen eigenen Antrieb des Regulierungsorgans von der Steuerwelle aus, dafür ist aber die negative Arbeit der Ansaugeperiode bei niedriger Belastung geringer als bei der reinen Drosselsteuerung.

Diese Art der Regulierung gibt nach Prof. Meyer* bis zum Leerlauf herab eine nahezu vollkommene und regelmäßige Verbrennung, woraus vor allem die Möglichkeit einer guten Regulierung in der Nähe des Leerlaufs folgt. Auch der Gasverbrauch bei geringer Belastung ist günstiger als bei Qualitätsregulierung, wenn er auch gegenüber jenem bei größerer Belastung zunimmt, weil die Kompression verringert wird.

Die Vorzüge dieser Regulierung scheinen mit Ausnahme der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg und ihrer Lizenznehmer von den meisten älteren Gasmotoren bauenden Firmen anerkannt zu sein, denn sie wird ausgeführt von Deutz, Cockerill, Körting, Elsässische Maschinenbau-A.-G., Ehrhardt & Sehmer und anderen. Als Nachteile der Quantitätsregulierung kann man anführen, daß durch die verringerte Kompression bei schwacher Belastung der ruhige Gang des Gestänges ungünstig beeinflußt wird, und daß der im Zylinder bei Leerlauf gegen Ende der Ansaugeperiode auftretende Unterdruck sehr starke Federn als Ventilbelastung nötig macht, damit die Ventile nicht wieder aufgerissen werden können, was neben einem sehr unangenehmen Geräusch eine Beeinträchtigung der exakten Regulierung verursachen würde.

c) Kombinierte Quantitäts- und Qualitätsregulierung. Eine solche Steuerung ist z. B. jene von Ingenieur Reichenbach (ausgeführt von der Maschinenbau-A.-G. Union-Essen und von der Maschinenbau-Anstalt Görlitz), bei welcher von der Maximalleistung bis zu einer gewissen Leistung herab nur die Menge des konstanten Gemenges verändert wird, während von dieser Leistung ab bis zum Leerlauf verhältnismäßig mehr Luft zugeführt, also das Gemenge verschlechtert wird, um die Kompression für den Leerlauf nicht zu tief sinken zu lassen. Um das schwächere Gemenge für die niedrigeren Leistungen sicher zur Entzündung und zur Verbrennung zu bringen, läßt Reichenbach bei schwacher Belastung den Zeitpunkt der Zündung durch den Regulator so

Abbildung 14.
Packung der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

verstellen, daß die Zündung vom Beginn der Verschlechterung des Gemenges ab mit abnehmender Belastung früher erfolgt, was eine gute Wirkung gewährleisten dürfte. Bei dieser Steuerung wird also sowohl die Luft als das Gas je für sich, dann das schon gebildete Gemenge und endlich auch die Zündung durch einen oder zwei Regulatoren beeinflußt.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 132.

d) Regulierung für konstantes Gemenge und konstante Kompression. Eine solche Regulierung zeigt die mir patentierte Konstruktion der Firma Schüchtermann & Kremer (Abbildung 12). Sie ist aus der Beachtung der von Prof. Meyer* aufgestellten Forderung „nach Auffindung eines Mischungsvorganges, der bei konstanter Kompression, also zunehmender Luftmenge auch im Leerlauf vollkommene Verbrennung ermöglichte“, entstanden. Das Wesen derselben besteht darin, daß in den zylindrischen Raum über dem Einlaßventil zwei getrennte Luftleitungen und eine Gasleitung einmünden. Das Einlaßventil öffnet mit Beginn des Ansaugehubes und schließt am Ende desselben. In dem zylindrischen Gehäuse über dem Einlaßventil bewegt sich unabhängig von diesem ein Schieber so, daß er vorerst den Gaskanal I und den einen Luftkanal II geschlossen hält, während er aus dem Luftkanal III der reinen Luft den Zutritt gestattet, bis er bei einer von der jeweiligen Belastung abhängigen Kolbenstellung von seinem äußeren Antriebsmechanismus unter dem Einfluß des Regulators plötzlich ausgelöst wird und bei seiner darauffolgenden raschen Abwärtsbewegung den Luftkanal III plötzlich schließt, gleichzeitig aber den Luftkanal II und den Gaskanal I öffnet, so daß sowohl Luft als Gas für die Gemengebildung beide aus der Ruhe und durch Querschnitte zuströmen, die sofort im richtigen Verhältnis stehen. Erst nachdem das Einlaßventil geschlossen hat, wird der Schieber wieder aufwärts bewegt.

Abbildung 15. Packung der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, Mülhausen.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 132.

C) Stopfbüchsen, gekühlte Kolben und Kolbenstangen. Diese für große Motoren und für die Doppelwirkung wichtigen Teile

Abbildung 16. Einzylinder-Maschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

bieten heute im Betriebe viel weniger Schwierigkeiten, als man jemals erwartete. Es sind Stopfbüchsen verschiedener Konstruktion in Betrieb, die sämtlich befriedigen, z. B.: die Packung von Sieger (Abbildung 13), die Packung der

Abbildung 17. Grundriß der Einzylinder-Maschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg (Abbildung 14), und die Packung der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft (Abbildung 15). Die Konstruktion dieser Stopfbüchsen-Packungen ist ohne weiteres aus den Abbildungen zu erkennen.

Bei manchen Packungen sind die sämtlichen Packungsringe aus Gußeisen, bei einigen nur die dem Explosionsraum zunächst gelegenen, während die anderen aus dazu geeignetem Weißmetall bestehen. Einige Packungen haben noch eine nachstellbare Vorpackung, z. B. in Form der Howaldt-Metallpackung. Die meisten Packungen erlauben den Dichtungsringen nur eine Bewegung senkrecht zur Zylinderachse, einige gestatten auch ein geringes Schräglaufen der Stange. Natürlich muß vor allem für eine gute Kühlung bezw. Wärmeableitung nach dem gekühlten Zylinderdeckel, für eine gute Schmierung der Dichtungsringe und dafür gesorgt sein, daß die letzteren niemals das Gewicht der Stange zu tragen haben. Dies könnte aber eintreten, wenn sich im Laufe der Zeit der Spielraum zwischen der äußeren Begrenzung der Dichtungsringe und dem Gehäuse mit Verbrennungsrückständen vollsetzt. Es ist aus diesem Grunde notwendig, die Stopfbüchsen von Zeit zu Zeit herauszunehmen und zu reinigen; zu dem Zwecke empfiehlt es sich, die Stopfbüchse nicht direkt in dem Zylinderdeckel, sondern in einem besonderen, leicht herausziehbaren Stopfbüchseneinsatz unterzubringen (siehe Abbildung 13).

Die später folgende Betrachtung der verschiedenen Konstruktionen der Gasmaschinen zeigt, daß die durch die hohle Kolbenstange gekühlten Kolben sehr verschieden ausgebildet sind. Sie haben sich als ein sehr diffiziles Konstruktionsdetail erwiesen, denn es traten Kolbenbrüche ein, gleichgültig, ob der Kolben niedrig oder hoch, einteilig oder zweiteilig war. Bei den Wandstärken, die für die Uebertragung der Explosionswirkung nötig werden, sind bei den Kolben schon die Gußspannungen gefährlich, weshalb es für Stahlgußkolben nötig ist, sie nach dem Gießen auszuglühen. Ferner ist nicht zu raten, sie durch Rippen zu versteifen, da diese ebenso wie bei den Zylinderköpfen und Zylinderdeckeln für die Sicherheit gegen Bruch sehr gefährlich sein können. Bei zweiteiligen Kolben muß auch großer Wert auf eine gute Abdichtung gegen den Austritt des unter 3 bis 5 Atm. stehenden Kühlwassers am Umfang des Kolbens gelegt werden, da der Austritt von Wasser in geringem Maße schon die Bildung des elektrischen Funkens für die Zündung verhindert.

Schließlich ist noch ein wichtiger Punkt die Befestigung des Kolbens auf der Stange. Die altgewohnte Befestigung des Kolbens mit Gewinde auf der Kolbenstange durch Kolbenmutter läßt sich verwenden, wenn das Material von Stange und Mutter von sehr verschiedener Härte ist. Andernfalls ist eine spätere Lösung der Kolbenmutter erfahrungsgemäß oft unmöglich. Am zweckmäßigsten ist in dieser Hinsicht jedenfalls die m. W. von Cockerill zuerst

ausgeführte Konstruktion, bei welcher die Hälften eines zweiteiligen Kolbens durch kleinere leicht lösbare Schrauben gegen eine der Kolbenstange aufgeschmiedete Flansche gepreßt werden.

Die Kühlung der Kolbenstange und des Kolbens ist heute meist so ausgeführt, daß das Kühlwasser an einem Ende der Kolbenstange ein-, am andern Ende austritt. Daher wird der Rücklauf durch ein in die Bohrung der Kolbenstange eingebrachtes Rohr vermieden. Bei Tandemmaschinen findet man diese Anordnung für jeden Zylinder oder man läßt auch Kühlwasser nacheinander durch beide Kolben und Stangen treten; in ersterem Falle ist für das Kühlwasser ein Druck von $2^1/_2$ bis 3 Atm., in letzterem Falle ein solcher von $4^1/_2$ bis 5 Atm. nötig.

Was die Herstellung der Kolbenstange anlangt, so ist natürlich jene die beste, bei welcher die Achse der eingebauten Kolbenstange nach Belastung derselben durch den Kolben und seinen Wasserinhalt eine gerade Linie wird. Um dies zu erreichen, kann man die Kolbenstange, entsprechend belastet, so bearbeiten, daß sie fest steht und der Drehstahl rotiert, oder man dreht die Stange mit versetzten Körnern so, daß sie in der Mitte einen Pfeil gegen die Verbindung der Mittelpunkte der Endquerschnitte bekommt, welcher der Durchbiegung der Stange bei der späteren Belastung entspricht. Solche Kolbenstangen können dann den Kolben im Zylinder reibungslos tragen, wenn eine vordere und hintere Führung vorhanden ist. Bei Zweitaktmaschinen wendet man dieses Herstellungsverfahren meist nicht an, weil die Kolben zu lang (= der Hublänge der Maschine) und zu schwer werden. Man läßt also den Kolben aufliegen und riskiert eine größere Abnutzung der Zylinderlauffläche.

Abbildung 18.
Zylinder-Querschnitt der Maschinenbau-Ges. Nürnberg.

Wenn es auch selbstverständlich ist, daß ein freitragender, die Lauffläche nicht belastender Kolben und eine im Betriebe gerade, nicht gebogene Stange, für die Abnutzung des Zylinders und für die dauernde Dichthaltung der Stopfbüchsen von großem Werte ist, so darf man doch anderseits die Gefahr der Zylinderabnutzung infolge der Belastung durch einen langen schweren Kolben bei Zweitaktmaschinen nicht überschätzen. Diese Abnutzung ist jedenfalls viel größer durch die Kanten der oft in großer Zahl verwendeten Kolbenringe, vor allem, wenn diese mit zu starker Spannung ausgeführt sind, als durch das Gewicht des Kolbens. Das folgt auch aus den Erfahrungen, welche man mit den alten offenen Viertaktmotoren machte, bei welchen der Kolben zugleich den Kreuzkopf bildete, und damit außer der Belastung durch sein eigenes Gewicht noch den viel größeren Gradführungsdruck auf die Zylinderlauffläche übertrug. Bei diesen Maschinen trat nämlich die Abnutzung hauptsächlich auf jenem Teil der Lauffläche ein, welcher von den Kolbenringen bestrichen wurde, während der vordere Teil des Zylinders und der Kolben selbst fast keine Abnutzung aufwiesen. Es ist deshalb zu empfehlen, daß man bei den langen Zweitaktkolben nicht mehr Ringe verwendet, als zur Dichtung nötig sind, und daß man diese an die beiden Kolbenenden verteilt.

Abbildung 19. Gasgebläsemaschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.

Auch die Weglassung der Auspuffschlitze an dem unteren Teile des Zylinders kann für geringere Abnutzung desselben von Vorteil sein, weil dann das Schmieröl an der für seine Gegenwart wichtigsten Stelle nicht mit ausgeblasen werden kann.

D. Zündungen und Anlassen. Zur Erzeugung der elektrischen Funken für die Entzündung des Gemenges nach Beendigung der Kompression sind in der Regel von der Maschine selbst betriebene elektromagnetische Apparate angeordnet. Diese Apparate haben sich überall bewährt, ebenso wie auch die von der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg angewandte Zündung durch Induktionsfunken mit Hilfe von Batteriestrom.

Häufig findet man an jedem Zylinderende zwei Zündapparate angebracht, um bei Störungen eines derselben nicht sofort eine Betriebsunterbrechung zu haben, und um die Sicherheit und Schnelligkeit der Zündungen und der Verbrennung zu erhöhen.

Die sogenannten Zündeinsätze, welche in den Explosionsraum hineinragen und dort die Hebel tragen, durch deren plötzliche Entfernung voneinander der Abreißfunke entsteht, sind bisher mit Wasserkühlung ausgeführt worden. Dieselbe hat sich jedoch als nicht nötig erwiesen, und das ist insofern von Wert, als deshalb die Zündeinsätze leicht herausgenommen werden können, ohne dabei eine Wasser-Zu- und Abführungsleitung unterbrechen zu müssen. Die Möglichkeit des raschen Herausnehmens der Zündeinsätze ist wichtig, weil neben dem Vorhandensein von schlechtem Gase das Unterbleiben der Funkenbildung die hauptsächlichste Ursache des bei den heutigen Konstruktionen allerdings selten vorkommenden Nichtanspringens der Maschine ist. Wenn in einem solchen Falle der elektromagnetische Apparat in Ordnung ist, so weist dies darauf hin, daß der in den Zylinder hineinragende Teil des Zündeinsatzes mit Feuchtigkeit beschlagen ist und deshalb kein Abreißfunke mehr entstehen kann. Die Feuchtigkeit kann sich z. B. während des Stillstandes der Maschine über Nacht

niederschlagen, wenn Ein- oder Auslaßventil dabei geöffnet waren. Sie kann sich aber auch erst während des Anlassens durch Druckluft ansetzen, wenn diese feucht ist. In manchen Betrieben ist es deshalb Regel, vor jedesmaligem Anlassen der Maschinen die Zündeinsätze herauszunehmen und stark anzuwärmen. Um feuchte Druckluft bezw. das Mitreißen von Wasser aus dem Druckluftbehälter zu vermeiden, ist für die Möglichkeit einer Entwässerung desselben und dafür zu sorgen, daß die Entnahme der Luft aus dem Behälter möglichst an der höchsten Stelle desselben geschieht. Versagt die Zündung an einem Zylinderende mitten im Betriebe, so erfordert dies die ganz besondere Aufmerksamkeit des Maschinisten. Denn dies kann hervorgerufen sein durch Undichtwerden der Dichtungsflächen des Kolbens gegen das unter 3 bis 5 Atm. Druck stehende Kühlwasser, durch beginnenden Bruch des Kolbens, der Zylinderwandungen oder des Deckels, indem das während der Ansaugeperiode durch die undichten Stellen austretende Wasser beim Rückgang des Kolbens gegen den Zündeinsatz gespritzt wird. Hat man sich in solchen Fällen überzeugt, daß der äußere Apparat für die Zündung in Ordnung ist, so ist die Maschine stillzusetzen und die Ursache des Ausbleibens der Zündung zu untersuchen, auch wenn die Belastung der Maschine den Ausfall der Arbeit einer Zylinderseite oder eines Zylinders vertragen kann. Ist dies nicht angängig, weil die Leistung des oder der anderen Zylinder der Maschine nicht entbehrt werden kann, so ist jedenfalls das Gas an dem betreffenden Zylinder abzustellen und durch Aufkeilen z. B. der Auslaßventile auch die Kompressionswirkung auszuschalten, sofern man etwa einen Kolbenriß vermutet. Selbst bei ganz geringer Undichtigkeit gegen Wasser soll aber ein Zylinder nur im Notfalle in Betrieb gehalten werden, weil bei Gegenwart von Wasser im Zylinder rasch ein großer Verschleiß eintritt.

Abbildung 20. Reinigung der vorderen Ventile einer Nürnberger Gasmaschine.

Wenn man die oben schon angedeuteten einfachen Vorsichtsmaßregeln gebraucht, nämlich die Zündeinsätze anwärmt, vor allem aber sich vorher überzeugt, ob man vor der Maschine gutes Gas hat (das mit ruhiger bläulicher Flamme brennen soll), so bietet heute das Anlassen der Gasmaschinen nicht die geringsten Schwierigkeiten mehr. Jedenfalls sind seit der allgemeinen Verwendung von Druckluft zum Anlassen großer Gasmaschinen die Zeiten vorüber, in welchen man sich stunden-, ja tagelang vergeblich bemühte, die Maschine zum Anlaufen zu bringen.

Den Druck der Anlaßluft findet man von 6 bis 25 Atm. In den meisten Fällen arbeiten die Ventile beim Anlassen der Maschine in demselben Takt, wie im Betrieb, und man läßt dann die Druckluft während des Verbrennungshubes eintreten. Den Zeitpunkt des Eintritts der Druckluft soll man in Rücksicht darauf festlegen, daß im Falle einer Zündung der erreichte Verbrennungsdruck schon höher als jener der Druckluft ist, damit diese nicht vor oder während der Verbrennung eintreten und das Gemenge ver-

schlechtern kann. Bei Mehrzylindermaschinen, besonders bei Zweitaktmaschinen, die mit entsprechend geringer Belastung anlaufen können, ist manchmal das Anlassen durch den Zutritt der Druckluft in einem Zylinder möglich. Man wird in solchen Fällen die Zündungen zuerst in dem zweiten Zylinder eintreten lassen, dann die Druckluft in dem ersten Zylinder abstellen und erst nach einigen Umdrehungen — nachdem die durch die Kompression erzeugte Wärme etwaige von der Druckluft herrührende Feuchtigkeit verdampft hat — das Gasabsperrventil auch an dem ersten Zylinder öffnen.

Für das Anlassen der Gasmaschinen ist natürlich die Zündsteuerung von Hand so zu verstellen, daß die Zündung des Gemenges zu einer Zeit erfolgt, welche einem kleineren Kurbelwinkel im Abstand vom toten Punkt entspricht als bei normaler Tourenzahl. In ähnlicher Weise muß die Zündung auch von Hand verstellt werden, wenn die Tourenzahl der Maschine, wie z. B. bei Gasgebläsen, verändert wird.

* * *

Die verschiedenen Konstruktionen.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg (Abbildung 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23).

Diese Firma und ihre Lizenznehmer Haniel & Lueg in Düsseldorf und Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr haben entsprechend ihrer Bedeutung und Leistungsfähigkeit verhältnismäßig am meisten Großgasmaschinen in Deutschland ausgeführt, darunter auch die größten Einheiten, nämlich Zwillings-Tandemmaschinen für Leistungen von 3600 bis 4000 eff. P. S.

Wie die Darstellung einer Nürnberger Einzylindermaschine (Abb. 16, 17, 18) sowie jene einer Tandemmaschine mit dahinterliegendem Gebläsezylinder (Abb. 19) zeigt, ist die Gestaltung derselben jener von modernen Dampfmaschinen sehr ähnlich. Die elegante Formgebung und die sorgfältige Durchbildung der Hauptteile der Nürnberger Maschinen geht ohne weiteres aus den Figuren hervor. Der Rahmen der Maschine ist wegen leichter Zugänglichkeit des Kreuzkopfes, der Stopfbüchse und des Zylinderdeckels nach oben offen, im Betriebe jedoch durch Schutzbleche völlig geschlossen. Zur konzentrischen Verbindung mit dem Zylinder geht der offene Rahmen an seinem Ende in einen kräftigen runden Anschlußflansch über, der durch Spannstangen mit der Kurbellagerpartie versteift ist. Die ebenfalls durch Spannstangen verstärkten Zwischenstücke verbinden die einzelnen Zylinder gleichfalls konzentrisch, so daß infolge dieser Konstruktion ein leichtes und genaues Zusammenbauen der Maschine gewährleistet ist. Die Zwischenstücke (siehe Abb. 19) tragen unten Gleitbahnen für die Kreuzköpfe zur Unterstützung der Kolbenstangen und sind im oberen Teile mit einer Oeffnung versehen, durch welche Zylinderdeckel und Kolben entfernt werden können. Die Zylinder sind ganz symmetrisch mit großer Flanschhöhe, also weitem Kühlraum ausgebildet. Durch eine große Anzahl von außen zugänglicher Oeffnungen kann der letztere, wenn nötig, von Schlamm gereinigt werden. An jedem

Abbildung 21. Haniel & Lueg-Düsseldorf.
Hochofengebläse von 950 eff. P. S., 80 Umdrehungen; geliefert für die Rombacher Hüttenwerke.

Abbildung 22. Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg.
Gasmaschinen von 1500 bis 1800 eff. P. S., 94 Umdrehungen; geliefert für den Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen.

Zylinderende ist oben und unten je ein Einlaß- bezw. ein Auslaßventil angeordnet, und zwar liegen diese Ventile sehr weit außen, so daß sich in ihrer Achse die ungünstige Wirkung der höchsten, vorkommenden Temperaturen bis auf den Durchmesser des äußeren Mantels erstreckt. Die Steuerung sämtlicher Ventile geschieht durch Exzenter in Verbindung mit Wälzhebeln. Die Gasventile, deren Bewegung vom Regulator beeinflußt wird, sitzen in der Längsachse des Zylinders neben den Einlaßventilen.

Bezüglich der von der **Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg** ausgeführten Qualitätsregulierung und ihrer Gemengebildung und bezüglich der Auslaßventilgehäuse verweise ich auf das früher (S. 973 bis 975) Gesagte. Die Kolben sind als schmale, einteilige, hohlgegossene Scheibenkolben ausgebildet und werden durch

Abbildung 23. Haniel & Lueg-Düsseldorf.
Gasdynamo von 600 eff. P. S., 125 Umdrehungen; geliefert für die Moselhütte, A.-G. in Maizières.

Muttern, welche ganz in die Kolben eingelassen sind, auf den Konus der Stangen gepreßt. Dadurch können die vorderen und hinteren Zylinderdeckel gleich und ganz symmetrisch gestaltet werden. Die Schmierung sämtlicher bewegter Teile von einer Zentralstelle aus ist musterhaft durchgebildet.

Abb. 20 zeigt eine Nürnberger Tandemmaschine mit herausgezogenen vorderen Zylinderdeckeln, bereitgestellt zur Reinigung der vorderen Ventile. Das vordere Auslaßventil z. B. soll bei herausgezogenem Deckel von der Gradführung des Rahmens aus unter der Kolbenstange leicht zugänglich sein. Dazu muß man jedoch bemerken, daß dieses Ventil wohl bei ganz großen Maschinen nach Lösen der Zylinderdeckelverschraubung und Herausnahme des schweren Deckels in der hier vorgeführten Weise, wenn auch nicht ganz bequem zugänglich ist, daß aber bei Zylindern mit einer Leistung unter 500 P. S. diese Zugänglichkeit nicht betont werden kann. Dies gilt natürlich für alle Konstruktionen mit unter der Stange liegenden Auspuffventilen. Die leichte Zugänglichkeit der Ventile wird aber von um so geringerer Bedeutung, je reiner das Gas und je reiner das Kühlwasser für die Ventile ist.

Aus Abb. 19 ist auch die Konstruktion der Gebläsezylinder der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg zu ersehen. Als Eintrittsorgane sind gesteuerte Hahnschieber angewendet, welche von der Kurbelachse aus durch Exzenter und lange Stangen unter Einschaltung einer Kulisse so angetrieben werden, daß bei gleicher Leistung der Gasmaschine für höhere Windpressung als die normale ein geringeres Windquantum angesaugt, und daß für das Anlaufen die Maschine entlastet werden kann. Als Druckorgane sind Ventile mit vorgelagerten Hahnschiebern vorgesehen, welch letztere so gesteuert sind, daß sie viel früher öffnen, als es für die Druckventile nötig ist, daß sie aber im toten Punkt des Druckhubes schließen und damit den leichten federbelasteten Ventilen Zeit zum Schluß lassen.

Da bekanntlich der volumetrische Wirkungsgrad sowohl bei isothermischer als bei adiabatischer Kompression ohne Einfluß auf die pro Einheit der gepreßten Windmenge zu leistende Arbeit ist, so kann die Anwendung der schweren und eine reichliche Schmierung erfordernden Druckhahnschieber nur bezwecken, daß man mit Ventilen von großem Hub und mit geringer Federbelastung bezw. geringem Oeffnungs-Ueberdruck im Windzylinder auskommt. (Forts. folgt.)

Zur Bestimmung des Schwefels im Eisen.*

Von Wilhelm Schulte, Stadtchemiker in Bochum.

Im Jahrgang 1896 Nr. 21 S. 865 dieser Zeitschrift veröffentlichte ich „eine neue Methode zur Bestimmung des Schwefels im Eisen", zu welcher der französische Chemiker Campredon 1897 in Nr. 12 S. 486 von „Stahl und Eisen" eine wichtige Ergänzung brachte, welche im Anschluß daran von mir passend verwertet wurde. Dieses Verfahren der Schwefelbestimmung hat bei den Fachgenossen lebhaftes Interesse hervorgerufen und eine günstige Beurteilung** gefunden. Ich hatte es mir damals zur Aufgabe gemacht, für die unbeliebte Brommethode und das gleich zeitraubende Wasserstoffsuperoxyd-Verfahren vorteilhaften gewichtsanalytischen Ersatz zu finden. Dabei sollte die Oxydation des entbundenen Schwefelwasserstoffs zu Schwefelsäure und die Abscheidung derselben in Form von Bariumsulfat unnötig sein, die Methode aber dennoch ermöglichen, in kurzer Zeit ein genaues Ergebnis zu erzielen.

Wenngleich anerkannt worden ist, daß diese Bedingungen erfüllt wurden,* so wird bei dem neuen Verfahren doch noch als sehr lästig empfunden, daß die beim Auflösen von Eisen in verdünnter Salzsäure (1 Vol. Säure vom spezifischen Gewicht 1,19; 2 Vol. Wasser) frei werdenden Gase unter Ausschluß von Luft geglüht werden müssen, damit aller flüchtige Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff erhalten werde. Diese Notwendigkeit ist bereits 1877 von Rollet, Chemiker der Hüttenwerke in Creusot, erkannt worden.** Unterläßt man unter den angeführten Umständen das Glühen, so entweicht nach den Ermittlungen von Phillips*** ein Teil des entbundenen Schwefels in Form von Methylsulfid $(CH_3)_2S$, welches weder durch Brom, noch durch Wasserstoffsuperoxyd oxydiert wird, und welches auch durch die Lösungen von Metallsalzen unverändert hindurchgeht. Die Folge ist sodann, daß man bei dem sonst so beliebten Schwefel-

* Vorstehende Abhandlung war bereits geschrieben, als „Stahl und Eisen" in Nr. 9 d. J. S. 544 das Referat über die Schwefelbestimmung im Eisen von Jacob Petrén, erschienen im „Jernkontoret Annaler" 1905 (Separatabdruck), brachte; auch war damals die letzte Arbeit von C. Reinhardt in Nr. 13 S. 799 dieser Zeitschrift noch nicht bekannt. So kommt es, daß diese zwei Arbeiten hier nur kurze, doch ausreichende Berücksichtigung finden konnten.

** „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 7 S. 326; G. Lunge: „Chemisch-technische Untersuchungsmethoden" 1900 II. Band S. 96; A. Ledebur: „Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien" 1903 S. 105.

* „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 7 S. 326.

** „ „ „ 1897 Nr. 12 S. 487.

*** Ebendaselbst S. 488.

wasserstoffverfahren in einzelnen Fällen Verluste bis zu 45 % des Gesamt-Schwefels zu erwarten hat.*

Ob die erwähnte, so sehr indifferente organische Schwefelverbindung ausschließlich Methylsulfid ist, wurde unseres Wissens in Deutschland noch nicht bestätigt. Es ist indessen einiger Zweifel erlaubt, daß man es hier nur mit dieser Verbindung zu tun hat. Denn wir haben ziemlich sicher festgestellt, daß die Glühhitze, welche zur Ueberführung der fremden Schwefelverbindung in Schwefelwasserstoff und einen nicht näher bekannten Rest angewandt werden mußte, bei Untersuchung verschiedener Eisensorten verschieden war. Diese Beobachtung wäre aber mit der Annahme, daß die indifferente Schwefelverbindung allemal nur Methylsulfid sei, schwer in Einklang zu bringen. Uebrigens ist es nicht erforderlich, zur Zerlegung derselben sich eines teuren Glühofens mit mehreren Bunsenbrennern und einer entsprechend langen, schwer schmelzbaren Glasröhre zu bedienen. Es genügt schon, die entwickelten Gase durch ein dünnes Ton- oder Porzellanröhrchen von nur etwa 20 cm Länge und 5 bis 7 mm äußerer Dicke zu leiten, wenn dieses in der Mitte durch einen einzigen Bunsenschen Breitbrenner erhitzt wird. Man braucht z. B. nur den geraden Teil einer Gaszuführungsröhre für einen Roseschen Tiegel von etwa 20 cm Länge zu nehmen, um eventuell des Glüherfolges sicher zu sein. Dabei darf aber ein großer, guter Kohlensäure-Entwickler zur vorherigen Verdrängung aller Luft aus den Gefäßen des Apparates nicht fehlen. Denn werden die entbundenen Gase auch nur mit wenig Luft durch die glühende Röhre geleitet, so verbrennt ein Teil des flüchtig gewordenen Schwefels zu schwefliger Säure, welche in der zur Aufnahme des Schwefels bestimmten Kadmiumlösung keine Fällung bewirken kann, die sich somit der Wägung entziehen, deren Auftreten also einen Verlust an Schwefel bedeuten würde.

Die genannte Methode der Schwefelbestimmung im Eisen mit Einschluß des Rolletschen Glühverfahrens, wie sie 1897 in „Stahl und Eisen“ Nr. 12 S. 489 genau beschrieben worden ist, erfordert also erstens einen größeren Kohlensäure-Entwickler, zweitens eine mit Hahntrichter versehene Kochflasche zur Aufnahme des Eisens und der verdünnten Salzsäure, drittens eine, wenn auch einfache, Kühlvorrichtung für die entweichenden Wasserdämpfe, viertens zwei Vorlagen zur Aufnahme der sauren Lösung von Kadmiumazetat, und fünftens eine Glühvorrichtung für die entbundenen Gase. Der vollständige Apparat ist also weder einfach noch billig, nimmt auch auf dem Arbeitstisch ziemlich viel Raum ein. Dies ist der Grund, weshalb in einzelnen Laboratorien bei Ausführung von Schwefelbestimmungen auf das Glühen der entweichenden Gase verzichtet, das Eisen dennoch aber in verdünnter Salzsäure aufgelöst wird. Dies geschieht aber nur auf Kosten der Genauigkeit, da man auf diese Weise bei vielen Roheisenproben nicht ganz zwei Drittel des Gesamtschwefels erhält; bei Untersuchung von Stahl mit reichlichem Kohlenstoffgehalt würde der Verlust an Schwefel noch viel größer sein.

Dies sind die Gründe, welche mich darauf sinnen ließen, die Methode wesentlich zu vereinfachen, ohne deren Genauigkeit zu beeinträchtigen. Unter Benutzung älterer Forschungsergebnisse glaube ich dieses Ziel nun erreicht zu haben. — C. Reinhardt hat bereits 1890 in Nr. 5 S. 430 von „Stahl und Eisen“ bei der Schwefelbestimmung im Eisen die Anwendung starker Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 empfohlen, „indem dadurch auch die Schwefelverbindungen schwer zersetzbarer Roheisensorten möglichst vollständig zerlegt werden“ sollten. Sodann hat in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“, Jahrgang 1893 S. 11, Wilhelm Schindler, Chemiker des Eisenwerkes Witkowitz, darauf aufmerksam gemacht, daß es bei der Bestimmung des Schwefels im Eisen nach der Schwefelwasserstoffmethode erforderlich sei, zum Auflösen desselben starke Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) anzuwenden,* wenn der Schwefelgehalt nicht zu niedrig ausfallen solle. Für diese Behauptung lieferte Schindler den Beweis durch Mitteilung der Analysenergebnisse von zwei Eisenproben, welche er teils nach der Brommethode, teils nach der Wasserstoffsuperoxydmethode erhalten hatte. Es war je eine Eisenprobe mit 0,09 % Kupfergehalt einerseits in verdünnter Salzsäure (1 Vol. Salzsäure 1,19; 1 Vol. Wasser), anderseits in starker Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) aufgelöst und der Schwefel dann bestimmt worden. Die von ihm damals mitgeteilten Resultate sind, soweit sie hier in Betracht kommen, folgende:

		10 g Eisen aufgelöst in Salzsäure vom spez. Gewicht 1,10	10 g Eisen aufgelöst in Salzsäure vom spez. Gewicht 1,19
		% S	% S
1. Manganarmes Graueisen . . .	I. Best.	0,149	0,221
	II. „	0,157	0,216
2. Andere Eisenprobe	I. Best.	0,048	0,070
	II. „	0,045	0,071

Schindler knüpft dann an diese Ergebnisse die Bemerkung: „Aus diesen Versuchen glaube ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß die so-

* „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 12 S. 493.

* Auch in den letzten Arbeiten von J. Petrén und C. Reinhardt wird die Anwendung starker Salzsäure empfohlen, um das Glühen entweichender Gase umgehen zu können. „Stahl und Eisen“ Nr. 9 und 13 dieses Jahrganges.

genannten Schwefelwasserstoffmethoden für die Bestimmung des Schwefels im Eisen bei Anwendung von konzentrierter Salzsäure ihre Brauchbarkeit für die Praxis nicht verloren haben, und daß eine Ursache, warum Meineke („Zeitschrift für angewandte Chemie“, Juli 1888) gar so schlechte Erfahrungen damit gemacht hat, darin zu suchen ist, daß er nicht konzentrierte Salzsäure, sondern eine verdünnte Säure von 1,10 spezifischem Gewicht für seine Versuche verwendet hat.“

Die Wichtigkeit der Schindlerschen Mitteilungen leuchtet wohl ohne weiteres ein. Sie sind uns leider viel später bekannt geworden, als unsere neue Methode der Schwefelbestimmung nebst dem ergänzenden Glühverfahren in „Stahl und Eisen“ (1897) veröffentlicht wurde. Andernfalls wäre es unbedingt erforderlich gewesen, zum Auflösen des Eisens nicht verdünnte, sondern starke Salzsäure vorzuschreiben, und ferner zu prüfen, ob durch deren Anwendung nicht derselbe Erfolg erzielt würde, wie bei Verwendung von verdünnter Salzsäure mit Einschluß des Rolletschen Glühverfahrens. Was damals unterblieb, ist nun aber geschehen. Zu unserer Freude haben wir durch eine Reihe von Versuchen feststellen können, daß beim Auflösen der Eisensorten in viel starker Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) praktisch kein organischer Schwefel entweicht, sondern daß hier der flüchtige Schwefel so gut wie ausschließlich in Form von Schwefelwasserstoff entbunden wird, welcher nur noch in geeigneter Weise durch eine Lösung von Kadmiumazetat geleitet zu werden braucht, damit der entbundene Schwefel in Form von Kadmiumsulfid vollständig gefällt werde.

Um die Abhängigkeit der Schwefelwasserstoffausbeute von der Stärke und zugleich der Menge der angewandten Salzsäure genauer kennen zu lernen, haben wir zunächst sechs verschiedene Eisenproben nach dem weiter unten zu beschreibenden Verfahren genau untersucht, und zwar allemal mit Einschluß des Glühens der entbundenen Gase. Von jeder Eisenprobe wurde der Schwefelgehalt viermal, d. h. zweimal bei zunehmender Stärke, und zweimal bei zunehmender Menge der Salzsäure, ermittelt. Hierbei machten wir die Erfahrung, daß ohne den Glühprozeß ganz befriedigende Ergebnisse erzielt werden, wenn zum Auflösen von 10 g Eisen wenigstens 100 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 genommen werden. Nimmt man für 10 g Eisen nur 50 ccm dieser Säure, so ist das in Anbetracht des zu erreichenden Zweckes nicht genug. Es tritt dann durch ihren teilweisen Verbrauch eine gewisse Schwächung der Säure ein, so daß man dann bis zu 0,006 % oder ein Zwölftel des gesamten Schwefels zu wenig erhalten kann. Auch wenn man auf 10 g Eisen 80 ccm starke Salzsäure nimmt, entweicht noch nicht aller Schwefel als Schwefelwasserstoff. Dies geschieht erst in hinreichendem Maße, wenn zu 10 g Eisen 100 ccm stärkste Salzsäure gesetzt werden, und wenn man diese anfangs kalt, später unter ganz gelinder Erwärmung einwirken läßt. Die nachfolgende Zusammenstellung von Analysenergebnissen gibt uns hierüber einige Auskunft:

		10 g Eisen, 66 ccm HCl (1,19), 132 ccm H_2O	10 g Eisen, 60 ccm HCl (1,19), 60 ccm H_2O	10 g Eisen, 50 ccm HCl (1,19), kein H_2O	10 g Eisen, 100 ccm HCl (1,19), kein H_2O
		% S	% S	% S	% S
Englischer Werkzeug-Stahl	I. Vorlage, direkt	0,0123	0,0182	0,0295	0,0299
	II. „ nach Glühen	0,0095	0,0076	0,0008	0,0004
	Zusammen	0,0218	0,0258	0,0303	0,0303
Graues Roheisen	I. Vorlage, direkt	0,0186	0,0210	0,0315	0,0331
	II. „ nach Glühen	0,0095	0,0094	0,0016	0,0004
	Zusammen	0,0281	0,0304	0,0331	0,0335
Feilenstahl	I. Vorlage, direkt	0,0309	0,0380	0,0477	0,0517
	II. „ nach Glühen	0,0117	0,0105	0,0016	0,0008
	Zusammen	0,0426	0,0485	0,0493	0,0525
Thomasroheisen	I. Vorlage, direkt	0,0630	0,0622	0,0735	0,0712
	II. „ nach Glühen	0,0101	0,0081	0,0024	0,0014
	Zusammen	0,0731	0,0703	0,0759	0,0726
I-Eisen	I. Vorlage, direkt	0,0825	0,0816	0,0792	0,0840
	II. „ nach Glühen	0,0048	0,0024	0,0016	0,0000
	Zusammen	0,0873	0,0840	0,0808	0,0840
Puddelroheisen	I. Vorlage, direkt	0,0970	0,1099	0,1083	0,1099
	II. „ nach Glühen	0,0065	0,0054	0,0016	0,0008
	Zusammen	0,1035	0,1153	0,1099	0,1107

Zum besseren Verständnis dieser Zahlenreihen sei zunächst angeführt, daß sich Vorlage I vor der glühenden Röhre befand und den Schwefelwasserstoff aufnahm, welcher bei Einwirkung der Salzsäure auf das Eisen direkt als solcher entbunden wurde. Vorlage II befand sich hinter der glühenden Röhre; hierin wirkte der Zuwachs an Schwefelwasserstoff auf Kadmiumazetat ein,

welcher erst durch Zerlegung des organischen Schwefels in der glühenden Röhre entstand. Die obersten Zahlenreihen in den horizontalen Spalten bestätigen im allgemeinen die Schindlerschen Analysenergebnisse, daß nämlich für jede Eisensorte mit der Stärke der zum Lösen angewandten Salzsäure der Gehalt des direkt in Freiheit gesetzten Schwefelwasserstoffes zunimmt und umgekehrt. Besonders lehrreich für uns sind aber die mittleren Zahlenreihen in horizontaler Richtung. Bei ihnen beobachten wir ganz regelmäßig mit Zunahme des Salzsäuregehalts eine Verminderung des durch den Glühprozeß reaktionsfähig werdenden Schwefels, und dieser Zuwachs beträgt bei Anwendung von 100 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 auf 10 g Eisen nur noch zwischen 0,0000 und 0,0008 % Schwefel (auf Eisen bezogen), d. h. er ist unter diesen Umständen verschwindend gering und kann unberücksichtigt bleiben.

Ist somit bei Anwendung stärkster, zugleich reichlich bemessener Salzsäure das Glühen der entwickelten Gase überflüssig, dann kommt es nur noch darauf an, die erheblichen Mengen Chlorwasserstoff (welche mit viel Wasserstoff, wenig Schwefelwasserstoff und zuletzt mit Wasserdämpfen dem Auflösungskolben entweichen) auf dem Wege zu der Lösung des Kadmiumazetates so zu beseitigen, daß eine schädliche Einwirkung der Säure auf das hier entstehende Schwefelkadmium nicht zu befürchten ist. Denn die Lösung des Kadmiumazetates darf nur — um starke Blasenbildung zu verhüten, ist sie erforderlich — freie Essigsäure enthalten, nicht aber wesentliche Mengen Salzsäure aufnehmen. Andernfalls würde das hierin entstandene Schwefelkadmium schon bei mäßiger Erwärmung der Azetatlösung durch Chlorwasserstoff wieder zersetzt werden. Um diese Zersetzung zu verhüten, ist zwischen dem Auflösungskolben und der Vorlage mit der Azetatlösung eine Waschflasche angebracht, welche destilliertes Wasser enthält, und die zugleich Kochflasche ist. Darin wird der mechanisch mit fortgerissene Chlorwasserstoff selbst beim Sieden fast vollständig zurückgehalten, insofern der Gehalt an Säure 12 % nicht übersteigt. Unter diesen Umständen wird aber Schwefelwasserstoff, von welchem während des Auflösungsprozesses jedoch kaum 1 mg in der Waschflasche zurückbleibt, leicht durch Kochen ausgetrieben und nebst einigen Wasserdämpfen in die an die Waschflasche angeschlossene Vorlage mit der Lösung von Kadmiumazetat übergeführt.

Der Apparat, welcher die hier erforderlichen Bedingungen erfüllt, und welchen wir bereits über zwei Jahre mit bestem Erfolge zur bequemen und genauen gewichtsanalytischen Bestimmung des Schwefels in Eisensorten benutzt haben, ohne die in Freiheit gesetzten Gase glühen zu müssen, ist nebenstehend abgebildet und nach dem Gesagten wohl leicht verständlich. Wir können ihn und die vereinfachte Methode den Herren Fachgenossen bestens empfehlen, wobei noch angeführt sei, daß sich der Boden des Auflösungskolbens A etwa 6 cm über dem obersten Rand des Bunsenbrenners (nicht Schornstein) befinden soll.

Will man bei Anwendung des hier gezeichneten Apparates die Schwefelbestimmung nach unserer Methode ausführen, so stelle man sich zunächst nach folgender Vorschrift zwei Lösungen her:

I. 25 g Kadmiumazetat (oder billiger, doch gleich gut: 5 g Kadmiumazetat und 20 g Zinkazetat) werden in einer Literflasche mit 250 ccm destilliertem Wasser und 250 ccm Eisessig auf dem Wasserbade unter Erwärmen gelöst, die Lösung dann nach dem Erkalten mit destilliertem Wasser auf 1 l gebracht, gemischt und filtriert.

II. 120 g kristallisierter Kupfervitriol, gut zerrieben, werden in einer Porzellanschale mit 800 ccm destilliertem Wasser und 120 ccm reiner, konzentrierter Schwefelsäure auf dem Wasserbade unter Umrühren gelöst, die Lösung in eine Literflasche gegossen, hierin abgekühlt, die Schale dann mit so viel destilliertem Wasser nachgespült, daß 1 l entsteht, die Lösung gemischt und filtriert.

Des weiteren bringt man nun in die Vorlage F so viel von der Kadmiumazetatlösung I,

daß sie nach Aufsetzen des Stöpsels mit der Glasröhre und beim Durchblasen von Luft durch dieselbe bei H in dem angeschmolzenen Ansatz G etwa 3 cm höher steht als innen, wozu in der Regel 32 bis 35 ccm Lösung genügen. Darauf gießt man in die Wasch- und Kochflasche E 160 ccm destilliertes Wasser. Von dem gut zerkleinerten Eisen bringt man dann mittels Kupferblechs 10 g in den Auflösungskolben A, setzt den an der Schliffstelle vorher naß gemachten Hahntrichter nebst Gasentbindungsröhre dicht darauf, und setzt den Apparat nun so zusammen, wie es in der Zeichnung vorgesehen ist. Der Dreiwegehahn D (dessen Gebrauch zwar angenehm, jedoch nicht absolut notwendig ist) bekommt zunächst eine solche Stellung, daß die Verbindung zwischen dem Auflösungskolben A und der Waschflasche E hergestellt ist. Nun schließt man an dem Glockentrichter den Hahn B und gießt zunächst 50 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 in den Trichter. Dann öffnet man den Hahn B und läßt zunächst etwa die Hälfte der Säure nach unten laufen. Ist nun die Gasentwicklung im Kolben nicht allzu stürmisch, was höchst selten vorkommt, dann läßt man den Trichter ganz leer laufen, schließt den Hahn wieder und gießt von neuem 50 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 hinein; im ganzen also 100 ccm. Ist die Gasentwicklung im Auflösungskolben immer noch mäßig, so läßt man auch das letzte Säurequantum hineinlaufen, schließt aber den Hahn B dann so frühzeitig, daß die Trichterröhre unterhalb desselben vollständig mit Salzsäure gefüllt bleibt. Dies empfiehlt sich deswegen, damit später in den Auflösungskolben nicht noch Luft eintreten, diese das entstandene Eisenchlorür teilweise oxydieren und damit eine Abspaltung des Schwefels vom Schwefelwasserstoff bewirken könne. Sollte nach Zusetzen des Restes der Salzsäure die Gasentwicklung im Auflösungskolben A zu langsam vor sich gehen, was meistens schon nach 2 bis 3 Minuten der Fall ist, so schiebt man den mit Luftregulierung, Stern und Schornstein versehenen Bunsenbrenner C darunter, an dessen Schlauch sich vorteilhaft eine Quetschschraube befindet. Die Flamme dieses Brenners soll, ohne Luftzufuhr, anfangs nicht mehr als etwa 0,7 cm Höhe haben; die Benutzung eines Drahtnetzes ist hier ganz überflüssig. Wenn durch die Kochflasche E in der Sekunde 3 bis 4 Gasblasen hindurchgehen, so ist das eine normale Entwicklung und die Erwärmung des Auflösungskolbens dann ausreichend. Das Gelingen des Versuches bleibt indessen auch bei ziemlich flotter Gasentwicklung noch gesichert. Anderseits muß aber das Bestreben des Analytikers darauf hinausgehen, daß der Inhalt des Kolbens A während des Auflösungsprozesses möglichst kühl, die Salzsäure darin also möglichst stark bleibe und so bis zu Ende der Auflösung zur Wirkung gelange. Man erwärme daher den Kolben A bei der Arbeit nie mehr, als zur Erzielung eines angemessenen Gasstromes erforderlich ist. Die Höhe der Flamme (welche man während des ganzen Auflösungsprozesses vorteilhaft immer weiß brennen läßt) ist also den Verhältnissen anzupassen, und wird nach Bedarf allmählich von etwa 0,7 cm auf annähernd 1, $1^1/_2$, 2, 3 bis $3^1/_2$ cm gebracht. Die Luftzufuhr zur Flamme wird hierbei deswegen ganz unterlassen, um ihre Höhe leichter abschätzen zu können, und ferner auch, um ihr Zurückschlagen zu verhüten. Ist der größte Teil des Eisens gelöst und kommen die Gasblasen bei einer Flammenhöhe von 3 bis 4 cm langsamer, so verliere man die Geduld nicht, sondern warte bei dieser Flammenhöhe die vollständige Auflösung des Eisens ab; die vorzeitige Vergrößerung der Flamme würde den Auflösungsprozeß kaum beschleunigen, da die Temperatur der Eisenlösung nach 1 bis $1^1/_4$ Stunde und bei dieser Flammenhöhe allmählich so hoch gestiegen ist, daß der Kolbeninhalt ganz schwach zu sieden anfängt, die Gasentbindungsröhre sich aber noch nicht warm anfühlt. Kommen während dieses Zustandes bei unveränderter Flammenhöhe (etwa $3^1/_2$ cm) die Gasblasen nur noch höchst selten oder gar nicht mehr, so gilt es, die letzten Reste von Schwefelwasserstoff nebst den Gasen aus dem Auflösungskolben vollständig auszutreiben. Zu diesem Zwecke erhöhe man die weiße Gasflamme auf etwa 7 bis 8 cm, führe ihr dann so viel Luft zu, daß sie nur oben noch etwas weiß brennt, und öffne nun der Vorsicht wegen am Glockentrichter den Hahn B, damit bei etwaigem Luftzug auf dem Arbeitstische und einer zufälligen Abkühlung des erhitzten Kolbens die Flüssigkeiten aus den Gefäßen E und F nicht zurücksteigen können, andernfalls wäre der Versuch als mißlungen zu betrachten. Die Eisenlösung gerät nun in recht deutliches, doch mäßiges Sieden, es wird bald die Gasentbindungsröhre warm, und nach etwa 3 Minuten wird sich auch die Schutzkugel J warm anfühlen. Von diesem Zeitpunkt an lasse man die Eisenlösung noch etwa 5 Minuten kochen, im ganzen also annähernd 8 Minuten. Nun überzeuge man sich, daß der Hahn B geöffnet ist, und schiebe dann den Bunsenbrenner C unter die Waschflasche E, damit auch diese ins Sieden geraten kann. Hierauf drehe man den Dreiwegehahn D sofort quer, damit der Inhalt der Waschflasche nicht mehr zurücksteigen kann. Wieder nach etwa 3 Minuten wird auch dieser in mäßiges Sieden geraten sein und sich die Schutzkugel bei H etwas warm anfühlen. Ist dieser Zustand erreicht, so lasse man den Inhalt der Waschflasche E, welche nun annähernd zehnprozentige Salzsäure enthält, ebenfalls noch annähernd 5 Minuten mäßig sieden, wobei der In-

halt der Vorlage F stark erwärmt wird, was keineswegs schadet, da nur 15 bis 20 g Wasserdämpfe mit annähernd 0,02 g Chlorwasserstoff übergehen. Ist die Azetatlösung nebst dem Kadmiumsulfid fast siedend heiß geworden, und ist sie in dem Ansatz G etwa 2 bis 2½ cm gestiegen, so kann man auch ohne den Gebrauch einer Uhr annehmen, daß die letzten Spuren von Schwefelwasserstoff aus dem Waschwasser ausgetrieben sind. Man hebt nun die Glasröhre H F nebst dem Gummistopfen aus der Vorlage heraus, streift bei H den Kautschukschlauch ab, schiebt den Bunsenbrenner beiseite und sieht nun den Auflösungs- und Kochprozeß als beendet an. (Die Eisenlösung in A hat bei normalem Verlauf der Arbeit noch ein Volumen von etwa 80 ccm; dampft man sie in einer Porzellankasserolle völlig zur Trockne, so ist der Rückstand zur Ermittlung des Silizium- und des Kupfergehaltes des Eisens vorzüglich vorbereitet.)

Mittels kleiner Mensur oder Pipette werden nun 5 ccm der bereiteten Kupferlösung II abgemessen und diese in die Vorlage F laufen gelassen, welche man dann etwas schwenkt. Hierbei setzt sich das entstandene gelbe Schwefelkadmium plötzlich in schwarzes Schwefelkupfer um, so daß das Gemisch ein graues Aussehen erhält; in demselben ist jedoch Kupfersulfat überschüssig. Ferner sind jetzt die Azetate durch ein Uebermaß von Schwefelsäure in Sulfate verwandelt worden, weil diese aus dem Filter viel leichter auszusüßen sind, als Azetate. Diese beiden chemischen Vorgänge werden durch folgende Gleichungen veranschaulicht:

$$CdS + CuSO_4 = CuS + CdSO_4;$$
$$Cd(C_2H_3O_2)_2 + H_2SO_4 = CdSO_4 + 2\,C_2H_4O_2.$$

Durch Vermittlung von Kadmiumazetat sind wir somit auf einem Umwege zu reinem Kupfersulfid gelangt, welcher Weg bei diesem gewichtsanalytischen Verfahren notgedrungen eingehalten werden muß. Denn wollten wir die Vorlage F direkt mit Kupferlösung beschicken, so würden wir hierin während der Auflösung des Eisens nicht nur eine Fällung von Schwefelkupfer, sondern nebenbei eine solche von Phosphorkupfer erhalten, die Ergebnisse der Schwefelbestimmung würden also zu hoch ausfallen. Da Phosphorwasserstoff, welcher hier neben Wasserstoff und Schwefelwasserstoff in Freiheit gesetzt wird, aber in Kadmium- und Zinklösungen keine Fällung bewirkt, so erhalten wir nun in der Vorlage F eine dem frei gewordenen Schwefelwasserstoff genau entsprechende Menge Schwefelkupfer, welches frei von Nebenbestandteilen ist.

Beim Auflösen von Eisen wird übrigens mit dem Wasserstoff eine gewisse Menge Arsenwasserstoff fortgeführt, welcher in einem kleinen Arbeitsraum gefährlich werden kann, mindestens unangenehm riecht. Um ihn unschädlich zu machen, leitet man die aus der Vorlage F kommenden Gase ins Freie oder durch eine Lösung von Silbernitrat.

Das in der Vorlage F nach Zusatz der sauren Kupferlösung entstandene Schwefelkupfer wird nun auf ein aschefreies Filter von etwa 7 cm Durchmesser gebracht, wobei man die trübe Flüssigkeit vorteilhaft an der vorher zum Durchleiten der Gase benutzten Glasröhre H F herunterlaufen läßt. Spuren von Kupfersulfid werden nachher von dieser Röhre mittels zugeschnittener Federpose und Wasser befreit. Die Vorlage selbst wird innen leicht mittels Gummiring am Glasstabe ausgerieben. Zum Aussüßen des Filters kann man kaltes destilliertes Wasser benutzen; ist es angewärmt, so wird man mit dem Auswaschen etwas rascher fertig.

Um das ausgesüßte Schwefelkupfer in kürzester Zeit in eine wägbare Verbindung, nämlich Kupferoxyd, zu verwandeln, nimmt man das noch nasse Filter behutsam aus dem Trichter heraus, drückt es nebst dem Sulfid zwischen den Fingern ganz flach, legt es flach in ein genau gewogenes Platinschälchen, erhitzt erst fünf Minuten lang über einer Flamme sehr schwach, daß das Filter verkohlt und schließlich verbrennt, wobei man mit einem Platinhäkchen nachhelfen kann, und röstet nun die Verbindung bei Rotglut für die 0,010 g Kupferoxyd noch mindestens zwei Minuten lang. Zuletzt glüht man eine Minute bei bedecktem Schälchen stark, damit auch ein geringer Gehalt an entstandenem $CuSO_4$ in CuO übergeführt wird. Man hat nun reines Kupferoxyd in Form von mattschwarzen Blättchen, teils auch pulverförmig, gewonnen, das man nach dem Erkalten des Schälchens wiegt. Durch Multiplikation des Gewichts des Kupferoxyds mit 0,4030 erhält man das Gewicht des sämtlichen beim Auflösen des Eisens flüchtig gewordenen Schwefels. Hatte man 10 g Eisen aufgelöst, so ist das erhaltene Produkt noch mit 10 zu multiplizieren, um den Schwefel von 100 g Eisen zu erhalten.

Stehen nicht 10 g des zerkleinerten Eisens zur Verfügung, so kann auch mit 5 g desselben eine gute Schwefelbestimmung ausgeführt werden. Zum Auflösen des Eisens genügen dann aber 50 ccm Salzsäure vom spez. Gewicht 1,19; auch kommen in die Waschflasche E dann nur 100 ccm destilliertes Wasser; im übrigen ist das Verfahren wie vorhin beschrieben. Das nach dem Rösten des Filterrückstandes erhaltene Kupferoxyd multipliziert man dann mit 0,403 und noch mit 20, um den Schwefel aus 100 g Eisen zu erhalten.

Das Glühen des Schwefelkupfers kann nach den mitgeteilten Grundsätzen auch recht gut in einem Porzellanschälchen und bei Anwendung eines Muffelofens geschehen. Aber immer muß man anfangs schwache, dann mittlere Hitze und zuletzt starke Hitze anwenden, um ein gutes

Ergebnis zu erzielen. Sollte z. B. nach dem Wiegen des Kupferoxyds bemerkt werden, daß ein Teil desselben im Schälchen fest haftet, so war anfangs zu stark geglüht, was vermieden werden muß. Die Reinigung des Schälchens geschieht am besten mit Salzsäure, welche man darin erwärmt.

Um zu beweisen, daß die so abgeänderte Schwefelwasserstoffmethode den Vergleich mit einer guten Oxydationsmethode der Schwefelbestimmung nicht nur aushält, sondern bezüglich der Zuverlässigkeit ihr womöglich noch überlegen* ist, haben wir von fünf verschiedenen Eisenproben die Schwefelbestimmung zunächst nach dem hier beschriebenen CdS — CuO-Verfahren und dann so ausgeführt, daß wir je 5 g Eisen vorsichtig in Königswasser (40 ccm Salzsäure vom spez. Gewicht 1,19 und 20 ccm Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,4) lösten, die Eisenlösung nach dem Eindampfen und Wiederlösen filtrierten, die durch direkte Oxydation des Schwefels im Eisen entstandene Schwefelsäure mit 30 ccm Doppelt-Normal-Chlorbarium fällten und das entstandene Bariumsulfat nach zwei Tagen abfiltrierten. Dabei wurden nachfolgende Resultate erzielt (siehe Tabelle).

Auch diese Ergebnisse dürften dazu beitragen, zu der jetzt vereinfachten H_2S — CdS — CuO-Methode volles Vertrauen zu gewinnen.

Oben abgebildeter Apparat ist auch bei viermaliger Untersuchung der sechs vorhin zuerst

	10 g Eisen in 100 ccm Salzsäure (1,19) gelöst, das entstandene CdS in CuO übergeführt: % S	5 g Eisen in Königswasser gelöst, die entstandene H_2SO_4 als $BaSO_4$ abgeschieden: % S
Rotbrüchiges Puddeleisen mit 0,301 % Cu	0,0260	0,0206
Walzeneisen mit 0,070 % As und 0,153 % Cu .	0,0508	0,0505
Weißes Roheisen mit 0,233 % Cu	0,0768	0,0768
Puddelroheisen	0,1083	0,1010
Retorteneisen, wertloses Nebenprodukt der Zinkgewinnung . . .	1,9000	1,8171

angeführten Eisenproben benutzt worden, nur befand sich dabei vor dem Auflösungskolben A noch ein großer Kippscher Kohlensäureentwickler. Als Verschluß des Auflösungskolbens diente ein dreifach durchbohrter Gummistopfen, außerdem folgte auf die Vorlage F ein Porzellanröhrchen von 20 cm Länge und 0,6 cm Dicke, welches in der Mitte durch einen Bunsenschen Breitbrenner erhitzt wurde. Dahinter endlich befand sich eine zweite Vorlage mit Kadmiumazetatlösung. Die ganze Anordnung hat jetzt nur noch wissenschaftliches Interesse.

Die Anfertigung des oben abgebildeten einfachen Apparates, welcher nach einiger Uebung erlaubt, die genaueste gewichtsanalytische Bestimmung des Schwefels in zerkleinertem Eisen innerhalb eines Zeitraumes von zwei Stunden auszuführen, geschieht nach unserer Angabe und ist allein der Firma C. Gerhardt, Marquarts Lager chemischer Utensilien in Bonn a. Rh., übertragen. Die Originalapparate, deren Glasteile mit 11 ℳ berechnet werden, sind nur durch diese Firma zu beziehen.

* Die gegenteilige Auffassung, welche Petrén, „Stahl und Eisen" Nr. 9, von den Schwefelwasserstoffmethoden bei Anwendung stärkster Salzsäure oder mit Einschluß des Rolletschen Glühverfahrens hat, können wir einstweilen nicht teilen; in dem dort erschienenen Referat fehlt es auch an ausreichenden Belegen für die gerügten Mängel.

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Beiträge zur Aufklärung über das Wesen der Gefügebestandteile Troostit und Sorbit.

Von E. Heyn und O. Bauer.

(Schluß von S. 922.)

Versuchsreihe II.

Hierzu wurden wieder Stahl S_{744} mit 0,95 % Kohlenstoff in Form quadratischer Scheiben 25 × 25 × 6 bis 7 mm verwendet. Die Abschreckung wurde bei 900 ° C. vorgenommen; die hierzu nötige Erhitzung geschah im elektrisch geheizten Heräusofen. Als abschreckende Flüssigkeit kamen zur Verwendung:

a) Wasser von 0 ° C.,
b) Wasser von Zimmerwärme,
c) Wasser von 100 ° C.,
d) 20proz. Kochsalzlösung bei Zimmerwärme,
e) Quecksilber von Zimmerwärme,
f) Leinöl von Zimmerwärme,
g) geschmolzenes Blei.

Da durch Abschrecken in diesen verschiedenen Flüssigkeiten verschiedene Grade der Abkühlungsgeschwindigkeit erzielt werden, so muß auch der abgeschreckte Stahl nach Obigem sich in verschiedenen Stufen des Anlassens befinden. Es müssen sich also die früher gemachten Bemerkungen über die gleichzeitig anlassende

Wirkung des Abschreckens nachprüfen lassen. Ueber die Art der Wärmebehandlung der einzelnen Proben gibt die folgende Tabelle Auskunft.

Nr. der Probe	Abgeschreckt bei 900 bis 910° C. in	Nachbehandlung
1e	3 Liter Wasser von 0° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
2e		nicht angelassen
3e	3 Liter Wasser von 20° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
4e		nicht angelassen
5e	3 Liter Wasser von 100° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
6e		nicht angelassen
7e	3 Liter Kochsalzlösung (20 % NaCl) von 21° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
8e	3 Liter Kochsalzlösung (20 % NaCl) von 23° C.	nicht angelassen
9e	3 kg Quecksilber von 22° C. Stieg infolge des Abschreckens auf 64° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
10e		nicht angelassen
11e	1/2 Liter Leinöl von 18,5° C. Stieg an auf 40° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
12e	1/2 Liter Leinöl von 29° C. Stieg an auf 51° C.	nicht angelassen
13e	3 kg geschmolzenes Blei von 348° C. Stieg infolge des Abschreckens auf 372° C.	angelassen 3 Stunden bei 300 bis 320° C.
14e		nicht angelassen

Die sämtlichen 14 Stahlproben wurden nach dem Abschrecken, aber vor dem Anlassen, geschliffen und 15 Minuten lang mit 1 prozentiger alkoholischer Salzsäure geätzt. Die geätzten Schliffe sind in den Abbildungen 26 bis 32 in natürlicher Größe dargestellt. Wie zu erwarten war, zeigten die in kochendem Wasser, in Leinöl und in geschmolzenem Blei abgeschreckten Proben keine Härterisse, während die übrigen Proben solche aufwiesen. In den in Wasser von 0 bis 20° C. abgeschreckten Proben 1 bis 4 sind nur geringe Troostitmengen vorhanden. Abschrecken bei 100° C. gibt Troostit auf der ganzen Fläche. Beim Abschrecken in Kochsalzlösung zeigt die eine Probe Nr. 7 fast reinen Martensit, die andere Nr. 8 Martensitkranz mit Troostitkern. Bei Wiederholung des Versuchs mit zwei andern Proben trat dieselbe Erscheinung ein (siehe Abbildung 33). Die Wirkung des Quecksilbers ist ungleichmäßig. Troostit tritt neben Martensit auf. Das Abschrecken in Quecksilber ist wegen des starken Auftriebs nicht einfach; bei älteren Versuchen, wo weniger sorgfältig abgeschreckt worden war, zeigten die Proben mehr Troostit (vergl. Abbildung 34). Abschrecken in Leinöl lieferte im wesentlichen Troostit, ebenso Abschreckung in geschmolzenem Blei.

Die Wirkung des Anlassens auf das Aetzbild ist in den Abbildungen 35 bis 37 gezeigt. Das erstere entspricht der Probe 1e, Abbildung 36 der Probe 3e, und Abbildung 37 der Probe 9e nach dem Anlassen, Neupolieren und Aetzen mit alkoholischer Salzsäure. Der ursprünglich helle Martensit ist dunkel gefärbt, also in einen Troostit umgewandelt. Die ursprünglichen Troostitflecken in den Abbildungen 26 Probe 1e, 27 Probe 3e, 30 Probe 9e erscheinen nach dem Anlassen dunkler als ihre Umgebung.

Die Proben wurden vor und nach dem Anlassen auf ihre Ritzhärte geprüft. Die Ergebnisse sind im Schaubild Abbildung 46 dargestellt. Die Ritzhärte war in den Scheiben, die neben Martensit Troostitflecke zeigten, in letzteren geringer als in ersteren. Die im Schaubild mit ○ bezeichneten Stellen entsprechen den martensitischen, die mit • angedeuteten den troostitartigen Stellen im unangelassenen Schliff. Die Troostitstellen haben die ungefähre Ritzbreite 5,7; sie wird durch das Anlassen nicht oder nicht wesentlich geändert. Die Ritzbreite der martensitischen Stellen aber wird infolge der Anlaßwirkung von etwa 3,7 auf 5,4 bis 5,5 gesteigert. Zunächst wird aus diesen Versuchen die früher ausgesprochene Schlußfolgerung bestätigt, daß die Härte des Troostits in abgeschreckten Stahlsorten zwischen der des Martensits und des Perlits liegt, was im Einklang mit der Auffassung steht, daß eine verminderte Abkühlungsgeschwindigkeit während des Abschreckens gleiche Wirkung hat wie Anlassen. Da infolge des Anlassens bei 300 bis 320° C. die Härte des ursprünglichen Martensits nicht so weit vermindert wird, daß sie der des ursprünglichen Troostits gleichkommt, so ist zu folgern, daß die Abkühlung der troostitischen Stellen in den Stahlproben 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10e, so langsam war, daß die damit verbundene Anlaßwirkung weiter ging, als durch nachfolgendes Anlassen des Martensits bei 300 bis 320° C. erreichbar ist. Das gleiche ist aus den Aetzproben Abbildung 35 bis 37 zu folgern. Der ursprüngliche Troostit ist dunkler gefärbt als der aus dem Martensit entstandene. Es befanden sich also die Troostitflecken vor dem Anlassen schon in einem Zustand, wie er etwa durch die Kurve 3 in Abbildung 25a gekennzeichnet ist. Wegen der Uebereinstimmung der Ritzhärte dieser Troostitflecken mit der der Proben 5, 6, 11, 12, 13, 14e, die in kochendem Wasser, Leinöl oder geschmolzenem Blei abgekühlt wurden, ist auch auf einen ungefähr gleichen Zustand zu schließen. Die Abschreckung in diesen Flüssigkeiten würde also auch etwa dieselbe Wirkung haben, die der Kurve 3 in Abbildung 25a entspricht. Daß das darauffolgende Anlassen bei 300 bis 320° C. keine Härteänderung ergab, war somit zu erwarten, denn Punkt L in Abbildung 25a liegt oberhalb der bei 300° C. erreichbaren größten Ritzbreite von 5,7.

Die Ergebnisse der Löslichkeitsversuche in 1 prozentiger Schwefelsäure sind in Abbildung 47 zusammengestellt. Die Lösung dauerte ununterbrochen 72 Stunden. Da bei Versuchsreihe I nach je 24 Stunden die Säure er-

Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls.

Stahl S_{744} bei 900° C. in verschiedenen Flüssigkeiten abgeschreckt; nicht angelassen. Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (15 Minuten).

V = 1 | V = 1

Abgeschreckt in: | Abgeschreckt in:

Wasser von 0° C.

1 e Abbildung 26. 2 e

Leinöl von 18,5 u. 29° C.

11 e Abbildung 31. 12 e

Wasser von 20° C.

3 e Abbildung 27. 4 e

Geschmolzenem Blei von 348° C.

13 e Abbildung 32. 14 e

Wasser von 100° C.

5 e Abbildung 28. 6 e

20 % Kochsalzlösung

Abbildung 33.

20 % Kochsalzlösung

7 e Abbildung 29. 8 e

Quecksilber

Abbildung 34.

Quecksilber von 22° C.

4525 d 8 V = 29

Abbildung 38.

9 e

10 e
Abbildung 30.

4524 d 8 V = 350

Abbildung 39.

4596 V = 900

d 8

Abbildung 40.

4527 V = 1650

d 8

Abbildung 41.

4529 V = 29

d 9

Abbildung 42.

4528 V = 350

d 9

Abbildung 43.

4530 V = 900

d 9

Abbildung 44.

4531 V = 1650

d 9

Abbildung 45.

neuert und die Schliffläche von dem ausgeschiedenen Kohlenstoff zum Zwecke der Wägung gereinigt wurde, während dies bei Versuchsreihe II nicht geschah, so sind die Löslichkeitszahlen zwischen Versuchsreihe I und II nicht ohne weiteres vergleichbar. Da bei einzelnen Proben neben Martensit Troostit im gleichen Schliff auftrat, werden hier auch galvanische Wirkungen die Löslichkeitszahlen beeinflußt haben. Als wesentlich ist aus Abbildung 47 zu entnehmen, daß die durchschnittliche Löslichkeit der in Wasser von 0 oder 20 ° C.,in Chlornatriumlösung von 18,5 ° C. und in Quecksilber abgeschreckten Proben infolge des darauffolgenden Anlassens zunimmt, während die Löslichkeit der bereits nach der Abschreckung völlig im troostitischen Zustand befindlichen in kochendem Wasser, Leinöl oder schmelzendem Blei abgeschreckten Proben durch das Anlassen den Härtebestimmungen wie aus der Löslichkeit hervor. In Quecksilber gleichmäßige Abschreckung zu bekommen, ist nicht leicht. Wenn nicht sehr kräftig bewegt wird, bekommt man, vielleicht infolge Dampfbildung oder ungenügender Strömung, vorwiegend Troostit, und die Wirkung des Quecksilbers kann ähnlich der von kochendem Wasser, Leinöl oder geschmolzenem Blei werden. Die Ergebnisse, die mit den letzten drei Flüssigkeiten erzielt werden, sind nicht wesentlich voneinander verschieden. Sie entsprechen einer Anlaßwirkung, wie man sie durch Anlassen schroff abgeschreckten martensitischen Stahles zwischen 300 und 400 ° C. erzielen kann. Dies gilt natürlich nur für die verwendete Probengröße und für die übrigen bei den Versuchen zugrunde gelegten Bedingungen. Bei anderen Abmessungen der Probekörper ändern

Stahl S_{744} bei 900° C. in verschiedenen Flüssigkeiten abgeschreckt.
3 Std. bei 300 bis 320° C. angelassen. Aetzung mit alkoholischer Salzsäure (5 Min.).

573 V = 1 — 1e

Abbildung 35.
In Wasser von 0° C. abgeschreckt.

574 V = 1 — 3e

Abbildung 36.
In Wasser von 20° C. abgeschreckt.

575 V = 1 — 9e

Abbildung 37.
In Quecksilber abgeschreckt.

nicht beeinflußt wird. Die kleinen Abweichungen liegen innerhalb der Fehlergrenzen des Verfahrens, zumal die in Abbildung 47 eingezeichneten Punkte Einzelwerten, nicht Durchschnittswerten aus zwei Versuchen wie bei Versuchsreihe I entsprechen. Die Ergebnisse der Löslichkeitsversuche stehen somit mit denen der Ritzhärtebestimmung im Einklang. Da in den Proben 1, 3, 7, 9 e vor dem Anlassen die Hauptmenge des Stahls aus Martensit gebildet war, mußte dessen Löslichkeit und damit die der ganzen Probe durch das Anlassen gesteigert werden. Bei den in kochendem Wasser, Leinöl und schmelzendem Blei abgeschreckten Proben war dagegen etwa analog dem durch die Kurve 3 in Abbildung 25 b dargestellten Fall bereits während der Abkühlung ein Anlaßzustand erreicht, der weitergehend war, als der durch die nachfolgende Anlaßhitze von 300 bis 320 ° C. erreichbare. Es war somit zu erwarten, daß Löslichkeitsänderung nicht eintrat.

Bemerkenswert erscheint vom praktischen Standpunkt aus, daß die Wirkung der Abschreckung in Wasser von 0 ° C., 20 ° C., in Chlornatriumlösung und in Quecksilber von Zimmerwärme ziemlich gleich ist. Es geht dies sowohl aus sich die Abkühlungskurven, und die Anlaßwirkung während des Abschreckens wird auch verschieden ausfallen.

Wegen der Gefahr des Auftretens von Härterissen infolge schroffen Abschreckens (in Wasser usw.) wäre es erwünscht, Abschreckflüssigkeiten zu haben, die schon während der Abkühlung des zu härtenden Stahles die gewünschte Anlaßwirkung von etwa 200 bis 300 ° C. erzielen, so daß nachfolgendes Anlassen ganz oder teilweise fortfallen kann. Diese Flüssigkeiten mußten natürlich je nach den Abmessungen des zu härtenden Stahlstückes verschieden gewählt werden. Man würde dadurch das Auftreten von Härterissen wesentlich einschränken können. Dies ist um so wichtiger, als gerade die für Werkzeuge verwendeten Stähle einen Kohlenstoffgehalt in der Nähe von 1 % haben, und Stahl von dieser Zusammensetzung die größte Neigung zur Härterißbildung unter sonst gleichen Verhältnissen zeigt, wie dies aus früheren Versuchen hervorgeht.* Man kann aber auch einen

* E. Heyn: »Mikroskopische Untersuchungen von Eisenlegierungen«. „Verhandlung. d. V. z. Beförd. des Gewerbfl.“ 1904, Tafel D, Abbild. 55.

zweiten Weg gehen, nämlich die Eigenschaften des Stahls durch bestimmte Zusätze (W, Cr usw.) so ändern, daß Oel oder Luftabschreckung, die bei gewöhnlichen Kohlenstoffstählen zu starke Anlaßwirkung haben, den gewünschten Härtegrad erzeugen.

H. Le Chatelier hat ein Verfahren angegeben, um die Abkühlungskurven während der Abschreckung in verschiedenen Flüssigkeiten zu ermitteln.* Dieses Verfahren könnte vielleicht bei der Auswahl der oben angedeuteten Flüssigkeiten gute Dienste leisten. In Abbild. 48 sind einige der von Le Chatelier angegebenen Kurven abgebildet. Uebereinstimmend mit den oben angeführten Versuchsergebnissen liegen die Kurven für Oel, kochendes Wasser und schmelzendes Blei am weitesten nach rechts, die Abkühlung erfolgt also weniger schroff als bei den andern Flüssigkeiten. Die Kurve für Quecksilber liegt meiner Ansicht nach zu weit nach rechts; vielleicht sind hier ähnliche Umstände im Spiel gewesen, wie sie bei den Versuchen der Verfasser mit Quecksilber zuweilen eintraten.

Die Tatsache, daß bei ein und demselben Stahl, der in der gleichen Abschreckflüssigkeit abgekühlt wird, um so mehr Troostit auftritt, je tiefer die Abschrecktemperatur liegt, wurde am vorliegenden Stahl wiederum bestätigt. Die Erklärung ist bereits gegeben in früheren Arbeiten der Verfasser.* Die Abkühlungskurven Le Chateliers bestätigen ihre dort ausgesprochene Ansicht, daß der plötzliche Hitzeabfall während des Abschreckens nicht sofort nach Eintauchen, sondern erst einige Zeit später eintritt. Je

Probe 2e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Wasser von 0° C. abgeschreckt.
Probe 1e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. abgeschreckt.

Probe 4e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Wasser von 20° C. abgeschreckt.
Probe 3e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 6e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Wasser von 100° C. abgeschreckt.
Probe 5e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 8e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in NaCl-Lösung abgeschreckt.
Probe 7e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 10e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Quecksilber abgeschreckt.
Probe 9e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 12e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Leinöl von 18,5° C. abgeschreckt.
Probe 11e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 14e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Blei von 348° C. abgeschreckt.
Probe 13e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

○——○ entspricht den hellen Stellen im abgeschreckten mit alkohol. Salzsäure geätzten Schliff.
•——• entspricht d. dunklen Stellen im abgeschreckten mit alkohol. Salzsäure geätzten Schliff.

Abbildung 46.

Ritzhärten des Werkzeugstahls S_{744} nach dem Abschrecken in verschiedenen Flüssigkeiten mit oder ohne nachfolgendem Anlassen.

Ermittelt mit dem Ritzhärteprüfer Bauart A. Martens bei 20 g Belastung.

Probe 2e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Wasser von 0° C. abgeschreckt.
Probe 1e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen

Probe 4e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Wasser von 20° C. abgeschreckt.
Probe 3e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 6e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Wasser von 100° C. abgeschreckt.
Probe 5e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 8e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in NaCl-Lösung abgeschreckt.
Probe 7e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 10e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Quecksilber abgeschreckt.
Probe 9e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 12e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Leinöl von 18,5° C. abgeschreckt.
Probe 11e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Probe 14e. Nicht angelassen. Bei 900° C. in Blei von 348° C. abgeschreckt.
Probe 13e. 3 Stunden bei 300 bis 320° C. angelassen.

Abbildung 47.

Löslichkeit des Werkzeugstahls S_{744} in verdünnter einprozentiger Schwefelsäure nach dem Abschrecken in verschiedenen Flüssigkeiten mit oder ohne nachfolgendem Anlassen.

Dauer der Einwirkung der Säure 72 Stunden.

* H. Le Chatelier: »Études sur la trempe de l'acier«. „Revue de Métallurgie“, Sept. 1904 S. 473.

* E. Heyn: »Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen«. „Z. f. Elektrochemie“, 1904 S. 491.

nach der Höhe des Hitzegrades, bei dem das Eintauchen stattfindet, durchlaufen die Abkühlungskurven den Wärmegradbereich 700 bis 600° C. schneller oder langsamer; vergl. die Abbild. 49. Da nun die Zeit dieses Durchlaufens von ausschlaggebender Bedeutung ist für die Anlaßwirkung während des Abschreckens, muß im Fall der Kurve 4 die stärkste Anlaßwirkung auftreten, also die größte Menge Troostit gebildet werden. Im Fall der Kurve 3 wird die Troostitbildung geringer, bei Abkühlung nach 1 und 2 wird sie untergeordnet sein oder ganz verschwinden.*

Abbildung 48. Abkühlungskurven nach H. Le Chatelier.

Eine der im Vorstehenden niedergelegten Anschauung über die Art der Troostitbildung entgegenstehende Behauptung Le Chateliers** ist noch zu besprechen. Er sagt: „Der Perlit wandelt sich (während der Erhitzung bis zum Haltepunkt Ac_3) zunächst unter Volumverminderung in Troostit um, und gleich hinterher geht dieser Troostit über in Martensit, wobei sich eine der vorausgehenden Volumverminderung etwa gleiche Ausdehnung vollzieht. Ich habe dies dadurch beweisen können, daß ich Stähle mit verschiedenen Kohlenstoffgehalten im Augenblick abschreckte, wo die Volumveränderung den Höchstwert erreichte. Die mikroskopische Prüfung so abgeschreckter Stähle zeigt, daß die kohlenstoffreichen Stellen fast ausschließlich aus Troostit bestehen." Es wird ferner auf ein Lichtbild von einem Stahl mit 0,8 % Kohlenstoff zum Beleg hingewiesen, das nach obiger Behandlung aus grauen Streifen von Troostit, weißen Fetzen von Martensit und Stellen von Perlit besteht.

Wenn die obige Ansicht von dem Uebergang des Perlits bei Ac_3 in Martensit unter Zwischenschaltung des Troostits richtig ist, so müßte es nie möglich sein, in einem Stahl, der während der Umwandlung Ac_3 abgeschreckt wird, Perlit neben Martensit wahrzunehmen, ohne daß der Uebergangsbestandteil Troostit auch zugegen wäre. Dies ist aber doch bei genügend schroffer Abschreckung, namentlich bei lebhafter Bewegung des Wassers, möglich, wie die Abbildungen 38 bis 43 beweisen. Sie entstammen dem Stahl S_{744}, der bereits zu den früheren Versuchen verwendet wurde. Er wurde folgender Behandlung in Form von Scheiben 25 × 25 × 6 mm unterworfen:

Probe Nr.	Im Ofen eingesetzt bei ° C.	Zeit, b. Wärmegrad 750° C. erreicht wurde Minuten	Dauer der Erhitzung bei 750° C. Minuten	Abgeschreckt bei 750° C. in Wasser von ° C.
8d	500	23	10	14
9d	500	20	10	15

Probe 8d gelangte unangelassen, Probe 9d nach zweistündigem Anlassen bei 500° C. zur Untersuchung. Probe 8d bestand aus einem hellen und einem dunklen Gefügebestandteil (Abbild. 38 in 29facher und 39 in 350facher Vergrößerung). Bei stärkerer Vergrößerung (V = 900, Abbildung 40 gab sich der dunkle Bestandteil als gut ausgebildeter Perlit zu erkennen. Der weiße Bestandteil ist Martensit ohne nadligen Aufbau. Im Martensit liegen noch kleine Zementitinselchen verstreut, wie besonders Abbildung 41 bei 1650facher Vergrößerung zeigt. Troostit ist nicht vorhanden. Die Umwandlung des Perlits in den Martensit erfolgt so, daß die Zementitlamellen vom Ferrit aufgelöst werden, wie Zucker in Wasser. Einzelne gröbere Lamellen des Zementits sind in dem Augenblick, als die Abschreckung erfolgte, noch nicht aufgelöst und liegen noch im Martensit verstreut. Aus der Abbildung, die dem Gefüge im ganzen Stahlplättchen entspricht, nicht etwa eine ausgesuchte Stelle darstellt, folgt, daß der Perlit unmittelbar in den Martensit übergeht, ohne die Zwischenstufe Troostit zu durchlaufen.

Abbildung 49.

Wenn Troostit gebildet wird, so entsteht er erst während der Abkühlung unterhalb Ar_3

* Zahlreiche Beispiele hierzu s. E. Heyn, »Mikroskopische Untersuchungen von Eisenlegierungen« a. a. O.

** Le Chatelier: »Sur les propriétés des alliages. Contribution à l'Etude des alliages«, Paris 1901 S. 411.

und zwar aus der festen Lösung des Karbids in Eisen, nicht aus dem Perlit. Auch durch Anlassen einer Probe vom Gefüge der Probe d8 wandelt man den Martensit in Troostit um, wie die Abbildungen 42 in 29facher, 43 in 350facher, 44 in 900facher, 45 in 1650facher Vergrößerung zeigen. Sie entsprechen der angelassenen Stahlprobe d9. Der helle Bestandteil ist in diesem Falle Perlit, der dunkle Troostit. Martensit ist nicht mehr vorhanden, sondern durch den Anlaßvorgang in Troostit übergeführt.

Nach Obigem ist es also unmöglich, daß der Perlit bei Ac_3 über Troostit in die feste Lösung des Karbids in Eisen übergeht; nur der Uebergang des labilen Martensits in den stabilen Perlit unterhalb Ar_3 erfolgt unter Durchlaufen der Stufenleiter Troostit, Zwischenbestandteil Z_{m_4}, Sorbit und bleibt je nach der angewendeten Anlaßhitze bei einer bestimmten Stufe dieser Leiter stehen. Die Zwischenstufe Z_{m_4} ist durch den Höchstwert der Löslichkeit in 1prozentiger Schwefelsäure und dadurch ausgezeichnet, daß sie die Grenze zwischen den Uebergangsbestandteilen, die mit 10prozentiger Schwefelsäure kein Karbid abscheiden, und denen, die sich unter Hinterlassen von Karbidrückständen lösen, bildet. Wir möchten für den bisher als Z_{m_4} bezeichneten Zwischenkörper den Namen Osmondit vorschlagen zu Ehren des bekannten Forschers **Osmond**, dessen Arbeiten die Grundlage der heutigen Kenntnis von den Eisenlegierungen bilden. Der gemeinschaftliche Name Troostit werde beibehalten für die sämtlichen Uebergangsstufen von Martensit zu Osmondit, und der gemeinschaftliche Name Sorbit für die sämtlichen Uebergänge von Osmondit zu Perlit. Während die Endglieder Martensit und Perlit, sowie der Osmondit wohlgekennzeichnete Einzelbestandteile bedeuten, sind die Bezeichnungen Troostit und Sorbit Gattungsbezeichnungen.

Die gegenwärtigen Ausführungen gelten nur für Stahl von der eutektischen Zusammensetzung von 0,95 % Kohlenstoff. Das Verhalten kohlenstoffärmerer und kohlenstoffreicherer Stähle muß besonders studiert werden; die Verhältnisse werden sich voraussichtlich hierbei verwickelter gestalten; die Untersuchung des eutektischen Stahles bildet aber eine Unterlage, um die Verhältnisse auch hier zu überblicken.

Bemerkt soll noch werden, daß, soweit sich bis jetzt übersehen läßt, ein gewisser Kohlenstoffgehalt erforderlich zu sein scheint, damit sich die feste Lösung des Karbids im Eisen unterhalb ihres Stabilitätsbereiches (unterhalb Ar_3) im unterkühlten Zustande festhalten läßt. Steigender Kohlenstoffgehalt scheint die Neigung zur Unterkühlung zu begünstigen. Daraus erklärt sich auch, daß man bei kohlenstoffarmen Eisensorten infolge Abschreckung oberhalb Ar_1 nie reinen Martensit erhält, der von Salzsäure-Alkohol nicht gefärbt wird, sondern daß man hierbei immer ein mehr oder weniger gelb bis braun gefärbtes Zwischenerzeugnis, Troostit erhält, daß also Abschreckungsverhältnisse, die bei kohlenstoffreichen Stählen reinen Martensit liefern, hier schon Anlaßwirkung erzeugen. Die zwischen Ar_1 und Ar_3 abgeschreckten kohlenstoffarmen Eisensorten verhalten sich selbstverständlich anders, da hier der Martensit nicht die ganze Fläche ausmacht und daher kohlenstoffreicher ist, als der Stahl selbst. Anderseits wurde häufig bei hochgekohlten Stählen mit über 1 % Kohlenstoff und auch in Weißeisensorten beobachtet, daß sie trotz gewöhnlicher Abkühlung nicht wohlausgebildeten Perlit, sondern zementitartige Inseln in Sorbit liefern, was darauf hindeutet, daß diese Abkühlung, die bei kohlenstoffärmeren Stählen keinerlei Abschreckwirkung hervorruft, schon genügt, um Abschreck- und Anlaßwirkung gleichzeitig zu bewirken. Die Möglichkeit, weiße Roheisensorten, die nach dem Guß und nicht zu langsamer Abkühlung von Werkzeugen nicht angreifbar sind, durch kurzes Glühen mit langsamer Abkühlung, ohne daß Kohlenstoffausscheidung einzutreten braucht, bearbeitbar zu machen, würde dadurch auch ihre Erklärung finden. Auch mancherlei Erscheinungen im grauen Gußeisen würden dadurch begreiflicher werden. Der Umstand, daß sehr kohlenstoffreiche Stähle beim Abschrecken weniger zur Troostitbildung neigen, als kohlenstoffärmere, erklärt sich ebenfalls hiermit. Wenn schon gewöhnliche, nicht allzu langsame Abkühlung genügt, um Sorbit, also Abschreckerscheinungen zu bilden, so muß der übliche Abschreckvorgang in Wasser, der ja viel schroffer verläuft, reinen Martensit oder höchstens dessen nächste, wenig gefärbte Nachbarn aus der Troostitreihe liefern.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Der Uebergang des Martensits in den Perlit durch gesteigerte Anlaßhitzen ist nicht stetig, sondern er durchläuft eine bestimmte, gut gekennzeichnete Zwischenstufe, für die der Name **Osmondit** vorgeschlagen wird. Der Osmondit hat von allen Zwischenstufen zwischen Martensit und Perlit die größte Löslichkeit gegenüber verdünnter Schwefelsäure. Nach beiden Seiten, sowohl nach der des Martensits, wie nach der des Perlits nimmt die Löslichkeit ab. Der Osmondit entspricht einer Anlaßhitze von etwa 400° C. Die Uebergangsstufen von Osmondit zu Martensit sollen den Gattungsnamen Troostite, und diejenigen von Osmondit nach Perlit die Gattungsbezeichnung Sorbite erhalten.

2. Bei der Lösung in 10prozentiger Schwefelsäure unter Luftabschluß liefern die Troostite keinen Karbidrückstand, wohl aber freien Kohlenstoff C. Karbidrückstand tritt erst bei den Sorbiten auf. Zwischen beiden bildet der Os-

mondit die Grenze. Er scheidet den Höchstbetrag an freiem Kohlenstoff C_f aus. Dieser Betrag nimmt sowohl nach dem Martensit, wie nach dem Perlit zu ab.

3. Die Färbung angelassener Stähle mit alkoholischer Säure, ebenso die Färbung des Troostits bezw. Osmondits in gehärteten Stählen rührt von der Ausscheidung der Kohle C_f her. Da der Osmondit den höchsten Betrag abscheidet, bekommt er auch die dunkelste Färbung.

4. Jede Abschreckung ist in ihrer Wirkung gleichbedeutend mit einer idealen Unterkühlung des Stahles zu reinem Martensit nebst darauffolgender mehr oder weniger ausgeprägter Anlaßwirkung. Der Betrag der letzteren hängt von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab. Das Auftreten von Troostit und Osmondit in gehärteten Stählen wird dadurch erklärt.

Charlottenburg, 11. Februar 1906.

Hebezeuge und Spezialmaschinen für Hüttenwerke.

Mitgeteilt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.

(Fortsetzung von Seite 932.)

D. Muldenchargierkrane. In der Entwicklung der Schrottchargiermaschinen für Martinwerke findet sich dieselbe Tendenz, wie bei den zuvor besprochenen Gießwagen. Während nämlich früher diese Apparate stets auf der vor dem Ofen errichteten Beschickungsbühne liefen, wird heute bei der Anlage von Martinwerken darauf Wert gelegt, den Flur vor den Oefen freizuhalten und die Beschickungsmaschine in der Form von Laufkatzen auf Kranbrücken mit erhöhter Fahrbahn auszuführen. Die folgerichtige Ausnutzung der durch solche Chargierlaufkrane gebotenen Vorteile hat auch schon die Gesamtanordnung neuer Martinwerke wesentlich beeinflußt. Insbesondere ist es die Möglichkeit, nach D. R. P. 100 553 (Lauchhammer) den Chargierarm um eine vertikale Achse im Kreise zu drehen, welche sich als überaus wertvoll erweist und das Zubringen der schrottgefüllten Mulden vom Schrottlagerplatz in neuer und vorteilhafter Weise ermöglicht. Die Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman ist Lizenzträgerin des Lauchhammerschen Patentes.

Den Aufriß eines unter diesen neuen Gesichtspunkten entworfenen Martinwerkes zeigt Abbildung 10. Zum Zubringen der gefüllten Mulden ist bei dieser Anlage ein außerhalb der Schmelzhalle auf erhöhter Fahrbahn laufender Kran in Aussicht genommen, der, mit geeigneten Greifwerkzeugen versehen, die von dem Schrottlagerplatz zugefahrenen gefüllten Mulden einzeln oder zu mehreren anhebt und sie auf einer Galerie vor der Martinhalle in der Höhe der Ofentüren ablegt. Von dort holt der Chargierlaufkran nacheinander die Mulden, führt dieselben ihrer Bestimmung zu und legt die geleerten auf ihren Platz zurück.

In dieser Hinsicht ähnlich ist die auf Abbildung 11 dargestellte Anlage, bei der die gefüllten Mulden von einer Transportlaufkatze herzugebracht und auf ein innerhalb der Ofenhalle unter der Katzfahrbahn errichtetes Gestell abgelegt werden.

Die Chargiermaschine als Laufkran auf erhöhter Fahrbahn auszuführen empfiehlt sich auch besonders dann, wenn flüssiges Roheisen chargiert werden soll. Die Kranbrücke wird in diesem Fall mit einer weiteren Laufkatze von entsprechender Tragfähigkeit mit Hilfshubwerk ausgerüstet, so daß die beiden Katzen nacheinander in Tätigkeit treten können.

Abbild. 12 zeigt eine auf Flur laufende Schrottchargiermaschine für 1800 kg Gewicht der Mulde mit Inhalt bei 3,0 m Vorschub. Die Spurweite der Fahrbahn vor dem Ofen ist 3,1 m. Die Maschine besitzt vier Antriebe und zwar je einen zum Längsfahren, Heben bezw. Senken, Einschieben und Ausleeren der Mulde, die sämtlich mit Motoren gleicher Leistung ausgerüstet sind. Besonders bemerkenswert an der Konstruktion der Maschine ist die Anordnung der beiden Motoren für die Vorschub- und Drehbewegung des Chargierarmes, welche durch D. R. P. 121 143 geschützt ist, dessen Ausführungsrecht von Bechem & Keetman erworben wurde.

Der Chargierarm wird am Ende von einem kleinen Wagen getragen, der durch ein Paar endlose Ketten auf einem Wipptisch hin und her gezogen wird und so den Vorschub der Mulde hervorbringt. Die Wippachse des Tisches ist nun erstens in die Nähe des Schwerpunktes des ganzen Tisches nebst den maschinellen auf ihm untergebrachten Teilen gelegt, zum andern sind auf der vom Ofen abgekehrten Seite des Tisches auf einer kleinen Plattform der Verschieb- und der Drehmotor mit ihren Triebwerken aufgestellt, welche also an der Kippbewegung mit teilnehmen, nicht dagegen am Vorschub des Chargierarmes. Demzufolge werden die Schleifleitungen zu den Motoren für die Dreh- und Einziehbewegung erspart, die wegen des vorhandenen geringen Platzes und der Beweglichkeit

Abbildung 10. Aufriß eines Martinwerkes.

Abbildung 12. Schrottchargiermaschine, auf Flur laufend.

Abbildung 11. Aufriss eines Martinwerkes.

Abbildung 13. Chargierlaufkran für 3000 kg Muldeninhalt.

Abbildung 14. Führerstand des Chargierlaufkrans.

Abbildung 15. Laufkran mit Auslegerkatze.

Abbildung 16. Motorlaufwinde von 4 t Tragfähigkeit.

der ganzen Konstruktion sehr leicht Beschädigungen ausgesetzt waren.

Als Arbeitsgeschwindigkeiten sind beispielsweise ausgeführt und empfehlenswert:

Fahren . .	90 m	in der Minute,
Vorschieben	30 „	„ „ „
Heben . .	7 „	„ „ „
Drehen . .	10mal „	„ „

Für sämtliche Bewegungen ist je ein 12 P. S.-Motor vorhanden.

Abbildung 13 zeigt eine auf erhöhter Fahrbahn laufende Muldenchargiermaschine, die noch mit einer Laufkatze von 40 t Tragfähigkeit mit normalem Hakengeschirr ausgerüstet ist. Die Maschine ist nach dem oben erwähnten Patent Nr. 100 553 mit um eine senkrechte Achse drehbarem Chargierarm ausgerüstet und für maximal 3000 kg Muldeninhalt gebaut.

In ihrem Aufbau besteht die Maschine aus einer wie gewöhnlich mit Hubwerk und Fahrwerk versehenen Laufkatze, an deren Rahmenwerk ein nach unten sich konisch verjüngendes vierseitiges, aus Eckwinkeln gebildetes Gerüst anschließt. In diesem Gerüst führt sich ein biegungsfester Stiel, der oben mit loser Rolle in das Lastseil eingehängt ist und an seinem unteren Ende

Abbildung 17.
Kniehebelzange für Blöcke bis 50 t Gewicht.

E. Blockzangenkrane für Tieföfen und Wärmöfen. Zum Einsetzen und Ausziehen der gegossenen oder vorgewalzten Blöcke in die Wärmöfen dienen Zangenkrane, deren Greiforgan entsprechend den Ofensystemen entweder senkrecht aufgehängt ist — eine Bauart, die sich speziell für Tieföfen eignet — oder aber an einen wagerechten Arm angebaut wird, wenn Wärmöfen bedient werden sollen. Zum Einsetzen und Ausheben der Blöcke aus Tieföfen sind seit langem die bekannten Kniehebelzangen in mehr oder weniger verschiedenen Bauarten in Gebrauch, die sämtlich die Eigenschaft besitzen, den ersten Klemmdruck unter der Wirkung ihres Eigengewichtes auszuüben, so daß keinerlei motorischer Antrieb zum eigentlichen Festhalten des Blockes erforderlich ist. Das Grundprinzip dieser Zange ist von Bechem & Keetman in D. R. P. 154 719 auch auf die Zangen an wagerecht aus-

mit einem Stahlgußstück verschraubt wird, in welchem vorn der Chargierarm eingesetzt ist, während es auf der abgewandten Seite in eine geräumige Plattform übergeht. Auf dieser Plattform (Abbildung 14) steht der Motor mit dem Muldendrehwerk, ferner sind in günstigster Lage die Steuerapparate für die Motoren und der Hebel zum Riegelverschluß der Muldenköpfe mit dem Chargierarm untergebracht.

Um zu verhindern, daß Teile beschädigt werden, wenn die Mulde beim Wenden im Ofen auf Widerstand stößt, ist der Chargierarm in dem erwähnten Stahlgußstück schwingend gelagert, so daß er schlimmstenfalls dem Hindernis auszuweichen imstande ist. Um bei dieser Gelegenheit ein Abheben der Laufkatze von den Brückenträgern zu verhüten, ist jene mit Rollen versehen, welche gegen den Untergurt der als Parallelfachwerkträger ausgebildeten Kranbrücke laufen. Passende Arbeitsgeschwindigkeiten sind:

Kranfahren	80 m	in der Minute,
Heben . . .	6 bis 7 „	„ „ „
Katzenfahren . . .	20 „	„ „ „
Schwenken	2 mal	„ „ „
Muldenkippen .	12 bis 15 „	„ „ „

Abbildung 18.
Zange mit zwei Spitzen und Widerlagern.

ladenden Armen zur Bedienung von Wärmöfen übertragen worden, und zwar sowohl für solche, welche den Block an den Stirnseiten einspannen, wie für jene zum seitlichen Erfassen langer aber geringen Querschnitt besitzender, vorgewalzter Blöcke. Diese Konstruktionen bieten den großen Vorteil der Entbehrlichkeit empfindlicher Maschinenelemente, wie Schleifkupplungen, Federn und elektrischer Selbstschalter, die, wenn nicht der Klemmschluß der Zange auf hydraulischem Wege bewirkt wird, bei direktem elektromotorischem Antrieb der Einspannvorrichtung kaum vermieden werden können.

Abbildung 15 veranschaulicht eine Krankonstruktion, deren Verwendung dann am Platze ist, wenn z. B. eine ungenügend breite Gießhalle möglichst schnell von den eben gegossenen Blöcken befreit werden soll, und diese in einer anstoßenden Halle gestapelt oder der weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Wie ersichtlich, ist der Kran mit einer Laufkatze versehen, die einen um eine vertikale Achse drehbaren und unterhalb der Kranbrücke durchschwingenden Ausleger besitzt, mit dessen Hilfe in die benachbarte Halle übergegriffen werden kann.

Eine billige Anlage zum Transport der gegossenen Blöcke vom Lagerplatz zum Wärmofen kann durch einschienige Motorlaufwinden nach Abbildung 16 erstellt werden. Die Steuerung der Laufwinden wird entweder durch einen begleitenden Arbeiter besorgt, oder aber sie erfolgt von einem festen Standort aus, der so gewählt wird, daß die Endpunkte der Bahn übersehen werden. Abbildung 17 zeigt eine ungewöhnlich große Kniehebelzange für Blöcke bis zu 50 t Eigengewicht. Sie wird in das Hakengeschirr eines normalen Dreimotorenlaufkranes eingehängt.

Die Gestaltung des Zangenmaules kann den verschiedenen Aufgaben des Kranes angepaßt werden; so zeigt z. B. Abbildung 18 eine Zange mit zwei Spitzen und Widerlagern an den Schilden, geeignet zum Fassen langer Blöcke, Abb. 19 eine schaufelförmig ausgebildete Zange, die für unregelmäßig gestaltete Körper, Blockenden usw. geeignet ist. Zuweilen wird bei niedrigen Baumaßen der Kranhalle ein verhältnismäßig großer Zangenhub verlangt. Um diesen bei starrer Führung zu erzielen, muß, wie in Abbild. 23 dargestellt, das Führungsgerüst teleskopartig gestaltet werden. Das Ein- und Ausfahren des Gerüstes geschieht automatisch mit dem Heben und Senken des Zangenstieles. Ausgeführte Arbeitsgeschwindigkeiten sind:

Abbildung 19. Schaufelförmig ausgebildete Zange.

Krane mit Teleskop nach Abbild. 20:

Tragkraft	3000 kg
Heben	22 m in der Minute
Katzfahren	80 „ „ „ „
Kranfahren	140 „ „ „ „

In der Form von Laufkatzen gebaute Einsetzmaschinen für Wärmöfen zeigen die Abbildungen 21 und 22, deren Konstruktion be-

höchste Zangenstellung.

Abbildung 20.

Blockzangenkran mit Teleskopführung.

sonders hinsichtlich der Einrichtung des Greifmechanismus Beachtung verdient.

Wie aus den Schaubildern ohne weiteres hervorgeht, faßt die Zange Abbildung 21 den Block an den Kopfenden, während die Zange Abbildung 22 auf die Seitenflächen wirkt. Die Zange der Abbildung 21 besitzt die Eigenschaft, daß bei ihrem Öffnen beide Körnerspitzen sich von den Stirnflächen des Blockes hinweg-, bezw. beim Schließen auf diese zubewegen. Der Vorteil dieser Einrichtung ist, daß die Zange beim Ablegen des Blockes sicher mit beiden Körnerspitzen von den Blockenden freikommt. Ferner wird auch das Fassen erleichtert, weil die Zange mit großer Maulweite über den Block gestülpt werden kann, ohne daß beim Zangenschließen dieser auf der Ofensohle um mehr als den Betrag verschoben wird (D. R. P. a.), wenn die Zange nicht genau über Mitte Block geraten ist.

Geschwindigkeiten von Ausführungen:

Heben	5 m in der Minute	25 P. S.
Katzfahren	30 „ „ „ „	6 „
Katzenschwenken	3 Umdrehungen in der Minute	6 „
Zangendrehen		6 „
Vorschub		2 „

Die Laufbrücken für die Blockzangenkatzen mit wagerecht ausladenden Armen sind nun entweder einfache Kranbalken, die auf erhöhter

Abbildung 21. Einsetzmaschine für Wärmöfen.

Abbildung 22.
Einsetzmaschine für Wärmöfen.

Abbildung 23. Einsetzmaschinen für Wärmöfen.

Kranfahrbahn laufen, oder aber sie werden als Winkelkrane oder als Bockkrane ausgebildet. Die Rücksicht auf vorhandene Gebäulichkeiten wird im einzelnen Falle zu dieser oder jener Form des Traggerüstes führen. Die gleichzeitige Verwendung beider Systeme für zwei Einsetzmaschinen, wie in Abbildung 23 dargestellt, ist bei einer Neuanlage aus der besonderen Bedingung hervorgegangen, daß von beiden Maschinen eine Reihe nebeneinanderstehender Wärmöfen bedient werden sollte und zwar in der Weise, daß die Einsetzkrane ohne gegenseitige Behinderung aneinander vorbeifahren können. Nicht selten wird auch für normale Laufkrane eine ähnliche Bedingung gestellt, welche dann in der auf Abb. 10 und 11 erläuterten Weise gelöst zu werden pflegt, indem die beiden Krane übereinander angeordnete Fahrbahnen erhalten. (Schluß folgt.)

Das Bonvillainsche Formsystem und seine Formmaschinen.

Von Arthur Lentz, Zivilingenieur in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 945.)

Die Herstellung der Abstreifkämme.

Wie bereits eingangs gesagt, bildet die billige und einfache Herstellung der Durchzugsplatte, „Abstreifkamm" genannt, einen der größten Vorteile des Bonvillainschen Formsystems. Eine Durchzugsplatte setzt immer eine glatte horizontale Auflagefläche des Modells voraus, da nur die in einer Ebene liegenden horizontalen Konturen durch die Platte durchgezogen werden können. Die Bonvillainschen Abstreifkämme werden in jeder beliebigen Form, mit Erhöhungen und Vertiefungen den Konturen des Modells folgend, hergestellt. Dies hat den bisher unerreichten Vorteil, daß man für jedes Gußstück eine Durchzugsplatte herstellen kann, ganz unabhängig von der Form des Gegenstandes.

Abbildung 16.

Die Herstellung der Abstreifkämme geschieht folgendermaßen: Es wird zunächst eine Reversiermodellplatte in Gips hergestellt und von dieser, wie oben beschrieben, zwei Sandformen genommen, d. h. bevor der zweite Sandabdruck genommen wird, legt man zwischen den aufzustampfenden Kasten und die Gipsmodellplatte eine Einlage von Kautschuk entsprechend der Stärke des Kammes, den man gewinnen will, bei kleinen Platten von 10 bis 12 mm Stärke, bei größeren von 12 bis 15 mm, und stampft dann die Sandform über der Gipsplatte auf. Es entsteht nach Entfernung der Einlage ein Hohlraum von der Stärke des Kammes. Dieser Hohlraum wird zugleich mit dem zwischen den beiden Sandabdrücken, wie oben beschrieben, entstandenen Hohlraum mit der Spezial-Metallegierung ausgegossen. Das auf diese Weise aus einem Stück mit dem Abstreifkamm hergestellte Hohlmodell kann von diesem leicht durch ein scharfes Messer losgetrennt werden. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß der so hergestellte Abstreifkamm jede Ga-

Abbildung 17.

Abbildung 18.

rantie der größten Genauigkeit und infolgedessen auch Gewähr für tadellose Abgüsse bietet.

Abbildung 16 zeigt eine auf diese Weise hergestellte Modellplatte mit Abstreifkamm eines Motorzweiradzylinders. Die auf dem Bilde rechts ersichtliche Modellplatte ist mit dem in der Mitte liegenden Abstreifkamm aus einem Stück hergestellt. Der Abstreifkamm folgt genau den Konturen des Zylinders und seinem äußeren Durchmesser und muß den zwischen jeder Rippe befindlichen Sand von einigen Millimetern von den Rippen abstreifen. Die Herstellung dieser Modellplatten und des Abstreifkammes ist eine ziemlich schwierige und erfordert etwa 100 bis 120 Arbeitsstunden. Der Preis des Holzmodells beträgt etwa 90 bis 100 ℳ mit Kernkasten. Die Anfertigung der Modellplatten nach dem alten Durchzugsverfahren kostet etwa 400 bis 500 ℳ. Mit Hilfe dieser Vergleichszahlen ist es leicht, sich ein Bild von der Ersparnis zu machen, welche diese Herstellungsart der Durchzugsplatten bietet.

Abbildung 20.

Herstellung der Doppelplatten.

Handelt es sich um größere Gußstücke, von denen sich nicht Unter- und Oberteil nebeneinander auf eine Modellplatte legen lassen, ohne die Größe und dadurch das Gewicht der Formkasten und somit die erforderliche Arbeiterzahl zu erhöhen, so müssen Doppelmodellplatten hergestellt werden. Es sind dann zwei Formmaschinen erforderlich, auf denen Unter- und Oberkasten für sich geformt werden, welche auf der Zusammensetzmaschine vereinigt werden.

Abbildung 17 zeigt die beiden Modellplatten eines Motor-Schutzgehäuses für eine große englische Elektrizitätsgesellschaft mit Abstreifkamm und losem Bodenstück, welches gleichsam als Abstreifkamm für den inneren Kern dient. Abbildung 18 zeigt die beiden Modellplatten für Grubenräder. Der Abstreifkamm, welcher auf der linken Modellplatte liegt, ist deshalb nicht leicht zu erkennen, weil er mit dem Modell aus einem Stück zu sein scheint, und keine Trennungsnaht sichtbar ist. Ueber der linken Modellplatte ist ein loses Bodenstück zu sehen, welches die vier kreisrunden Aussparungen, wie sie die Grubenräder meistens haben, ausdrückt. Ohne dieses Bodenstück würden die Sandformen, da die Räder aus Gußstahl hergestellt und meistens in einer besonderen Masse geformt werden, leicht beschädigt werden.

Abbildung 19.

Der Kern für das Nabenloch wird in der linken Doppelhälfte zugleich mit hergestellt, das Loch also direkt fertig eingegossen.

Das Klischeeverfahren.

In vielen Industriezweigen, wie z. B. bei der Schloß- und Schlüsselfabrikation, bei der es sich um die Herstellung vieler

B

Abbildung 21.

Tausender ein und desselben Gegenstandes handelt, welcher sich immer wiederholt, lohnt es sich natürlich, Modellplatten anzufertigen, welche das Formen von 20 bis 30 Schlüsseln auf einer Platte ermöglicht. Eine solche Modellplatte und Abgußzweig zeigt z. B. Abbildung 19.

In den meisten Fällen jedoch dürfte sich die Anfertigung einer Modellplatte nicht lohnen; denn rechnet man nur mit einer stündlichen Produktion von 15 Doppelkasten, so würde dies eine Leistung von über 400 Schlüsseln ergeben, was einer täglichen Produktion von 4000 Stück entspricht. Im allgemeinen haben die Temper- und Metallgießereien mit kleineren Produktionen zu rechnen, woraus sich das Bestreben ergibt, möglichst Modellplatten herzustellen, welche mehrere Gegenstände enthalten. Dies hat jedoch den Uebelstand, daß man auf einer Platte nur immer diejenigen Gegenstände vereinigen kann, von

150

340

Abbildung 23.

welchen man eine gleichgroße Stückzahl in Auftrag erhalten hat. Stimmen diese Auftragszahlen nicht miteinander überein, so muß entweder auf Vorrat gearbeitet werden oder eine neue Modellplatte hergestellt werden, was beides unrentabel ist. Gerade diesem Uebelstand hilft das Bonvillainsche Klischeeverfahren ab. Abbildung 20 zeigt das Werkzeug zur Herstellung der Klicheeplatten. Der links oben auf der Abbildung ersichtliche Rahmen, dessen Querschnittsform die Abbildung 21 zeigt, dient zur Aufnahme der einzelnen Klischeeplatten. Diese sind nichts anderes als kleine Reversierplatten von etwa 10 mm Stärke, zu deren Herstellung ein oder auch mehrere gewöhnliche Holzmodelle gedient haben, welche auf dem Rahmen zu einer Modellplatte zusammengesetzt werden.

Abbildung 22.

Abbildung 24.

Dabei ist nur eine Modellplatte zum Formen von Ober- und Unterkasten, also auch nur eine Maschine und ein Arbeiter erforderlich, der durchschnittlich 30 bis 40 Kastenhälften in der Stunde herstellt. Die zu einer Modellplatte zusammengesetzten Klischeeplatten werden durch einen im Schnitt in der Abbildung 21 dargestellten Rahmen B mittels dreier Schrauben festgehalten. Sind nun auf einer Formplatte mehrere Klischeeplatten vereinigt, von denen aber jede zur Herstellung ungleich vieler Abgüsse, z. B. 100, 300 und 1000, dienen soll, so werden zunächst so viele Kastenhälften geformt, als der kleinste Auftrag Abgüsse erfordert, alsdann werden die drei den Rahmen haltenden Schrauben gelöst, die Klischeeplatte, von welcher die wenigsten Abgüsse bestellt waren, herausgenommen und eine neue an ihre Stelle gelegt. Die übrigen Klischeeplatten bleiben liegen, bis die zur Erledigung des Auftrags erforderliche Stückzahl geformt ist, um dann wieder einer anderen Platte Platz zu machen.

Das Auswechseln der einzelnen Platte erfordert nicht mehr als 1 bis 2 Minuten. Abbildung 22 zeigt einen solchen aus verschiedenen Platten zusammengesetzten Klischeerahmen, lose Klischeeplatten und Abgüsse.

Abbildung 25.

Abbildung 26.

Abbildung 27.

Abbildung 28.

Die Vorteile dieses Verfahrens sind so augenscheinlich, daß jede weitere Erklärung überflüssig sein dürfte.

Die Anwendung des Bonvillainschen Verfahrens erläutert durch Beispiele aus der Praxis. Verschiedene Spezialformmaschinen.

Von der großen Leistungsfähigkeit der Bonvillainschen Formmaschinen kann man sich wohl am besten eine Vorstellung machen, wenn einige der Resultate, die sich beim Formen mit den Maschinen in der Praxis ergeben haben, hier wiedergegeben werden.

Durch die Anwendung der Reversierplatten ist es möglich, mit einem Manne, einer Modellplatte und einer Formmaschine komplette gießfertige Kasten herzustellen. Dieses ist ein ganz bedeutender Fortschritt gegenüber den bisher bekannten Maschinen und Modellplatten, mit welchen dies unmöglich war, wenn man von der Wendeplatten-Formmaschine absieht, die aber ihrer geringen Leistungsfähigkeit und der teueren Modellplatten wegen nicht konkurrieren kann. Die Verwendung mehrerer Arbeitstische und Modellplatten auf einer Maschine hat den Uebelstand, daß sich die Arbeiter gegenseitig bei der

Abbildung 29.

Arbeit hindern, weil niemals zwei Leute gleichmäßig schnell arbeiten und niemals verschiedene Kasten die gleiche Arbeitsleistung, also auch Arbeitszeit erfordern. Haben sich wirklich einmal zwei Leute derart eingearbeitet, daß sie sich nicht gegenseitig in der Arbeit hindern, d. h. daß einer fast genau dasselbe schafft wie der andere, so tritt, falls ein Mann, durch Krankheit oder irgend einen Grund veranlaßt, aufhören muß, sofort eine Betriebsstörung ein. Je mehr Former daher an einem Arbeitsstück oder an einer Maschine arbeiten, desto ungünstiger ist

Abbildung 30.

dieses für die Produktion und einen geregelten Betrieb, für welchen sich oft eine große Menge anderer Unannehmlichkeiten hieraus ergeben.

Abbildung 31.

Darum strebt man auch ganz allgemein in der Praxis, nicht allein in der Formerei, stets dahin, so wenig wie möglich Arbeiter an einer Maschine und an einem Arbeitsstück arbeiten zu lassen.

Ferner bietet die Formmaschinenkonstruktion den Vorteil, daß man die Maschine auch zur Herstellung doppelseitig gepreßter Formen ausbilden kann, also zur Herstellung von sogenanntem Etagenguß; man braucht dann nur an der oberen Preßdruckplatte eine zweite Modellplatte zu befestigen. Man hat jedoch davon abgesehen, da hierdurch die Leistungsfähigkeit der Bonvillainschen Formmaschinen kaum erhöht wird und dieses System außer dem Vorteil der Raumersparnis, welcher allerdings in alten Gießereien, denen die Möglichkeit größerer Ausdehnung versagt ist, von nicht geringem Nutzen ist, keine besonderen Vorteile bietet, da ferner sein Anwendungsgebiet ein sehr beschränktes ist und es sich hauptsächlich nur zur Herstellung von Herdringen und anderer Handelsgußware eignet, bei denen es entweder auf große Genauigkeit nicht ankommt oder die später bearbeitet werden, denn infolge des Treibens der oft über ein Meter hohen Eisensäule erhält man Abgüsse, die in ihrer Stärke schwanken. Abbildung 23 gibt die Ansicht eines Schienenstuhles einer französischen Bahn wieder. Von diesen werden auf der Formmaschine Type A_5, welchen die Abbildung 4 zeigt, also auf der

Abbildung 32.

kleinsten hydraulisch arbeitenden Maschine, von zwei Mann 50 bis 60 Schienenstühle i. d. Stunde hergestellt. Die Anfertigung der Modellplatten erfordert nicht ganz 60 Arbeitsstunden, was an Arbeitslöhnen, einen Stundenlohn von 60 ₰ zugrunde gelegt, 30 ℳ ergibt.

Abbildung 24 zeigt den Carter eines vierzylindrigen Clémentwagens aus Aluminium. Zur Herstellung dieses Gußstückes gebrauchen zwei Former 15 Stunden; das Stück wird jetzt auf

Abbildung 33.

der Formmaschine, welche Abbildung 25 wiedergibt, geformt und zwar stellen zwei Mann in zehnstündiger Arbeitsschicht sechs Carter täglich her. Die Länge dieses Carters beträgt etwa

Abbildung 34.

1,1 m, die Breite 600 mm. Sämtliche vertikalen Kerne werden dabei auf der Maschine in der Modellplatte von demselben Sand hergestellt. Die Modellplatten kosten in der Herstellung an Arbeitslöhnen etwa 180 *M*; es ergibt sich hierbei bereits eine Ersparnis von über 100 % der Maschinenformerei gegenüber der Handformerei bei 30 Abgüssen. Die Kosten des Metalls zur Herstellung der Modellplatten sind hierbei allerdings nicht mit in Rechnung gezogen, weil sein Wert ein bleibender ist und bei Aenderung oder Unbrauchbarkeit der Modellplatte durch Umschmelzen nicht verloren geht.

Abbildung 26 zeigt eine Spezialformmaschine für Granaten, Wagenachsbüchsen und ähnliche lange, schmale Gegenstände. Die Konstruktion der Maschine ist im Prinzip dieselbe wie die der Universalformmaschine, nur daß sie als Spezialmaschine für einzelne Gegenstände ausgebildet ist, um die Leistungsfähigkeit der Maschine zu erhöhen. Diese beträgt mit einem Mann in der Stunde 100 bis 120 Granaten, eine Leistung, welche bisher wohl noch von keiner Maschine erreicht sein dürfte, außerdem können die zugehörigen Modellplatten auch nach dem Bonvillainschen Verfahren von jeder Gießerei selbst hergestellt werden, brauchen also nicht bezogen zu werden.

Ganz besonderes Interesse dürfte noch die Wendeformmaschine, welche die Abbildungen 27 und 28 darstellen, für die Poterieindustrie bieten. Diese Maschine, welche alle Vorteile der Bonvillainschen Universalformmaschine besitzt, wird hauptsächlich zur Herstellung aller solcher Gegenstände verwendet, welche einen hohen schweren Kern erfordern, wie z. B. Kasserolen, Kochgeschirre, Wasserreservoirs, Kondenstöpfe, Kohlenbecken usw. Die Maschine ersetzt die Wendeplattenformmaschine derartig vollkommen, daß sie etwa 70 bis 80 % mehr leistet.

Abbildung 27 zeigt die Maschine mit der aufgesetzten Modellplatte für den Kern eines Kochgeschirres, welches aus der Abbildung 29 noch klarer zu ersehen ist. Auf die Modellplatte wird der Formkasten lose ohne jede weitere Befestigung aufgesetzt, mit Sand gefüllt und Preßdruck gegeben, dann wird die um die horizontale Achse schwenkbare Maschine um 180 Grad gedreht. Sobald die horizontale Ebene oder Lage erreicht ist, geht der Preßdruckkolben automatisch zurück und der in hängender Lage aufgestampfte Kern steht jetzt aufrecht auf der Preßdruckplatte zum Abheben fertig. Das Uebergewicht, welches der Arbeiter zu drehen hat, besteht nur aus dem Gewicht des Sandkernes, da das ganze Eigengewicht der Maschine durch ein verstellbares Gegengewicht ausgeglichen ist, welches auf der Abbildung 28 ersichtlich ist. Auf dieser Maschine werden in der Stunde von einem Mann etwa 18 bis 20 Stück gießfertiger Kerne hergestellt. Die äußere Form des Kochgeschirres, dessen Formplatte aus der Abbild. 29 ersichtlich ist, wird auf einer Universalformmaschine hergestellt, deren stündliche Produktion allerdings um drei Kasten hinter der der Wendeformmaschine

Abbildung 35.

zurücksteht. Sämtliche Töpfe werden ohne Kasten im Sandblock gegossen, was den Ausschuß bis auf 2 % und die Gewichtsdifferenz bis auf 10 g herabgesetzt hat. Abbild. 30 zeigt die beiden Modellplatten einer Waggonachsbüchse der Königlichen Preußischen Staatseisenbahn, von denen die rechte Modellplatte den Kern darstellt, welcher ebenfalls auf der Wendeformmaschine hergestellt wird. Abbildung 31 zeigt den aufgestampften Achsbüchskern auf der Wendeformmaschine. Die kleinen runden Kerne werden ebenfalls in derselben Sandform auf der Maschine hergestellt. Besonders vorteilhaft läßt sich auch die Wendeformmaschine zur Herstellung von Stufenscheiben im allgemeinen Werkzeugmaschinenbau verwenden.

Da hier gerade der Werkzeugmaschinenbau genannt wurde, so möchte ich doch nicht schließen, ohne noch eines Gußstückes Erwähnung zu tun, dessen Herstellung mit der Formmaschine wohl jedes Fachmannes Erstaunen erwecken wird, welches geradezu als Glanzleistung moderner Formmaschinenkunst betrachtet werden kann, nämlich des Drehbankschlittens, welchen die Abbildungen 32 und 33 wiedergeben. Die Formplatten dieses Gußstückes, welche aus Abbild. 34 und 35 ersichtlich sind, auf denen zugleich alle Kerne dieses komplizierten Gußstückes in der Form selbst hergestellt werden, geben das beste Bild davon, was mit dem Bonvillainschen Formsystem zu erreichen ist und auf welcher Höhe bereits die heutige Maschinenformerei angelangt ist.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

12. Juli 1906. Kl. 12e, Sch 24988. Ausbildung der unter Sch 21551 angemeldeten Gasreinigungsvorrichtung; Zus. z. Anm. Sch 21551. Louis Schwarz & Co., Dortmund.

Kl. 31c, L 21928. Kernstütze, welche durch eine in einer Hülse geführte Spindel unter einem Lasteisen eingestellt werden kann. Franz Lange, Neundorf, Anh.

Kl. 49e, B 41025. Fallhammer mit Zugorganantrieb. Jean Béché, Hückeswagen.

16. Juli 1906. Kl. 7a, B 37838. Verfahren zum absatzweisen Auswalzen von Voll- und Hohlkörpern in Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden, mit Kaliber versehenen Walzen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 24h, V 5639. Rostbeschickungsvorrichtung für Feuerungen mit durch ein Knaggenrad bewegter Wurfschaufel. Paul Vogelsang, Mittweida i. S.

Kl. 24h, V 6353. Vorrichtung zur Regelung der seitlichen Brennstoffschichthöhe bei Kettenrostfeuerungen; Zus. z. Anm. V 6021. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

Kl. 31a, K 30706. Schmelzofen mit Oelfeuerung und zwei abwechselnd als Schmelz- oder Vorwärmeraum dienenden Kammern; Zus. z. Anm. K 29819. August Koch, Hannover-List.

Kl. 31c, E 11263. Verfahren zur Herstellung von Modellplatten. Heinrich Enge, Posen, Halbdorfstraße 32.

Gebrauchsmustereintragungen.

16. Juli 1906. Kl. 7b, Nr. 281964. Rohrschweißvorrichtung mit beweglichem Rohr. Adler Fahrradwerke vormals Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.

Kl. 7b, Nr. 281965. Vorrichtung zum Schweißen von Röhren mit beweglicher Schweißflamme. Adler Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.

Kl. 18a, Nr. 281800. Chargiermaschinenschwengel mit Schutzmantel. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19a, Nr. 281880. Aus Blech gepreßte Stoß- und Stemmbrücke für Schienenstöße, bei der ein mittlerer kastenartiger Teil den Stoß verstärkt, während breite Endstücke die auf Verschiebung des Gleises gerichteten Kräfte unmittelbar auf die Stoßschwellen übertragen. Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.

Kl. 31c, Nr. 282161. Mit mehreren in Nuten des Bolzens angeordneten, aufgebogenen Blattfedern versehener, federnder Zentrierstift zum Zusammensetzen von Formkästen. Hugo Martin, Augsburg, Göggingerstr. 13.

Kl. 49b, Nr. 281672. Metallschere zum Schneiden von Stab- und Walzeisen sowie von Drähten, Blechen und Platten und dergleichen mit als Fachwerk ausgebildetem Gestell und durch Verdrängungsdaumen bewerkstelligter Messerbewegung. Johann Engelhardt, Thalmässing, Bayern.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 167548, vom 21. Mai 1905. Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Seilbefestigung an Seilschleppern für Walzwerke und dergl.*

Zur leichten Einstellung der auf Seilen *d* befestigten Schleppdaumen *g* gegeneinander sind die Seile *d* auf den zugehörigen Trommeln *a* mittels einer Klemmrolle *f* festgeklemmt, was durch den Seilzug bewirkt wird. Sollen die Daumen gegeneinander eingestellt werden, so wird die Klemmrolle *f* gelöst und die Spannrolle *b* so weit nachgelassen, daß das Seil auf der Trommel *a* gleitet. Die Daumen werden nun in Richtung gebracht, dann die Klemmrollen *f* wieder angepreßt und die Spannrollen *b* angezogen.

Kl. 31c, Nr. 167540, vom 18. Februar 1902. Walther Gontermann in Siegen i. W. *Gußform zur Herstellung von Formeisenfertigwalzen.*

Statt der bisher verwendeten Halbringe zur Bildung der Gußformen für die Walzen werden kleine Segmente oder Eisenziegel *a* angewendet und aus diesen die Form aufgemauert. Die Ziegel werden dann, wie bekannt, auf der Innenseite mit einem dünnen Ueberzug *b* von Dreh- oder Hobelspänen, der mit dem nötigen Bindemittel vermischt ist, versehen, wodurch die abschreckende Wirkung der Eisenziegel vermindert wird.

Die Eisenziegel sollen gegenüber den Eisenringen den Vorteil bieten, daß sie weniger abgenutzt werden, daß man mit wenigen Ziegeltypen die verschiedensten Formen herstellen kann, und daß sie einen ruhigen Guß ermöglichen, da die Gase überall durch die Fugen zwischen den Ziegeln entweichen können.

Kl. 49f, Nr. 166497, vom 28. Februar 1904. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Richtbank für Universal- oder Flacheisen.*

Die Richtbank besitzt einen höheren Teil *b* und einen niedrigeren Teil *v*; beide sind voneinander durch die Stufe *a* getrennt, welche beim Richten als Lineal dient. Quer durch die Teile *b* und *v* laufen unter dem Niveau Schleppwagen *w*, die das zu richtende Walzgut mit ihren umklappbaren Daumen *e* über den oberen Teil *b* der Richtbank auf das Richtbett *v* schieben. Dann wird das Walzgut mittels versenkbarer Daumen *d* gegen die Richtkante *a* gepreßt und gerichtet, worauf es durch die Schleppwagen *w* von der Richtbank *v* fortgeschoben wird; hierbei werden die Richtdaumen *d* selbsttätig versenkt, so daß das Walzgut ungehindert darüber fortgeschoben werden kann.

Die Daumen *d* sind mit Zahnstangen *z* verbunden, welch letztere durch Räder *r* bewegt werden, die zweckmäßig von einer gemeinsamen Welle *p* angetrieben werden. Das Heben und Senken der Daumen *d*, die mit einem Längsschlitz auf einem Bolzen *h* sitzen und mittels des Schlitzes auf und nieder bewegt werden können, erfolgt beim Bewegen der Zahnstangen *z* selbsttätig mit schrägen Führungsflächen *f*, die an verschiebbaren Schlitten *s* angebracht sind, und zwar das Heben beim Vorziehen, das Senken beim Zurückgehen der Zahnstangen *z*. Die Schlitten *s* werden hierbei durch die Daumen *d* bezw. durch Ansätze *o* der Zahnstangen mitbewegt und somit für Walzgut beliebiger Breite stets selbsttätig eingestellt.

Kl. 31c, Nr. 166907, vom 4. November 1903. Waldemar Samuel in Berlin und Carl Henning in Tegel b. Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Fräsern.*

Das Verfahren ist dem für die Herstellung von Dreh- und Hobelstählen vorgeschlagenen Verfahren entsprechend, nach welchem Gußeisen geeigneter Zusammensetzung in eine passende Gußform gegossen wird, welche an demjenigen Teile des Werkzeuges, der die Schneide bilden sollte, durch Einlegen eines eisernen Formstückes gekühlt ist, so daß an dieser Stelle sich auf dem Gußstück eine harte Schicht weißen Eisens bildet, aus welcher die Schneidkante geschliffen wird, ohne daß eine weitere Behandlung, wie Härten und Anlassen, vorgenommen wird.

Kl. 24c, Nr. 167711, vom 23. März 1904. Adalbert Kurzwernhart in Wien. *Einrichtung zum Hinausdrängen des bei Siemens-Regenerativöfen vor dem Umschalten in der einen Regeneratorkammer stehenden brennbaren Gases durch Rauchgas in den Ofen.*

Es ist der Vorschlag gemacht worden (vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 6), das in den Kanälen hinter dem Gasventil und in der Regeneratorkammer befindliche brennbare Gas vor dem jedesmaligen Umschalten statt wie bisher durch Luft durch ein anderes Gas, z. B. Rauchgas, in den Ofen zu drängen und hier zu verbrennen. Zur Ausführung dieses Verfahrens soll die vorliegende Einrichtung dienen. Der Rauchkanal *r* ist mit der Gasleitung *g* durch eine Leitung *s* verbunden, in welche eine Saug- und Druckvorrichtung, z. B. ein Ventilator *v* oder eine heb- und senkbare Glocke *c*, eingebaut ist. Zum Abschluß der Leitung *s* gegen die Gasleitung *g* dient ein Ventil *a* oder dergl.

Nach Schließen des Gasventils *d* wird der Ventilator *v* oder dergl. in Bewegung gesetzt und dadurch Rauchgas aus dem Kanal *r* angesaugt und durch den Kanal *b* in den auf Gas gehenden (linken) Regenerator gedrückt, wodurch dieser von dem in ihm befindlichen Heizgase befreit wird, das in den Ofen gedrängt und hier ausgenutzt wird. Hiernach wird die Leitung *s* abgesperrt und in üblicher Weise umgeschaltet.

Amerikanische Patente.

Nr. 788778. G. L. Davison und D. R. Mathias in Chicago, Jll. *Herdofen.*

Die Zuführung des Generatorgases und der Luft erfolgt durch Kanäle *a* bezw. *b*, die sich in einem schräg nach unten geneigten Raum *c* vereinigen. Bei den bekannten Ausführungsformen wurde der letzte Teil der Trennungswand *d* zwischen beiden Kanälen durch die Einwirkung der Hitze zerstört, so daß die Verbrennungsgase sich zuweilen nicht mehr nach unten gegen die Metallmasse, sondern gegen die Decke richteten. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wird gemäß der Erfindung das Ende der Trennungswand auf einem Bogen von wassergekühlten Eisenröhren *e* angeordnet. Diese Einrichtung hat noch den besonderen Vorteil, daß das auf dem Bogen befindliche Mauerwerk weniger fest, als nur stark feuerbeständig zu sein braucht. Auch kann man es in einfachster Weise während des Betriebes dadurch ausbessern und erneuern, daß pulverförmiges Material auf die Rohre aufgebracht wird.

Nr. 789298. E. E. Slick in Pittsburg, Pa. *Zuführungsvorrichtung für Walzen.*

Vorliegende Vorrichtung soll die üblichen mit Führungsrollen für das Gut versehenen Walzentische ersetzen. Sie besteht aus zwei in Lagergerüsten *a* gelagerten Walzen *b* und *w*, von denen die eine, *b*, ständig angetrieben wird, während die zweite, *w*, eine Bewegung in umgekehrter Richtung durch eine Stirnräderübertragung *c* von der ersten empfängt. In dem oberen Teile des Gestells *a* ist eine Welle *d* drehbar angeordnet, auf der nahe den Gestellwandungen doppelarmige Hebel *e* aufgekeilt sind, zwischen deren Enden Rollen *f* und *r* beweglich und derart gelagert sind, daß sie sich ein wenig über den umlaufenden Walzen *b* und *w* befinden. Die Welle *d* trägt an ihrem einen Ende einen Hebel, der von Hand oder irgendwie durch Maschinenkraft bewegt werden kann. Mit dessen Hilfe kann die Welle *d* gedreht und damit die eine oder andere der Rollen *f* oder *r* gegen die entsprechende Walze *b* oder *w* gepreßt werden. Befindet sich nun das Walzgut, das aus Blechen bestehen soll, zwischen den Rollen und Walzen, so wird es von der Walze, gegen die es durch eine der Rollen gepreßt wird, mitgenommen und in der entsprechenden Richtung bewegt. Eine Umkehr dieser Richtung erfolgt dadurch, daß der Wellenhebel umgelegt und dadurch die zweite Rolle gegen das Gut und dieses dadurch gegen die in umgekehrter Richtung laufende Walze gedrückt wird.

Nr. 791940. C. von Philp in Bethlehem, Pa. *Vorrichtung zum Vorschieben von Eisenblöcken und dergleichen.*

Die Vorrichtung kann für die verschiedensten Zwecke, z. B. zum Einführen von Blöcken in Scheren, Pressen usw., Verwendung finden. Sie besteht aus einem Doppel-T-Träger *a*, der einerseits auf einem Lagerbock *b* fest gelagert und mit dem andern Ende an der Schere, Presse oder dergleichen (*s*) befestigt ist. Auf dem Träger *a* läuft mit Rollen *c* ein zwei Zylinder *d* und *e* enthaltender Gußkörper *f*. Die Zylinder gleiten über Kolben *g h*, die mit einem Ende an dem Lagerbock *b* bezw. an der Werkzeugmaschine *s* befestigt sind. Beiden Zylindern kann durch die Rohrleitungen *i k* abwechselnd Druckwasser zugeführt werden. An den Zylinderkörper *f* sind Vorschubarme *l m* drehbar angeordnet, die durch ein Gestänge *n* miteinander gekuppelt sind und durch einen am Zylinderkörper *f* angebrachten Druckwasserzylinder *o* bezw. -Kolben unter Einschaltung eines Verbindungsgestänges *v* in senkrechter Richtung um den Drehpunkt geschwungen werden können. Die auf Transportwalzen *p* bis unter die Einschiebvorrichtung bewegten Blöcke *q* werden durch die Arme *l m* erfaßt und gleichzeitig Druckwasser dem Zylinder *d* zugeführt, so daß der bewegliche Zylinderkörper mit den Armen und den Blöcken sich nach links bewegt. Durch den Hubzylinder *o* werden nun die Arme gehoben und Druckwasser in den zweiten Zylinder *e* gelassen, worauf die Vorrichtung sich bis über die nächsten Blöcke zurückbewegt. Durch erneutes Herablassen der Arme können auch diese Blöcke erfaßt und wie geschildert vorgeschoben werden.

Nr. 798027. H. Burton in Southford und S. L. Burton in New-Britain, Conn. *Anzeigevorrichtung für die Stärke des Bleches bei Walzwerken.*

Die Anzeigevorrichtung soll namentlich beim Auswalzen dünner Bleche Verwendung finden und besteht aus einem am Walzengerüst angeschraubten Arm *a*, in dem eine Rolle *b* beweglich geführt ist. Diese Rolle liegt auf dem gewalzten Blech auf und wird dessen Stärke entsprechend mehr oder weniger gehoben. Der Grad dieser Erhebung wird an einer beliebigen Anzeigevorrichtung *c*, die an einem Arm *d* fest angeordnet und durch ein Gestänge *e* mit der Rolle *b* verbunden ist, sichtbar gemacht. Zweckmäßig werden derartige Anzeigevorrichtungen an beiden Seiten der Walzen angeordnet.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März–Juni 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	2 403 073	1 232 365
Manganerze (237 h)	126 402	711
Roheisen (777)	104 563	138 429
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	87 746	40 819
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	806	17 636
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	376	1 557
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	1 678	1 639
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	2 538	10 761
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	1 861	119 764
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⅃⌐L-Eisen) (785 a)	207	130 354
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	342	17 715
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	2 594	54 917
Band-, Reifeisen (785 d)	916	21 005
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	6 292	36 310
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	3 635	56 743
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	2 003	25 373
Verzinnte Bleche (788 a)	10 036	34
Verzinkte Bleche (788 b)	1	4 812
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	12	481
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	27	3 792
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	2 856	87 193
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	30	894
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	2 468	23 366
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	107	92 188
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	4	44 520
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	284	18 537
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	2 270	8 174
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	769	5 201
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	36	8 840
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	227	1 580
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	322	7 025
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	397	4 501
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	16	2 863
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	72	2 391
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	255	4 522
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	58	492
Wagenfedern (824 b)	19	382
Drahtseile (825 a)	54	1 091
Andere Drahtwaren (825 b—d)	391	7 612
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	562	19 751
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	253	9 657
Ketten (829 a u. b, 830)	767	709
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	34	1 085
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	41	847
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	627	12 939
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	218
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	469	4 934
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Juni 1906	189 021	1 053 653
Maschinen " " " " "	21 564	62 165
Summe	210 585	1 115 818
Januar-Juni 1906: Eisen und Eisenwaren	255 498	1 774 992
Maschinen	43 129	130 969
Summe	298 627	1 905 961
Januar-Juni 1905: Eisen und Eisenwaren	147 955	1 485 937
Maschinen	41 116	140 587
Summe	189 071	1 626 524

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

Aus dem eingehenden Jahresberichte, den der langjährige Geschäftsführer des Vereins, Hr. Ingenieur Macco, zum letztenmal vor seinem Scheiden aus dem Amte erstattet hat, geben wir die folgenden interessanten Auslassungen wieder: Es ist erfreulich, feststellen zu können, daß der gewerbliche Aufschwung, der in anderen Industriegegenden sich schon am Schlusse des Jahres 1904 zeigte, im Jahre 1905 auch im hiesigen Bezirke allmählich zur Wirkung gelangt ist. Die Eisenhütten des Vereinsbezirks haben im vergangenen Jahre in der Erzeugung von Roheisen eine Höhe erreicht, die seit längerer Zeit nur einmal, im Jahre 1900, dagewesen ist. Sie belief sich auf 599 718 t (473 282 t) im Werte von 35,3 Millionen Mark (27,8 Millionen Mark). Der Durchschnittswert f. d. Tonne betrug 58,89 ℳ gegenüber 58,77 ℳ im Jahre 1904. In den einzelnen Sorten betraf die Steigerung vorwiegend Qualitätspuddeleisen mit 205 014 t (150 769 t), Stahleisen mit 155 536 t (129 305 t), Spiegeleisen mit 119 597 t (65 384 t). Thomaseisen wurde nicht hergestellt. Die Erzeugung von Bessemereisen ging um etwa 5000 t zurück, diejenige von Gießereieisen hielt sich annähernd auf der alten Höhe. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Roheisenherstellung sich wieder den hier bis jetzt üblichen Sorten zuwendete, deren Erzeugung sich vorwiegend auf das hiesige Material stützt. Die Steigerung des Wertes hat im ganzen 7,5 Millionen Mark betragen; versandt wurden insgesamt 620 000 t (454 685 t). Von diesem Versande verblieben im Selbstverbrauche 152 520 t (131 449 t) oder 24,5 % (28,9 %), der sonstige Absatz im Siegerland belief sich auf 61 530 t (54 949 t) oder 10 % (12,1 %). Im ganzen wurden also im Vereinsbezirk abgesetzt und verwendet 214 050 t (186 398 t) oder 34,5 % (41,0 %). Nach dem übrigen Deutschland wurden 311 800 t (230 589 t) oder 50,3 % (50,7 %) geliefert, in das Ausland gingen 94 150 t (37 697 t) oder 15,2 % (8,2 %). Der Selbstverbrauch der hiesigen Werke ist zwar nicht prozentual, wohl aber tatsächlich nicht unwesentlich gestiegen und läßt die Hoffnung berechtigt erscheinen, daß die hiesigen Stahlwerke bei stetiger Weiterentwicklung allmählich die Hauptabnehmer des hiesigen Roheisens werden.

Im ersten Teile des laufenden Jahres war die hiesige Roheisenindustrie dadurch in sehr schlechter Lage, daß sie sich kaum das erforderliche Rohmaterial für ihren Betrieb zu beschaffen vermochte, und zwar wirkten auf diesen Bezug die vom Eisenstein-Verkaufsverein* getätigten großen Verkäufe nach Werken außerhalb des Siegerlandes ein. Die Betriebe der Oefen konnten teilweise nur beschränkt aufrecht erhalten werden und erzielten daher unbefriedigende geldliche Ergebnisse. Für das zweite Halbjahr 1906 wird sich die Lage bessern, da den hiesigen Werken alsdann wieder eine größere Menge hiesigen Materials zur Verfügung steht. In der technischen Entwicklung der hiesigen Hochofenwerke und damit in ihrer wirtschaftlichen Ausnutzung ist immerhin noch ein großes Feld ersprießlicher Arbeit vorhanden. Bis jetzt werden erst bei zwei Eisenwerken die Gase für andere Zwecke als für die Bedienung der Hochöfen verwendet. Es geht damit noch eine große Menge Kraft verloren. Eine Verwendung der überschüssigen Kraft der Hochofenwerke liegt aber nicht nur für die Weiterverarbeitung des Roheisens, sondern auch für den Bergwerksbetrieb sehr nahe. Große Ersparnisse können auf diesem Wege gemacht werden, der jedoch nicht gangbar ist, solange keine engere geschäftliche Verbindung zwischen den Hüttenwerken und den räumlich nahegelegenen Gruben geschaffen wird. Einer Ausnutzung in dieser Richtung hat allerdings bisher die Tatsache entgegengestanden, daß es den hiesigen Werken, welche mit höchstens zwei Hochöfen arbeiten, nicht möglich ist, eine dauernde gleichmäßige Kraftabgabe zu sichern. Doch ist zu erwarten, daß es der Technik gelingt, auch hier einen Ersatz als Reserve für die Hochöfen zu schaffen, die jenen Uebelstand beseitigt. Darin liegt eine ernste Aufgabe, welche für die Weiterentwicklung der hiesigen Industrie von großer Bedeutung ist.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 8 S. 510.

Die Eisenwerke, die sich auf die Weiterverarbeitung der hier erzeugten Rohmaterialien stützen, haben im vergangenen Jahre erfreuliche Fortschritte gemacht. Einzelne Artikel sind allerdings in weiterem wohl schwer aufzuhaltendem Rückgange begriffen; im ganzen aber hatten die Werke mit einer Erzeugung von 533 051 t (494 067 t) ein Mehr von 38 984 t aufzuweisen. Der Wert dieser Erzeugung belief sich auf 53 138 420 ℳ (49 685 790 ℳ), stieg also um 3 452 630 ℳ. Von den einzelnen Fabrikaten sind Luppen und Luppenstäbe aus Schweißeisen wieder um 1244 t zurückgegangen. Walzeisen hat sich um 5903 t gehoben. Gegenüber dem Rückgange der Luppen aus Schweißeisen ist das geschmiedete Eisen um 2310 t gestiegen. Von den übrigen Erzeugnissen dürfte die Vermehrung in Flußeisenblech um 20 072 t und diejenige der Stahlingots mit 12 190 t besonders zu erwähnen sein. Die vier vorhandenen Stahlwerke haben eine ruhige und gesunde Weiterentwicklung aufzuweisen. Ihre Lage ist aber immerhin nicht leicht, da der Bezug ihres wichtigsten Rohmaterials für den hiesigen Bezirk schwierig ist und ebenso wie der Absatz dringend auf den Bau kürzerer Bahnverbindungen zwischen den wichtigsten Gebieten hinweist, wenn anders nicht Ansprüche an sehr wesentliche Frachtermäßigungen gemacht werden sollen. Der Ausbau der Stahlwerke ist weiter fortgeschritten, namentlich haben sich die Dimensionen der Stahlöfen ganz wesentlich vergrößert; während dieselben im vergangenen Jahre noch mit 30 t Fassungsraum zur Ausführung gelangten, geht man im laufenden Jahre schon zu einem Fassungsraume von 50 t über. Die Eisengießereien des Vereinsbezirkes weisen eine Erzeugung von 57 571 t (53 566 t), also ein Mehr von 4004 t auf. Der Wert hat sich mit 8 371 458 ℳ (7 574 049 ℳ) um 797 409 ℳ gehoben. Die Werke befinden sich im allgemeinen in einer befriedigenden Geschäftslage, wenn auch ihre Ergebnisse noch bescheiden zu nennen sind. Die Dampfkesselfabriken hatten im vergangenen Jahre nur eine verhältnismäßig geringe Mehrerzeugung in Höhe von 405 t mit einem Mehrwerte von 142 079 ℳ aufzuweisen. Es ist dabei allerdings zu beachten, daß mehrere dieser Werke Zweiganstalten in Luxemburg und Lothringen errichtet haben, um den dortigen Markt besser bedienen zu können. Hierdurch hat natürlich die Entwicklung der Werke des hiesigen Bezirks Schaden gelittten.

Zur allgemeinen Charakteristik der wirtschaftlichen Lage im Vereinsgebiete kann festgestellt werden, daß die Tarifermäßigung für den hiesigen Bezirk, welche mit dem 15. Januar 1905 seitens der Königlichen Eisenbahnverwaltung eingeführt worden ist,* ihre volle Wirkung getan hat. Sie hat es er-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 2 S. 119, 1906 Nr. 3 S. 178 und Nr. 7 S. 430.

möglicht, die ungünstige Lage des hiesigen Bezirkes gegenüber anderen besser gelegenen Bezirken einigermaßen auszugleichen, und zur Folge gehabt, daß der hiesige Bezirk, wenn auch etwas später als andere Bezirke, bis zu einem gewissen Grade mit Nutzen an dem allgemeinen Aufschwung des Verkehrs hat teilnehmen können. Nach Lage der Sache hat der Vereinsbezirk nicht die großen Ueberschüsse anderer besser gelegener Industrien erzielt, mit Rücksicht auf die früheren sehr ungünstigen Verhältnisse hat jedoch die jetzt geschaffene Lage den Mut an industrieller Tätigkeit wieder gehoben, und es ist zu hoffen, daß die Industrie des Siegerlandes mit dem ihr innewohnenden Fleiße sich dauernd erhalten kann. Sie muß aber immerhin damit rechnen, daß die großen Vorteile, die andere Gegenden durch die großen wasserwirtschaftlichen Bauten in den nächsten zehn Jahren erreichen, die Lage der konkurrierenden Werke der Eisenindustrie wiederum verschieben und weitere Aenderungen zur Erhaltung des hiesigen Bezirkes notwendig machen werden.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 959.)

Der Vortrag von James P. Roe (Pottstown, Pa.) behandelte die

Entwicklung des Puddelprozesses von Roe.

Da wir über dieses, durch Maschinen ausgeführte Puddelverfahren bereits früher ausführlicher berichtet haben* und sich der Vortrag im allgemeinen mit dem dort Wiedergegebenen deckt, sowohl was Entstehung als auch was Ausübung des Verfahrens betrifft, so brauchen nur noch einige Ergänzungen angereiht zu werden. Es wurden außer mit Magnesitziegeln, die sich früher als am haltbarsten für den Herd erwiesen hatten, Versuche mit Böden aus chromhaltigen Steinen angestellt, die jedoch bei der ersten Hitze schmolzen, ferner mit Týrsteinen aus Graphit, Kohlenstoff, Bauxit und amorphem Karborund, von denen aber kein Versuchsstein 10 Chargen überdauerte. Ueber eine neue erfolgreiche Gestaltung des Bodens will Verfasser aus Patentrücksichten zurzeit noch keine Veröffentlichungen ausgeben. Um mit dem Flußstahl in Wettbewerb treten zu können, war es erforderlich, Rohblöcke von 1500 bis 2000 kg Gewicht herzustellen. Dadurch entstanden wieder große Kosten für den Bau wie für den Betrieb, wozu noch der Umstand trat, daß das Roheisen direkt vom Hochofen bezogen wurde; man war also von dessen Abstichzeiten abhängig, weshalb in 12 Stunden nur 3, gelegentlich auch 4 Chargen fertiggemacht werden konnten, wenn die Abstiche des Hochofens paßten. Später wurden allerdings diese großen Ausgaben durch die Erfolge wieder ausgeglichen. Zur Bedienung der Maschinen sind ein Puddler und zwei Gehilfen nötig, von welch letzteren einer die Schwingungen der Maschine zu bewerkstelligen hat. Die Höchstgehalte an Fremdkörpern im verwendeten Roheisen waren zu verschiedenen Zeiten 3,5 % Silizium, 3 % Phosphor, 0,35 % Schwefel und 2,5 % Mangan; aus diesen sämtlichen Roheisensorten wurden gute Chargen erzielt. Die Hitzen mit den hohen Siliziumgehalten erforderten keine längere Zeit als die gewöhnlichen (59 Minuten im Durchschnitt). Vorstehend (siehe Tabelle) sind noch einige typische Resultate angeführt.

C	P	S	Aeußerste Zugbeanspruchung kg/qcm	Dehnung %	Einschnürung %	Profil des Walzeisens mm
0,06	0,06	0,009	32,265	30,0	44,4	11,1 × 552,4
0,08	0,19	0,009	36,856	30,2	58,6	28,57 rund
0,24	0,13	0,007	48,008	19,7	30,9	12,7 × 330,2

Die Arbeit Carpenters (Manchester) über

Anlaß- und Schneidversuche mit Schnelldrehstählen

bildet die Fortsetzung einer Reihe von Versuchen, über deren Ergebnisse der Verfasser bereits im vorigen Jahre der Gesellschaft Bericht erstattet hat.* Er bezeichnet daher auch seine Proben, deren Zusammensetzung aus der folgenden Tabelle hervorgeht, fortlaufend mit 8, 9, 10 usw.

Nr.	Kohlenstoff	Silizium	Chrom	Wolfram	Molybdän
8	0,47	0,15	2,99	—	4,29
9	1,31	0,64	3,40	—	3,90
10	1,00	0,06	3,0	—	6,0
11	0,63	0,47	1,80	—	10,87
12	0,98	0,24	3,1	7,96	—
13	0,77	0,29	3,70	10,83	—
14	0,85	0,15	3,0	12,5	—
15	0,63	0,13	2,2	12,8	—
16	0,55	0,15	3,5	13,5	—

Als die gegen Temperatursteigerung widerstandsfähigste Probe hat sich Nr. 8 erwiesen. Sie ist die einzige Legierung, welche weißpunktierte Polyeder zeigt bei langsamer, im Ofen erfolgter Abkühlung von Temperaturen über 1100°. In allen Fällen war Abschrecken im Luftstrom notwendig, um das Material in dem gleichen Zustand zu erhalten. Die größeren Polyeder bei Nr. 8 sind wahrscheinlich auf eine weniger schroffe Abkühlung zurückzuführen. Sie zeigen eine weit beständigere Struktur als bei Nr. 9 bis 16. Die Legierung ist kein ausgesprochener Werkzeugstahl, da der Kohlenstoff- und Molybdängehalt geringer als gewöhnlich ist. An dem von 1200° in einem Röhrenofen abgekühlten Stahl wurden Anlaßversuche vorgenommen, die eine Stunde dauerten und bei 400° begannen. Die Temperatur wurde stufenweise um 50° erhöht. Bei 550° färbten sich einige Polyeder, aber die Hauptmasse blieb unverändert. Bei 700° war außer einer Vergrößerung der Polyeder keine Strukturveränderung wahrnehmbar. Bei 730° trat eine typische Strukturveränderung ein und bei 780° die Färbung bestimmter Polyeder. Die eine Stunde anhaltende Erhitzung bei 824° verursachte eine Zunahme in der Zahl der gefärbten Polyeder. Endlich wurde die Probe noch auf 930° erhitzt, wobei die entstandenen schwarzen Felder den fortgeschrittensten Anlaßzustand darstellten. Aber die Struktur scheint nicht der eines völlig angelassenen Stahles zu entsprechen und unterscheidet sich stark von vorher geschmiedetem Material, das von 900° abgekühlt wurde. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Legierung einem Anlassen durch Temperatureinflüsse bis zu einem weit höheren Grade widersteht als irgend einer der anderen acht Stähle. Da das Material der Probe 8 aufgebraucht war, wurde ein ähnlicher Stahl 8 B von folgender Zusammensetzung für weitere Versuche hergestellt:

	C	Si	S	P	Mn	Cr	Mo
8 B	0,43	0,048	0,012	0,022	0,172	3,103	4,172

Bei den mit dieser Probe vorgenommenen Anlaßversuchen verhielt sich das Material fast ebenso wie Nr. 8. Die Wärmebehandlung bei 900° schien den Stahl in den vollkommenen Anlaßzustand überzuführen.

* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 15 S. 847.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 11 S. 674.

Die Schneidversuche. Mit dem Stahl 8B wurden einige Vorversuche an Siemens-Martinstahl mit 0,205 % C gemacht. Zwei Proben erhielten die Form von Schnelldrehstählen mit Schneiden an beiden Enden; der eine Stahl wurde an beiden Enden von 1200° ab im Luftstrom abgeschreckt, der andere von 1200° in einem Röhrenofen. Die Versuche an dem im Luftstrom abgeschreckten mußten als die erfolgreicheren angesehen werden und reichten hin, um anschließend weitere systematische Versuche damit anzustellen. Andere Vorversuche zeigten, daß die von 1250° abgeschreckten Proben schlechtere Resultate ergaben.

Zu den eigentlichen Versuchen wurde die Probe gehärtet, indem die Enden von 1200° im Luftstrom abgeschreckt wurden. Die Ergebnisse zeigten, daß die Legierung 8B als Schnelldrehstahl benutzt werden kann, ferner geht aus den Prüfungen hervor, daß der Stahl nicht verwendbar ist zur Bearbeitung harten Materials; die Schneidversuche an weichem Stahl ergaben sehr gute Resultate, aber die besten sind die an Stahl von mittlerer Härte (0,256 bis 0,3 % C) erhaltenen, bei welchem der Stahl 8 B in jeder Hinsicht befriedigte. Nur in bezug auf mittelharten Stahl hat die in Frage stehende Probe alles gehalten, was sie bei der reinen Wärmebehandlung versprochen hatte. Es ist möglich, daß die angewendete Härtungsmethode sich zufällig für die Bearbeitung von mittelhartem Stahl besonders eignet und daß andere Methoden zur Verarbeitung von weichem und hartem Stahl notwendig sind. Da das Material 8 B wegen seines geringen Kohlenstoff- und Molybdängehaltes billiger ist als der im Gebrauch befindliche molybdänhaltige Stahl, so lohnt es sich jedenfalls, weitere Versuche zu machen.

Bei Beurteilung des Anlaßprozesses ist zu bedenken, daß das Anlassen solcher Stähle während der Benutzung sowohl durch die mechanische Beanspruchung wie durch die Temperaturerhöhung verursacht wird. Die Frage ist, ob der Einfluß der beiden Faktoren direkt oder indirekt ist. Dem Verfasser scheint der Einfluß ein indirekter zu sein, d. h. daß die mechanische Beanspruchung, welcher der Stahl unterworfen ist, nicht an und für sich das Weicherwerden verursacht — sie bewirkt eher das Gegenteil — sondern daß vielmehr die durch Reibung zwischen Werkzeug und Arbeitsstück erzeugte Hitze die Hauptursache des Anlassens ist. Der Augenschein gestattet die Annahme, daß die nicht von größerer Temperaturerhöhung begleitete Arbeit die Metalle und Legierung härter macht, jedoch sind nach des Verfassers Ansicht weitere Untersuchungen notwendig, um das Anlassen der in Benutzung befindlichen Stähle zu erklären. Bis solche Erklärungen gefunden sind, werden die Stähle bei ihrer Benutzung den höchsten Grad ihrer Leistungsfähigkeit wohl nicht erreichen.

In seinem Vortrag über

Verschiedene Verfahren der Windtrocknung und deren Kraftbedarf

entwickelt J. E. Johnson (Longdale, Virginia) ausschließlich ein Verfahren, um die gebrauchten Pferdestärken der Kältemaschine unter verschiedenen Lufttemperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen abzulesen. Dabei wendet er ausschließlich amerikanische Einheiten an (*ℌ*, Fahrenheit, amerikanische Wärmeeinheiten). In unserer Litteratur ist schon genügendes zuverlässiges Material vorhanden, um die Arbeit Johnsons nicht eingehender behandeln zu brauchen, umsomehr als der Verfasser lediglich Pferdestärken berechnet und von den Anlage- und Betriebskosten nur sagt, daß sie den Pferdestärken proportional sind.

Die Kataloge der Lindegesellschaft oder des „Humboldt" geben zweifellos viel bessere Grundzahlen für die Berechnung einer Kältemaschinenanlage, als dieser Aufsatz, der zur Frage der Windtrocknung sonst gar nichts beiträgt.

E. C. Ibbotson (Sheffield) berichtete über den

Elektrischen Stahlschmelzofen von Kjellin,

wobei er sich auf die in „Stahl und Eisen" seiner Zeit erschienene Abhandlung von V. Engelhardt bezog.* (Schluß folgt.)

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 3 bis 5.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. In einem der Redaktion zugesandten Sonderabdruck aus der „Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen" berichten Dr. Bahr, Königl. Kreisarzt des Stadtkreises Duisburg und Dr. Lehnkering, Vorsitzender des städt. Labor. in Duisburg von mehreren

Todesfällen, verursacht durch Vergiftung mit Phosphorwasserstoff, der in elektrolytisch gewonnenem Ferrosilizium enthalten war.

Die Bildung des gasförmigen Phosphorwasserstoffs erfolgte aus Phosphorkalzium, das bei der Schmelzarbeit im elektrischen Ofen entsteht aus dem Kalk- und Phosphorgehalt der Koksasche, sowie dem Phosphor des Eisens. Es entwickelt sich bei der Berührung des Phosphorkalziums mit Wasser oder feuchter Luft zunächst flüssiger Phosphorwasserstoff, der sich durch den Einfluß des Eisens in festen und gasförmigen Phosphorwasserstoff umwandelt, von denen bekanntlich nur der letztere äußerst giftig ist.

Der Bericht erwähnt nicht weniger als sechs Todesfälle, denen vier Kinder und zwei Erwachsene, sowie eine Anzahl Tiere erlegen sind; außerdem sind noch mehrere Erkrankungen unter denselben Vergiftungserscheinungen vorgekommen. Sämtliche Fälle sind unter den gleichen Symptomen auf Schiffen vorgekommen, die elektrolytisch gewonnenes Ferrosilizium geladen hatten. Beim Verladen desselben ist somit größte Vorsicht am Platze.

Die Firma Gebrüder Körting in Berlin hat einen

Härteofen mit elektrischer Heizung

konstruiert,* bei dem die Elektrizität gewissermaßen indirekt zum Härten dient, indem sie das Schmelzbad auf elektrischem Wege erhitzt. Dieses Verfahren bietet gegenüber der seitherigen Heizung des Blei- oder Salzbades mit Kohle oder Gas den Vorteil einer vollständig gleichmäßigen Erhitzung unter Erzielung einer sehr hohen Temperatur bis zu 1300° C., bei der sonst mit direkter Beheizung das Tiegelmaterial sehr rasch gebrauchsunfähig wurde. Die gleichmäßige Erhitzung ist besonders bei Stahlstücken mit unregelmäßigen Querschnitten unbedingt erforderlich, da dieselben sich sonst verziehen und innere Spannungen, sogar Härterisse erhalten. Im elektrischen Härteofen werden Metallsalze oder deren Mischungen durch den elektrischen Strom in feuerflüssigen Zustand gebracht

* „Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbau", 27. Juni 1906.

Abbildung 1.

und dienen dann zur Aufnahme der zu glühenden Härtestücke. Eine einfache Regulierung der Stromstärke ermöglicht es, dem Schmelzbade und den zu glühenden Härtestücken jede gewünschte Temperatur zwischen 750° und 1325° C. zu geben. Der thermische Nutzeffekt ist in diesen Oefen ein sehr großer und die Arbeitszeit eine kürzere, da die Arbeitsstücke in ungefähr dem fünften Teil der Zeit, die bei Gasöfen erforderlich ist, auf die Härtetemperatur gebracht werden.

Der elektrische Härteofen (siehe Abbildung 1) besteht aus einem feuerbeständigen Behälter von rechteckigem Querschnitt zur Aufnahme des Salzbades. Dieser Behälter ist in einen mit feuerfestem Ton ausgefütterten eisernen Kasten eingebaut und trägt an zwei einander gegenüberliegenden Innenwandungen schmiedeiserne Elektroden. Diese leiten den elektrischen Strom durch das Schmelzbad und sind durch schmiedeiserne Schienen mit einem Transformator verbunden, durch den die zur Verfügung stehende elektrische Energie auf die niedrige Gebrauchsspannung umgeformt wird. Die Temperatur wird in einfachster Weise reguliert durch Ab- und Zuschaltung von Windungen im primären Stromkreis des Transformators. Der Reguliertransformator gestattet die Einstellung der zur Konstanthaltung der verschiedenen Temperaturen erforderlichen Spannungen 5 bis 25 Volt und gibt außerdem die zum Anheizen des Bades vorübergehend erforderliche höhere Spannung von 50 bis 55 Volt. Da die Metallsalze in kaltem Zustand nicht leitend sind, ist eine bewegliche Hilfselektrode erforderlich zur Einhaltung der Schmelzung und Erhitzung des Bades. Diese Hilfselektrode zieht von einer Elektrode beginnend zur andern hinüber langsam einen flüssigen Streifen, und das Schmelzbad wird dann durch den hindurchgeschickten Strom auf die verlangte Temperatur erhitzt und auf dieser konstant erhalten durch Regulierung am Transformator. Der Ofen läßt sich in etwa einer halben Stunde aus dem kalten Zustand auf die Glühtemperatur bringen, die nach dem Anheizen durch ein Pyrometer gemessen wird.

Das Härten von gewöhnlichem Werkzeugstahl erfordert eine Temperatur von etwa 350° C., während für das Härten von Schnelldrehstahl Temperaturen von 1000° bis 1150° C. erforderlich sind, für gewisse Sorten sogar 1300° C. Dementsprechend werden die Oefen auch für Maximaltemperaturen von 850°, 1150° oder 1300° C. je nach Bestellung ausgeführt. Der Energieverbrauch richtet sich nach der Ofengröße und der Maximaltemperatur; er beträgt z. B. bei dem kleinsten Ofen für 850° C. rund 3 KW., für 1300° C. etwa 7,5 KW., der größte Ofentype verbraucht entsprechend 20 bezw. 48 KW. Bekanntlich bestehen für die Cyankalihärteöfen infolge ihrer Schädlichkeit durch giftige Dämpfe besonders strenge Vorschriften,* während die elektrischen Härteöfen ohne weitere Vorrichtungen in jeder Werkstatt aufgestellt werden können.

Frankreich. Die in dem unten abgebildeten **elektrischen Ofen von Moissan** mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens erzeugbare Temperatur wird auf 4000° C. geschätzt. Der Ofen,** dem ein Strom von 1000 Amp. zugeführt werden kann, ist von Marryat und Place konstruiert; die Wärmeerzeugung hat man völlig in der Hand, und die Tem-

* Jahrbuch f. d. Eisenhüttenwesen IV. Band S. 335.

** Aus „Engineering", 23. März 1906.

Abbildung 2 und 4.

Abbildung 3 und 5.

peratur reicht hin, um jeden bekannten Körper verflüchtigen zu können. Außer den elektrischen Oefen, in denen die Hitze durch den elektrischen Strom erzeugt wird, hat man auch solche konstruiert, bei welchen der Strom direkt durch die Charge geht (Herstellung von Karborund, Kalziumkarbid, Graphit). Aber das Verfahren ist häufig unpraktisch, besonders dann, wenn der die Charge bildende Stoff nicht leitend ist. Der Moissansche Ofen, in dem Moissan seine Versuche zur Herstellung von Diamanten gemacht hat, wahrscheinlich auch die zur Verflüchtigung der zur Eisengruppe gehörigen Metalle,* erzeugt seine Hitze durch einen elektrischen Lichtbogen, der in einer kleinen Höhlung, die aus Kalk oder einem andern feuerfesten Material gebildet wird, angeordnet ist. Der Strom geht nicht durch die Charge, sondern dieselbe wird durch Strahlung und die von den Wänden der Höhlung reflektierte Hitze erwärmt. Der in Abbildung 2 bis 5 wiedergegebene Ofen dient zu Laboratoriumsversuchen; die Hitze wird durch einen Gleich- oder Wechselstrom von 1000 Amp. bei 50 bis 100 Volt hervorgerufen. Der Apparat besteht aus zwei gußeisernen Kästen, die mit Magnesiaziegel ausgefüttert sind. Die Ausfütterung in dem oberen Kasten wird durch einen mittels Bolzen an dem Eisenkasten befestigten Eisenrahmen gehalten, der leicht auswechselbar ist (Abbildung 3 und 5). Sind die Ziegel eingesetzt, so wird der übrige Raum mit Magnesiamasse ausgefüllt, die durch eine im Deckel befindliche und mittels einer Kupferplatte verschließbare Oeffnung eingeführt wird. Diese Oeffnung ist notwendig, um eventuell ein Abzugsrohr oder andere Vorrichtungen über dem Lichtbogen anbringen zu können. In dem unteren Kasten ist neben dem Hauptofenraum ein zweiter Raum, der zur Aufnahme der während des kontinuierlichen Prozesses abfließenden Masse bestimmt ist. Bei der Konstruktion des Ofens ist auch die Anwendung von Röhren vorgesehen, wie Abbild. 5 zeigt. Der Hauptofenraum ist durch eine Tür zugänglich gemacht (Abbild. 2). Der Ofen selbst ruht auf Eisenträgern, die auf einem Tisch gelagert sind. Zu beiden Seiten des Ofens befinden sich die Halter für die 5 cm starken Elektroden, jedoch können auch dünnere Elektroden benutzt werden, die ebenfalls leicht zu regulieren sind. Die Halter sind hohl und mit Kupfergaze ausgefüllt, um mit den Kohlen leitende Verbindung zu unterhalten. Der Strom wird durch die Bolzen, mit welchen die Halter festgeschraubt sind, zugeführt. Die Lage der Elektroden wird mittels einer verschiebbaren Klammer (siehe Abbildung 2) verändert. Einer dieser Oefen war im Jahre 1905 während der elektrischen Ausstellung in Olympia in Betrieb und einige sind auf der Universität Glasgow und in dem National-Physikalischen Laboratorium in Gebrauch.

Italien. Der im folgenden** beschriebene rotierende

elektrische Stahlofen

ist einer von den drei Oefen, die von der „Forni Termoelettrici Stassano Gesellschaft" für die italienischen Artillerie-Konstruktionswerke in Turin erbaut wurden. Die Oefen benötigen zum Betrieb 1000, 200 und 100 P.S. Der unten abgebildete Ofen (Abbild. 6), welcher hauptsächlich zum Reinigen von Roheisen und Schrott dient, braucht 140 Kilowatt zwischen den Elektroden. Der Strom ist Wechselstrom mit 80 Volt zwischen jeder Phase. Die Charge besteht: 1. aus 200 kg Roheisen, dem die genügende Menge Erz, das neben dem Sauerstoff zur Oxydation der Fremdkörper dient, und die zur Schlackenbildung notwendige Menge Kalk zugegeben wird; 2. aus 200 bis 300 kg Eisen- und Stahlschrott: 3. aus der zur Desoxydation und Einführung von Mangan erforderlichen Menge Ferrosilizium und Ferromangan. Gewöhnlich wird Stahl erzeugt, der zur Herstellung von Artilleriegeschossen dient und 0,3 bis 0,4 % Kohlenstoff, 1,2 bis 1,5 % Mangan und 0,03 bis 0,4 % Phosphor enthält. Die Prüfung des Geschoßmetalls ergab für Bruchfestigkeit 90 bis 95 kg a. d. qmm, für Dehnung 14 bis 12 % auf 150 mm Länge. Der Abbrand während des Schmelzprozesses ist sehr gering. Der Elektrodenverbrauch hält sich unter 5 kg f. d. Tonne Stahl. Der Verbrauch an elektrischer Energie schwankt zwischen 1,1 und 1,3 Kilowattstunden f. d. Kilo erzeugten Stahls. Die durchschnittlichen Kosten zur Erneuerung des feuerfesten Ofenmaterials betragen 10 Fr. f. d. Tonne Stahl, und ein feuerfestes Futter guter Qualität hält ungefähr 30 Tage. Das tägliche Ausbringen (24 Stunden) beträgt 2,4 t, was 1,4 kg f. d. Kilowattstunde entspricht. Zur Bedienung des Ofens sind sechs Mann notwendig. Man beabsichtigt auch Eisen und Stahl in einer Operation direkt aus den Erzen herzustellen, worin das Wesentliche und Charakteristische des Stassano-Prozesses liegen soll.

Abbildung 6.

Amerika. Lodyguine hat einige

Schmelzversuche mit titanhaltigen Eisenerzen

angestellt, deren Ergebnisse* nicht ohne Bedeutung sind für Länder, wie Nordamerika, die im Besitze großer titanhaltiger Eisenerzlager mit 40 bis 80 % Eisen und 5 bis 25 % Titan sind. Die Einzelheiten seiner Versuche beschreibt er nicht, weil er sie zum Patent anmelden will. Das kanadische Eisenerz hatte folgende Zusammensetzung:

Fe	50,30 %	Mn	0,18 %
SiO_2	4,26 „	Al_2O_3	2,34 „
S	0,35 „	CaO	1,26 „
P	0,06 „	MgO	Spuren
TiO_2	16,42 „	Feuchtigkeit	0,30 %.

* „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 10 S. 629.

** „Iron and Coal Trades Review", 13. April 1906.

* Zeitschrift für Elektrochemie Nr. 14, 1906, S. 274.

Die Versuche wurden in einem kleinen Ofen eigener Konstruktion mit einer Leistungsfähigkeit von 2 kg f. d. Charge ausgeführt. Hieraus erhielt Lodyguine 840 g Metall, was, da der Eisengehalt des Erzes 1,006 kg beträgt und der Titangehalt 197 g, einen Eisenverlust von 16,5 % und einen Gesamtmetallverlust von 30 % ausmacht. Folgende Tabelle enthält die Zusammensetzung dreier durch verschiedene Methoden aus demselben Erz gewonnener Reguli.

	I	II	III
	in Prozenten		
Gesamteisen	97,57	84,70	80,34
Silizium	0,40	0,40	1,40
Schwefel	—	0,60	0,20
Phosphor	—	0,08	0,09
Titan	Spuren	13,79	17,22
Aluminium	"	—	—
Kalzium	0,33	—	—
Kohlenstoff	etwas	—	—
Gesamtmetall	97,57	98,49	97,56

Der erste Versuch war mit der Absicht angestellt, titanfreies Eisen zu gewinnen, die anderen beiden, um Ferrotitan zu erhalten.

Die Schlacke enthielt 22,46 % Fe, 14,77 % SiO_2, 14,55 % Al_2O_3, 8,27 % CaO und 17,07 % TiO_2. Aus dieser läßt sich leicht Ferrotitan gewinnen. An Energie wurden 11 250 Watt gebraucht. Die Operation dauerte 8 Minuten, wovon 5 Minuten auf das Anheizen kommen. Für 840 g Eisen oder Ferrotitan braucht man demnach 1,5 Kilowattstunden, f. d. Tonne Stahl oder Ferrotitan also 1570 Kilowattstunden. Lodyguine stellt eine Gesamtkostenrechnung auf, wobei er f. d. Tonne Erz einen Dollar rechnet und 60 *M* für das Kilowattjahr. Er kommt auf 67 *M* f. d. Tonne Stahl; davon gehen 31 *M* für verkäufliche Nebenprodukte ab, so daß die Gesamtsumme 36 *M* ist. Dieser hohe Wert der Nebenprodukte ist der wesentlichste Vorteil des Verfahrens; so ist Ferrotitan bei niedrigem Titangehalt ein vorzügliches Material für Eisenbahnachsen. Bei steigendem Titangehalt wird das Material so hart, daß man Glas damit schneiden kann. Titankarbid, ein zweites wertvolles Nebenprodukt, ist härter als Karborundum und übertrifft dieses als Schleifmaterial, auch läßt es sich in großen Mengen für die Erzeugung von Eisen und Stahl verwenden. Die Titanfarben und -Beizen haben ebenfalls großen Wert. Schließlich können Titansilizid, Titanborid und Titannitrid wegen ihrer großen Härte als Poliermaterial an Stelle von Diamant benutzt werden. — Der Bericht der kanadischen Kommissionen zur Prüfung der europäischen elektrischen Eisengewinnungsanlagen gibt für elektrisch geschmolzenes Eisen einen Kostenaufwand von 50 *M* und für Hochofeneisen einen solchen von 46,50 *M* an. Nun muß man aber dieses Eisen noch umschmelzen, um Stahl daraus zu gewinnen, so daß die Kosten sich zwischen 64 und 70 *M* bewegen. Im Durchschnitt sind es 67 *M*, während man nach Lodyguines Verfahren auf 67,30 *M* kommt, abgesehen von den Nebenprodukten.

E. L.

Frankreichs Hochofenwerke am 1. Juli 1906.

Das erste Halbjahr 1906 wurde durch den Streik der Bergarbeiter in den Bezirken des Nordens und des Pas-de-Calais sowie den der Berg- und Hüttenleute im Becken von Longwy stark in der Erzeugung beeinflußt. Trotz Zufuhr von ausländischer Kohle und Koks ist daher die Roheisenerzeugung zurückgegangen und man mußte infolge des Fortdauerns der Streikbewegung die Hochöfen nach anfänglichem langsamerem Betreiben verschiedentlich dämpfen. Nachfolgende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über den Stand der Hochofenwerke Frankreichs am 1. Juli 1906:

Osten.						
Name des Werkes	Anzahl der Hochöfen			Tageserzeugung in t Roheisen		
	vorhanden	im Betrieb	außer Betrieb	Puddel-	Gießerei-	Thomas-
Société des Aciéries de Longwy	8	7	1	—	—	7—650
Société de métallurgique de Gorcy	2	2	0	2—10	—	—
Marc-Raty & Co.	4	3	1	—	3—270	—
Société métallurgique de Senelle-Maubeuge	3	2	1	—	—	2—200
Société anonyme des Aciéries Micheville	5	5	0	—	—	5—700
F. de Saintignon & Co., Longwy	4	3	1	—	3—210	—
Soc. métallurgique d'Aubrives et Villerupt	2	2	—	—	2—150	—
Société Lorraine industrielle, Hussigny	2	2	0	2—200	—	—
La Chiers	2	2	0	—	1— 80	1— 90
Soc. des hauts fourneaux de Villerupt-Laval-Dieu	2	1	1	1—100	—	—
Société des Forges de la Providence, Rehon	3	2	1	1—110	1— 80	—
Société du Nord et de l'Est, Jarville	5	5	0	2—150	—	3—270
Aciéries de la Marine et d'Homécourt	4	4	0	—	—	4—700
Soc. des hauts fourneaux de Maxéville au Pont-Fleuri	3	2	1	1— 95	1— 75	—
Châtillon-Commentry, Neuves-Maisons	5	5	0	—	1— 90	4—520
Liverdun	2	—	2	—	—	—
Société anonyme des hauts fourneaux, Forges et Aciéries de Pompey	4	3	1	—	—	3—380
Société de Montataire, Frouard	4	3	1	—	1— 80	2—175
Soc. anonyme des hauts fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson	7	7	—	1—150	6—400	—
Société de Wendel & Co.	6	6	0	—	—	6—820
Forges de Champagne	4	4	—	2— 65	2— 70	—
Capitain Gény & Co.	1	0	1	—	—	—
De Beurges (forges de Manois)	2	1	1	1	—	—
Zusammen	84	71	13	12—820	22—1605	27—4505
				6930 t		

Name des Werkes	Anzahl der Hochöfen			Tageserzeugung in t Roheisen		
	vorhanden	im Betrieb	außer Betrieb	Puddel-	Gießerei-	Thomas-
Norden.						
Aciéries de Paris & d'Outreau	3	2	1	1— 60	1— 60	—
Aciéries de France	3	3	0	—	3—360	—
Denain Anzin	6	6	—	2—180	—	4—400
Hauts-fourneaux Sambre	1	1	0	1— 75	—	—
Société des forges Espérance	2	1	1	1—110	—	—
Providence à Hautmont	2	1	1	1—180	—	—
Zusammen	17	14	3	6—605	4—420	4—400
					1425 t	
Mittel-, Süd- und Westfrankreich.						
Aciéries de la Marine (Boucau)	3	3	0	2 1/2-175	1/2—30	—
Alais { Bessèges	5	4	1	2—100	—	—
Alais { Tamaris				1— 80	—	—
Ariège Société métallurgique	3	1	2	2—150	—	—
Chasse hauts fourneaux	2	2	0	2—100	—	—
Châtillon Commentry	—	—	—	—	—	—
Commentry Fourchamb., Montluçon	2	1	1	—	1— 30	—
„ „ Decazeville	2	2	—	1/2—30	1/2—30	1— 65
Combescol et de Langlade	1	1	—	—	1— 40	—
Firminy (Aciéries de)	1	1	—	—	—	—
For. d'Audincourt (Valay)	2	1	1	—	1— 40	—
F. de Fran.-Comté (Rans)	2	—	2	—	—	—
— Fraisans	1	—	1	—	—	—
Gaz et hauts fourneaux, Marseille	2	2	0	1— 60	1— 60	—
Gourju Alphonse (au bois)	1	—	1	—	—	—
Société Horme-Buire (Le Pouzin)	4	2	2	2— 50	1— 50	—
Mazières	2	1	1	—	1— 60	—
Périgord (Soc. métal. du)	2	2	—	—	2—100	—
Pauillac (H. F. de)	2	1	1	1/2—75	1/2—75	—
Pinat (Ch.) & Cie. (Allevard)	1	0	1	—	—	—
Prénat (Ed.) et Cie.	2	1	1	2/3—50	1/3—40	—
Rosières (Société)	2	1	1	—	1—20	—
Saut du Tarn	1	1	—	1— 35	—	—
Schneider	5	2	3	—	—	2—160
Trignac	3	1	2	1—100	—	—
Zusammen	51	30	21	17—1035	11 1/3-575	3—225
					1840 t	

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten

betrug nach dem „Iron Age"* im Monat Juni 2 002 264 t. Die Erzeugung ist sonach dem Monat Mai gegenüber um 130 061 t zurückgegangen. Die Erzeugung in den letzten fünf Monaten betrug im:

Februar 1906	März 1906	April 1906	Mai 1906	Juni 1906
t	t	t	t	t
1934496	2200282	2106823	2132325	2002264

Die United States Steel Corporation lieferte im:

Februar 1906	März 1906	April 1906	Mai 1906	Juni 1906
t	t	t	t	t
1246388	1422801	1354928	1394371	1214131

Die Schwankungen in den Wochenleistungen innerhalb der letzten fünf Monate gehen aus folgenden Zahlen hervor:

1. März 1906	1. April 1906	1. Mai 1906	1. Juni 1906	1. Juli 1906
t	t	t	t	t
487412	491987	491755	480564	467857

Am 1. Juli standen 290, am 1. Juni 296 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer.

* 12. Juli 1906.

Schienenschweißverfahren.

Aus der Praxis der Schienenverlegung erhalten wir von Hrn. Direktor Stahl-Düsseldorf nachfolgende Mitteilungen:

Das Goldschmidtsche Verfahren.

Bei Auswechslung der alten Gleise im Jahre 1905 erschien der Städtischen Straßenbahn in Düsseldorf auch ein Versuch mit dem Goldschmidtschen Schweißverfahren angebracht.

Das Goldschmidtsche Schweißverfahren beruht auf der Nutzbarmachung der bei der Verbrennung eines Gemisches aus Aluminium und Eisenoxyd, des sogenannten Thermites, erzeugten Hitze (die auf 2- bis 3000° geschätzt wird) zu Schweißungen verschiedenster Art. Die Verschweißung von Schienen geschieht in folgender Weise: Die zu verbindenden Schienen werden an den Stoßflächen sauber, metallisch blank gereinigt und vorgewärmt, darauf genau ausgerichtet, und mit einem dem jeweiligen Profil entsprechenden Klemmapparat gegeneinander gepreßt. Um die Stoßstelle wird eine aus geeignetem Material gebrannte Form gesetzt, und durch Ausstreichen der Fugen abgedichtet. Diese Hohlform ist bestimmt, das weißglühende, brennende Gemisch aufzunehmen, und die Hitze desselben an die zu verschweißenden Schienen abzugeben. Das Schweißgemisch wird in genau ab-

gemessenen Quantitäten in einem über der Form angebrachten Trichter zur Entzündung gebracht und in die Form gegossen. Bei der Verbrennung des Gemisches im Trichter bildet sich unten das flüssige, weißglühende Eisen, darüber der ebenfalls weißglühende und flüssige Korund. Das flüssige Eisen fließt nun zuerst in die Form bezw. um den Schienenfuß und verbindet sich mit dem Schienenmaterial zu einer Masse, gleichsam als eine Lasche um die Schweißstelle. Je nach Bemessung dieser durch die Form gebildeten Lasche richtet sich das Quantum des Gemisches. Ist das Eisen bis zu einer bestimmten Höhe in die Form gelaufen, dann folgt der flüssige Korund, der den oberen Teil der Schiene — den Schienenkopf — einhüllt, sich aber nicht mit diesem verbindet, sondern denselben nur bis Schweißhitze erwärmt. Ist die Schweißhitze erzielt, so wird der Klemmapparat nachgespannt, um die zur Schweißung erforderliche Stauchung zu erzielen; damit ist die eigentliche Schweißung beendet. Nach erfolgter Abkühlung wird die Form und Korundschlacke losgelöst und die durch die Stauchung entstandene wulstartige Profilverstärkung — soweit erforderlich — an der Schienenkopffläche bezw. den Rillen durch Feilen oder Schleifen entfernt. Das Verfahren erfordert ein sehr sorgfältig geschultes Personal.

Die Kosten beliefen sich auf 26 ℳ f. d. Stoß einschließlich Bearbeitung durch Feilen oder Schleifen. Der ziemlich bedeutende Preis wurde bedingt durch das 20 cm hohe Profil Phönix 38, welches f. d. lfd. Schiene 60 kg wiegt. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß die Firma für die Haltbarkeit der Schweißstöße eine zweijährige Garantie leistet.

II. Das elektrische Verfahren der Akkumulatorenfabrik, Berlin.

Das elektrische Schienenschweißverfahren ist bereits in einigen Städten wie Hagen, Aachen usw. und neuerdings auch in Düsseldorf auf einer Strecke, woselbst die Gleise mit Ausnahme der Stöße noch verhältnismäßig wenig abgenutzt waren, ausgeführt worden. Der Oberbau der betreffenden Linie besteht aus Profil Bochum 24. Die Gleise liegen ohne besondere Fundierung im Pflaster und waren die Stöße infolge der ungenügenden Laschung derart ausgeschlagen, daß eine baldige Auswechselung nötig erschien.

Der Arbeitsgang beim Schweißen ist nun folgender: Die Stöße werden möglichst ein oder zwei Tage vor der Schweißung mit der anzuschweißenden Fußplatte unterlegt und hochgestopft. Es soll hierdurch erreicht werden, daß sich die nach unten durchgebogenen Schienen durch den Betrieb wieder gerade richten; bei den hier in Frage kommenden schwachen Profilen ist diese Anordnung zweckmäßig. Sind genug Stöße vorbereitet, so wird der aus zwei Wagen bestehende Schweißzug an die Baustelle gefahren. Der erste Wagen enthält die Umformerstation, die den Betriebsstrom von 550 auf 65 Volt ermäßigt. Die auf dem zweiten Wagen befindliche Akkumulatorenbatterie ist zur Umformerstation parallel geschaltet und hat den Zweck, die bei der Schweißung entstehenden starken Stromstöße bis zu 900 Amp. aufzunehmen. Die durchschnittliche Stromstärke beträgt während der Schweißung 200 Amp. Ist die Umformerstation in Tätigkeit gesetzt, so wird die Schiene mit dem einen Pol, der aus Kohle bestehende Schweißstab mit dem andern Pol der Maschine verbunden. Der Schweißstab ist schwebend und leicht beweglich aufgehängt, um den Arbeiter nicht zu ermüden. Dann werden über den Fuß zwei klammerartige Stücke A gelegt und mit Schamotte außen herum abgedichtet, so daß ein Hohlraum entsteht. Darauf wird mit dem Schweißstab die eigentliche Verschweißung mit der Unterlagsplatte vorgenommen, indem das Material des Schienenfußes, soweit die schraffierte Fläche des Schnittes 1—1 der Abbildung 1 zeigt, unter dem Flammbogen vollständig flüssig wird und sich mit der Platte innig verbindet. Ist dies geschehen, so wird durch Zusatz von geeignetem Material der durch die Klammer A gebildete Hohlraum zugeschweißt, oder besser, zugeschmolzen. Die so erzielte Schweißung ist, wie man durch das Blendglas deutlich beobachten konnte, eine durchaus vollkommene. Um ein Verbiegen der Schienenenden bei der Fußschweißung zu verhindern, wird vorher mittels schwerer Bügel ein Formstück B aufgespannt. Nachdem die Schweißung des Fußes beendet ist, wird das Spannstück B entfernt und mit der eigentlichen Kopfschweißung begonnen. Hierzu werden zwei für das Profil passende gußeiserne Formen C durch eine einfache Druckvorrichtung an die Schiene angepreßt (Abbildung 2). Darauf wird mit dem Schweißstab das über der Linie 2—2 liegende Material des Schienenkopfes in einer Breite von 4 bis 5 cm fortgeschmolzen. Dasselbe sammelt sich in der Form unter der Linie 2—2, wobei es sich mit der Schiene völlig verbindet, da es unter dem Flammbogen eine dünnflüssige Masse ist. Nachdem so Kopf- und Zwangschiene auf eine Breite von 4 bis 5 cm fortgeschmolzen sind, wird ein genau profilierter Kohlenstab D in die Rille gezwängt und durch Einschmelzen von Zusatzmaterial der in der Abbildung 3 schraffierte Hohlraum bis etwas über die Schienenoberkante ausgefüllt. Während dieses Prozesses wird das eingeschmolzene Material einigemal gehämmert, um es dichter zu machen. Die Oberfläche wird dann mit geringerer Stromstärke nachgearbeitet, um entstandene Blasen zu beseitigen. Danach ist die Schweißung beendet und werden die Formstücke C und Kohlenstift D abgenommen. Der fertige Stoß hat an beiden Seiten eine der Form entsprechende wulstartige Erbreiterung, die jedoch leicht entfernt werden kann,

Abbildung 1.

Abbildung 2.

wenn das anschließende Pflaster dies erfordert. Die Schweißung eines Stoßes dauert 3/4 Stunden. Die Arbeitsleistung mit einem Zug war daher verhältnismäßig gering. Es wurden bei zehnstündiger Tagesarbeit 13 bis 15 Stöße geschweißt. Die Nacharbeit der Stöße bestand in einer nochmaligen Stopfung und Befeilung mit dem Schienenhobel. Die Kosten beliefen sich für den Stoß auf 17 ℳ ohne Stromlieferung. Die von der Straßenbahn zu tragenden Stromkosten waren nicht unerheblich, es wurden für den Stoß im Durchschnitt einschl. Aufladen der Batterie 23 KW.-Stunden gebraucht, was bei einem Preis von 12 ₰ für die KW.-Stunde 2,76 ℳ f. d. Stoß ergibt.

Zu bemerken ist noch, daß die Akkumulatoren-Werke für gute Ausführung eine zweijährige Garantie leisten derart, daß gebrochene Stöße nachgeschweißt werden, oder der dafür gezahlte Betrag zurückerstattet wird.

Schlußbemerkung. Betrachtet man beide Systeme, so kommt man zu der Ansicht, daß das Goldschmidtsche Schweißverfahren in erster Linie für Neubauten, während das elektrische Schweißverfahren am zweckmäßigsten für alte Gleise geeignet erscheint. Für Neuschweißung dürfte das letztere System nicht

C

Abbildung 3.

so sehr zu empfehlen sein, da eine direkte Stumpfschweißung nicht erzielt werden kann, sondern es muß stets erst Material fortgeschmolzen werden, was durch Zusatzmaterial ersetzt werden muß. Es ist erklärlich, daß dieses Zusatzmaterial trotz Hämmerns während des Schweißprozesses nie so dicht werden kann, wie das Material des gewalzten Kopfes. Trotzdem ist es natürlich nicht ausgeschlossen, daß man auch bei Neuschweißung das Verfahren anwendet, wobei jedoch zu erwägen sein dürfte, statt der Fußlaschen den Schienenfuß und durch entsprechende Anschweißung von Zusatzmaterial bis dicht unter den Schienenkopf auch den Steg zu verschweißen. Zweifellos weist die elektrische Schweißmethode zur Instandsetzung alter Gleise wesentliche Vorzüge gegenüber anderen Systemen auf. Die Vorbereitungen der Stöße zur Schweißung sind bedeutend einfacher, der Pflasteraufbruch geringer. Die eigentliche Schweißung vollzieht sich zuverlässig und sicher, ohne jede Beschädigung oder Verbiegung der Schienen.

Als besonderer Vorzug ist hervorzuheben, daß ein Stoß, der durch Unachtsamkeit nicht gelungen ist, sofort nachgebessert werden kann. Bei einiger Sorgfalt des Arbeiters ist jedoch ein Mißlingen so gut wie ausgeschlossen. Wesentlich ist bei diesem Verfahren, daß das eingeschweißte Zusatzmaterial — in bezug auf die Härte — so richtig angewandt wird, daß es auf die Dauer mit dem Schienenmaterial gleichmäßig verschleißt, es würden sich sonst bei größerer oder geringerer Härte wiederum Schläge an den Stößen herausbilden. Der Härtegrad der zu verschweißenden Schienen wird vorher durch das Kugeldruckverfahren festgelegt, wonach dann das einzuschweißende Material bestimmt wird.

Die Brinellsche Kugelprobe vom Standpunkte der Elastizitätstheorie.

P. Friesendorff beschäftigt sich mit der Frage, ob die Brinellsche Methode vom Standpunkte der Elastizitätstheorie richtig ist. Mit Rücksicht auf die Bedeutung, welche die Brinellsche Härteprüfung für die Praxis gewonnen hat, geben wir im folgenden das Wesentliche der Ausführungen* Friesendorffs wieder:

In den Abhandlungen: „Ueber die Berührung fester elastischer Körper" (1881) und „Ueber die Berührung fester elastischer Körper und über die Härte" (1882) gibt H. Herz** eine neue Definition der Härte der elastischen Körper und stellt auf Grund der Theorie der Berührung elastischer Körper ein neues Maß der Härte auf: „Die Härte ist die Festigkeit, welche ein Körper derjenigen Deformation entgegensetzt, die einer Berührung mit kreisförmiger Druckfläche entspricht. Ein absolutes Maß aber für die Härte erhalten wir, wenn wir festsetzen: Die Härte eines Körpers wird gemessen durch den Normaldruck auf die Flächeneinheit, welcher im Mittelpunkte einer kreisförmigen Druckfläche herrschen muß, damit in einem Punkte des Körpers die Spannungen eben die Elastizitätsgrenze erreichen."

Bei Anwendung dieser Definition und dieses Maßes auf den Fall, wo eine Kugel aus gehärtetem Stahl in die Oberfläche (Ebene) des zu prüfenden Materials eingepreßt wird, wird das Herzsche Maß der Härte durch die Formel $(pz)_0 = \frac{3}{2} \frac{P}{\pi a^2}$ ausgedrückt, wo a den Radius der Druckfigur und P den Normaldruck an der Elastizitätsgrenze bezeichnen.

Wenn wir die Brinellsche Härtezahl $B = \frac{P}{S}$, wo S den sphärischen Flächeninhalt des Kugeleindruckes bezeichnet und für kleine Werte von a annähernd gleich πa^2 ist,

$$\left[S = 2\pi R^2\left(1 - \sqrt{1 - \frac{a^2}{R^2}}\right) = 2\pi R^2\left(\frac{a^2}{2R^2} + \frac{1}{8}\frac{a^4}{R^4} + \ldots\right) = \pi a^2 + \frac{1}{4}\frac{\pi a^4}{R^2} + \ldots\right]$$

mit der Herzschen Härtezahl $(pz)_0 = \frac{2}{2} \frac{P}{\pi a^2}$ vergleichen, so sehen wir, daß die beiden Härtezahlen formell sich nur um den Koeffizienten $\frac{2}{3}$ unterscheiden, dem Wesen nach ist aber der Unterschied sehr groß: Herz versteht unter P den Druck an der Elastizitätsgrenze, Brinell wählt dagegen die Belastung P gleich 3000 kg (für Eisen und Stahl) und gleich 500 kg (für weichere Metalle und Legierungen), d. h. Herz überschreitet nicht die in der Elastizitätstheorie erlaubten Grenzen, Brinell berücksichtigt diese Grenzen gar nicht.

Infolgedessen muß die Brinellsche Methode vom Standpunkte der Elastizitätstheorie als unzulässig anerkannt werden und es müßte der Herzschen Methode der Vorzug gegeben werden.

In der Praxis aber, bei der Anwendung auf Metalle, sind die Herzschen Ideen und Methoden unanwendbar, ba beim kleinsten, der Beobachtung zugänglichen Drucke, die Elastizitätsgrenze überschritten wird, d. h. in der Praxis erweist es sich als möglich, die Drucke P und die entsprechenden Radien a der Druckfigur erst nachdem die Elastizitätsgrenze über-

* „Baumaterialienkunde", 15. April 1906.

** Gesammelte Werke, Band I, S. 155 bis 198.

schritten ist zu beobachten und zu messen, folglich führt uns die Wirklichkeit zur Brinellschen Methode.

Wird aber die so erhaltene Härtezahl in Wirklichkeit die Härte des Metalls in seinem natürlichen, undeformierten Zustande charakterisieren? — Natürlich nicht, da wir, nachdem die Elastizitätsgrenze überschritten ist, nicht mit dem ursprünglichen Körper zu tun haben, sondern mit einem Körper, der seinen elastischen Eigenschaften nach vom ursprünglichen sich stark unterscheidet.

Obgleich die Brinellsche Methode der Härtebestimmung als den technischen Zwecken genügend anerkannt zu werden scheint, kann jedoch für den Zweck, die Eigenschaften der Metalle in ihrem natürlichen Zustande zu untersuchen, sich als notwendig erweisen, eine Methode zur Bestimmung der Härte der Metalle ausfindig zu machen und zwar eine solche, die mit der Elastizitätstheorie im Einklange steht, die experimentell kontrollierbar und in der Praxis anwendbar ist. Ein Versuch in dieser Richtung wurde in des Verfassers Habilitationsschrift „Theorie der Berührung fester elastischer Körper und Bestimmung der Härte" (St. Petersburg 1905 [Russisch]) gemacht, wobei folgende Betrachtungen zugrunde gelegt und folgende Resultate erhalten wurden.

Bei näherer Untersuchung der Verteilung der Spannungen in der Druckfläche und in der Druckfigur zweier sich berührender elastischer Körper erweist es sich, daß die tangentielle Spannung ihren Maximalwert auf der Druckfigur selbst erreicht. Wenn wir dabei die Theorie auf den Fall der zentralen Aufeinanderpressung zweier Kugeln desselben Materials, aber verschiedener Radien (R und R_1), anwenden, so ergibt sich, daß auf der Druckfigur der größeren Kugel eine größere Tangentialspannung als auf der Druckfigur der kleineren Kugel sich entwickelt, so daß, wenn die beiden Kugeln aus Glas wären, sich bei einem gewissen Drucke P ein Sprung bilden würde (die Elastizitätsgrenze wäre gerade erreicht) und zwar **auf der größeren Kugel**.

Diese Erscheinung fand ihre Bestätigung bei den Versuchen von F. **Auerbach*** mit Glasplatten und Glaslinsen, bei denen der Sprung ständig nicht auf der Glaslinse (vom Radius R), sondern auf der Glasplatte (Radius $R_1 = \infty$) stattfand und dabei bei desto kleinerem Drucke P, je kleiner der Radius R der Glaslinse war. Auerbach gesteht dabei, daß er nicht imstande sei zu erklären, warum die Krümmung der Linse so einen Einfluß auf die Größe des Druckes P beim Entstehen des Sprunges (beim Erreichen der Elastizitätsgrenze), also auch auf die Herzsche Härtezahl, ausübt.

Herz selbst scheint diese Angelegenheit übersehen zu haben, indem er sagt:** „die Form der Oberfläche an den Berührungsstellen soll beliebig sein".

Auch Brinell bemerkte bei seinen Versuchen, daß bei einem und demselben Drucke, aber bei verschiedenen Kugeldurchmessern, verschiedene Härtezahlen für dieselben Materialien erhalten wurden, und benutzte deshalb nur „Normalkugeln" von 10 mm Durchmesser. Aus dem Gesagten folgt also, daß es sich auch bei Anwendung der Herzschen Methode in den in der Praxis anwendbaren Fällen (bei Bestimmung der Härte spröder Körper) als notwendig erweist, über die Krümmung der sich berührenden Körper übereinzukommen, um nicht einander widersprechende Resultate zu erhalten.

Wenn wir aber weiter die Herzsche Theorie auf den Brinellschen Fall des Einpressens einer Kugel (vom Radius R) aus gehärtetem Stahl in die Ebene eines elastischen Körpers anwenden, ohne dabei die

* Wiedemanns Ann. d. Physik, Bd. 43 (1891) S. 94, Bd. 53 (1894), S. 1000.

** a. a. O. S. 193.

Elastizitätsgrenze zu überschreiten, so erhalten wir folgende Ausdrücke für die Vertiefung w_0 (vertikale Verschiebung) des Punktes O der ursprünglichen Berührung der Kugel mit der Ebene:

$$w_0 = \frac{3 P \vartheta}{16 a} \quad (1), \text{ wo } \vartheta = \frac{4(1-\eta^2)}{E} \text{ ist;}$$

anderseits erhalten wir für den Radius a der Druckfigur den Ausdruck:

$$a = \sqrt[3]{\frac{3 P \vartheta R}{16}} \quad (2),$$

folglich ist:

$$w_0 = \frac{3 P \vartheta}{16 a} = \sqrt[3]{\frac{9 P^2 \vartheta^2}{256 R}} \quad (3).$$

Diese Formeln zeigen, daß die Vertiefung w_0 des Punktes O für dieselben P und R desto größer ausfällt, je größer der Koeffizient ϑ ist; anderseits ist es klar, daß je größer die Vertiefung w_0 (bei demselben P) ist, desto weicher der geprüfte Körper ist, und je kleiner die Vertiefung w_0 ist, desto härter der Körper ist, folglich kann der Koeffizient ϑ zur Charakteristik der Härte des geprüften Körpers dienen: **je kleiner** ϑ, **desto härter der Körper**. Den Koeffizienten ϑ wollen wir den „**Vertiefungskoeffizienten**" nennen. Man kann auch die reziproke Größe $\frac{1}{\vartheta}$ betrachten, sie den „**Widerstandsmodul der Vertiefung**" nennen und sagen: **je größer der Modul** $\frac{1}{\vartheta}$, **desto härter der Körper**.

Der Koeffizient ϑ und der Modul $\frac{1}{\vartheta}$ charakterisieren den Körper in seinem natürlichen Zustande, und wenn der **Jungsche** Modul E und der **Poissonsche** Koeffizient η bekannt sind, so können wir ϑ und $\frac{1}{\vartheta}$, ohne spezielle Versuche anzustellen, berechnen:

$$\vartheta = \frac{4(1-\eta^2)}{E}, \quad \frac{1}{\vartheta} = \frac{E}{4(1-\eta^2)}.$$

Für spröde Körper kann der Koeffizient ϑ natürlich auch mittels Beobachtung und der Formel (2): $\vartheta = \frac{16 a^3}{3 P R}$ bestimmt werden, was von Auerbach* auch ausgeführt wurde, wobei er eine volle Uebereinstimmung der Versuchsresultate $\left(\vartheta = \frac{16 a^3}{3 P R}\right)$ mit der Theorie $\left(\vartheta = \frac{4(1-\eta^2)}{E}\right)$ erreichte.

Für Metalle ist die experimentelle Bestimmung der Größe ϑ [laut Formel (2)] unmöglich, da die Formel (2), nachdem die Elastizitätsgrenze überschritten ist, ihre Gültigkeit verliert, so z. B. im Falle des Stahls, für welches $E = 20545 \frac{kg}{mm^2}$, $\eta = 0,33$, $\frac{1}{\vartheta} = \frac{E}{4(1-\eta^2)} = 5644$ sind, erweist sich bei experimenteller Bestimmung des Moduls $\frac{1}{\vartheta}$ nach der Formel: $\frac{1}{\vartheta} = \frac{3 P R}{16 a^3}$, für $P = 54$ kg, $a = 0,355$ mm, der Wert 1219.

Es ist also überhaupt möglich, **ohne spezielle Versuche anzustellen**, den Widerstand, den ein elastischer Körper (Metalle und spröde Körper) dem Eindringen eines anderen Körpers (z. B. einer Kugel aus gehärtetem Stahl) entgegensetzt, d. h. die Härte des Körpers nach **Herz**, durch den Modul $\frac{1}{\vartheta} = \frac{E}{4(1-\eta^2)}$

* Wiedem. Ann. d. Physik, Bd. 53 (1894) S. 1000.

zu charakterisieren, es müssen nur die Größen E und η bekannt sein. Auf diesem Wege finden wir:

für Stahl ($E = 20\,545$, $\eta = 0{,}33$), $\frac{1}{\vartheta} = 5644$,

für Eisen ($E = 20\,000$, $\eta = 0{,}33$), $\frac{1}{\vartheta} = 5495$,

für Kupfer ($E = 12\,390$, $\eta = 0{,}3$), $\frac{1}{\vartheta} = 3404$,

für Zink ($E = 8\,730$, $\eta = 0{,}2$), $\frac{1}{\vartheta} = 2719$.

Da die Bestimmung der Größen E und η für jedes Probestück zu umständlich wäre und dabei die Werte von E und η z. B. für verschiedene Sorten von Eisen leider beinahe gleich ausfallen würden, so daß auch der Modul $\frac{1}{\vartheta}$ für verschiedene Sorten des Eisens fast denselben Wert erhalten würde, so könnte für technische Zwecke der vorgeschlagene Weg kaum eine praktische Anwendung finden. Vom Standpunkte der Elastizitätstheorie aber, für den Physiker, zur Charakterisierung des Körpers, was seine Eigenschaft des Widerstehens dem Eindringen eines ihn berührenden Körpers anbetrifft und dabei in seinem natürlichen Zustande, sagen die Werte des Moduls $\frac{1}{\vartheta}$ mehr als die Brinellschen Härtezahlen.

Jedenfalls zeigt die angeführte Betrachtung, daß vom Standpunkte der Elastizitätstheorie die Brinellsche Kugelprobe nicht frei von Einwänden ist und daß man andere Wege zur Bestimmung der Härte der Metalle suchen müßte und sich nicht mit der Brinellschen Methode begnügen dürfte, sogar für technische Zwecke.

Mögen die angeführten Auseinandersetzungen die Techniker anregen, weiter in dieser Richtung ihre Untersuchungen anzustellen.

Meteoreisen.

Das in der Abbildung im Schliff dargestellte Meteoreisen, welches von einem etwa 9 kg schweren Stück abgeschnitten worden ist, befand sich, völlig vergessen, seit etwa 20 Jahren in der Sammlung des Realgymnasiums zu Siegen, wo ihm erst vor kurzem der Direktor Prof. Utgenannt die gebührende Beachtung schenkte. Das größere Stück ist etwa zu Anfang der 60er Jahre von einem sehr großen Block abgebohrt worden. Der Block selbst, der vermutlich noch an Ort und Stelle sich befindet und des Erlösers harrt, wurde von dem damaligen Generalsekretär Karl Wurmbach in Mexiko aufgefunden, der dort eine Silbergrube besaß. Das Material ist nicht schmiedbar, sondern zerfällt, rotwarm, wie Gußeisen, und auch schweißwarm schon bei einem leichten Schlag, aber es ist härtbar, obwohl es keine Spur von Kohlenstoff zeigt. Auch von den anderen härtenden Körpern ist nichts zu finden bis auf Nickel, wovon es nach der Untersuchung des Chemischen Laboratoriums Otto Krüger in Barmen 8,51 % enthält. Diese Beimengung scheint aber auch nicht chemischer Art zu sein. Die Aetzung und noch mehr das Anlassen, welches im vorliegenden Fall ein wesentlich deutlicheres Bild ergibt, zeigt, daß das Nickeleisen die außerordentlich regelmäßig verteilten und gebildeten Kristalle umhüllt. Diese Nickelschichten sind hart, denn sie zeigten sich bereits beim Durchsägen auf der Fläche als schmale, genau geradlinige Streifen, die aus der andern Masse hervorragten. *Haedicke.*

Wirtschaftlicher Vortragskursus.

Ein zwölftägiger wirtschaftlicher Vortragskursus soll in der Zeit vom 1. bis 13. Oktober d. J. in Dresden von der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung mit Unterstützung der Gehe-Stiftung veranstaltet werden. Der Kursus ist in erster Linie für Ingenieure, Chemiker, Kaufleute und sonstige Leiter und Beamte industrieller und kommerzieller Unternehmungen, ferner für Verwaltungsbeamte, Lehrer und Studierende bestimmt und wird eine Uebersicht über die wichtigsten Gebiete der Handelstechnik, der Privat- und der Volkswirtschaftslehre bieten. Das Programm umfaßt folgende Vorträge: Dozent Leitner: „Einführung in die Buchhaltungstechnik und das Bilanzwesen“. Professor Dr. Pohle: „Grundzüge des Bankwesens“. Dr. Stein: „Fabrikorganisation“. Assessor Dr. Schneider: „Die sächsische Industrie“. Dozent Leitner: „Selbstkostenwesen“. Professor Dr. Wuttke: „Deutsche Verkehrspolitik und neuere deutsche Handelspolitik“. Professor Dr. Wäntig: „Industriepolitik“. Professor Dr. Schanze: „Gewerbliches Urheberrecht“. Privatdozent Dr. Passow: „Aktiengesellschaftswesen“.

Alle Vorträge finden in der Technischen Hochschule in Dresden statt. Die Teilnehmergebühr für den ganzen Kursus beträgt 30 ℳ. Das ausführliche Programm wird kostenfrei übersandt vom Sekretariat der Technischen Hochschule in Dresden und vom Sekretariat der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung in Frankfurt a. M.

Die Emdener Hafenanlage.

Die Westfälische Transport-Aktien-Gesellschaft bittet uns um Richtigstellung einiger Notizen, die, übrigens unter Hinweis auf die Quelle, in dem in Nr. 9 von „Stahl und Eisen“ 1906 veröffentlichten Aufsatz „Die Emdener Hafenanlage“ enthalten sind. Nach Angabe genannter Firma werden die schwedischen Erze nicht allein durch zwei große Erzdampfer der „Hamburg-Amerika-Linie“ und die Reederei Kunstmann, Stettin, in Emden angebracht, sondern von denjenigen Firmen, welche die Transporte übernommen haben, werden Dampfer gechartert für einzelne Reisen oder auch auf Jahre hinaus; es befinden sich darunter dänische, schwedische, englische und deutsche Dampfer.

Die Westfälische Transportgesellschaft hat 370000 t Erz mit den drei Werken Union,

Hörde und Hoesch zur Beförderung abgeschlossen; die Firma Hemsoth dagegen hat 100 000 t übernommen und diese mit der Schleppschiffahrts-Gesellschaft Dortmund-Ems in Leer verfrachtet. Demnach hat die Firma Hemsoth von der erstgenannten Gesellschaft keine Kähne gechartert. Die Union, Dortmund, schlägt ihre Erze selbst um, während die Firma Hemsoth den Umschlag für die beiden Werke Hörde und Hoesch vom Schiff auf Waggon im Hafen Hardenberg besorgt.

Zu erwähnen ist noch, daß der Westfälischen Transport-Aktien-Gesellschaft seit 1900 die Verwaltung folgender Anlagen von der Regierung übertragen worden ist: 1 Schuppen im Außenhafen von 8200 qm Grundfläche, 1 Schuppen am Zungenkai von 2000 qm Grundfläche, 11 elektrische Portalkrane, 1 elektrische Zentrale, 2 Verladebrücken am Außenhafen, 1 Kohlenkipper, 5 schwimmende Dampfkrane und 1 schwimmende Dampfwinde.

Bücherschau.

Staubs Commentar zum Handelsgesetzbuch. Achte Auflage bearbeitet unter Benutzung des handschriftlichen Nachlasses von H. Könige, Reichsgerichtsrat in Leipzig, Dr. Jos. Stranz, Justizrat in Berlin, Albert Pinner, Justizrat in Berlin. I. Band. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 24 ℳ, geb. 26 ℳ.

Staubs Commentar zum Gesetz betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Zweite Auflage unter Benutzung des handschriftlichen Nachlasses bearbeitet von Dr. Max Hachenburg, Rechtsanwalt in Mannheim. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H. 13 ℳ, geb. 14,20 ℳ.

Staub hat der Kunst des Kommentierens neue Wege gewiesen, und wiederholt ist an dieser Stelle seiner Ausgabe des Handelsgesetzbuches mit besonderer Anerkennung gedacht worden. Als er auf der Höhe seiner Kraft der Wissenschaft entrissen wurde, war er mit einer neuen Auflage dieses hervorragenden Buches beschäftigt, das nun die drei oben genannten Juristen in pietätvoller Weise fertiggestellt haben. Notwendig war eine neue Auflage schon wegen des Eingreifens der Gesetzgebung hinsichtlich der Kaufmannsgerichte; ferner aber sind in den letzten Jahren Wissenschaft und Praxis auf dem in Rede stehenden Gebiete so weit fortgeschritten, daß Staubs letzte Auflage dem wirklichen Bedürfnisse nicht mehr genügte. Mit um so größerer Freude begrüßen wir die vorliegende Arbeit, deren II. Band im Herbst dieses Jahres erscheinen wird.

System und Methode Staubs hat in derselben Weise Dr. M. Hachenburg in seiner Neuausgabe des Commentars zum Gesetz betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung beibehalten, zu der er den handschriftlichen Nachlaß des verstorbenen Verfassers zu benutzen in der Lage war. So steht auch diese neue Auflage auf der Höhe der Zeit und wird von Allen dankbar begrüßt werden, die mit der in Betracht kommenden Gesetzesmaterie zu tun haben.

Dr. W. Beumer.

Heinr. Mannstaedt, Dr. phil. et rev. pol., *Die Konzentration in der Eisenindustrie und die Lage der reinen Walzwerke.* Jena 1906, Gustav Fischer.

Der junge Bonner Gelehrte, dessen erste Publikation wir an dieser Stelle bereits eingehend gewürdigt haben, hat in der vorliegenden Schrift seine Antrittsrede an der Universität veröffentlicht, ihr aber eine große Reihe eingehender und wertvoller Erläuterungen hinzugefügt, die das Buch namentlich auch für weitere Kreise wertvoll machen; denn es gibt tatsächlich eine sehr übersichtliche Darlegung über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Eisen- und Stahlherstellung in Deutschland. Im übrigen verfolgt der Verfasser mit seiner Schrift den Zweck, das volkswirtschaftliche Gesamtinteresse in der scharfumstrittenen Frage der „gemischten“ und der „reinen“ Werke wieder in den Vordergrund zu rücken, und wir dürfen als objektive Leser feststellen, daß ihm dies in erfreulichem Maße gelungen ist.

Dr. W. Beumer.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Die Produktion der Hochofenwerke ist mit der gesteigerten Nachfrage nicht in Einklang zu bringen. Die Kauflust in Gießereiroheisen für Lieferung im kommenden Jahr bezw. im ersten Semester nächsten Jahres ist noch reger geworden. Trotz der erheblich gestiegenen Brennmaterial- und Erzpreise und der Löhne hat das Syndikat bisher von einer weiteren Erhöhung der Preise Abstand genommen.

Dinglersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

Das neunte Geschäftsjahr der Gesellschaft schloß am 31. März 1906 bei einem Umsatze von 3 142 000 ℳ (i. V. 2 800 000 ℳ) mit einem Rohgewinn von 369 338,08 ℳ ab. Nach Vornahme der Abschreibungen im Betrage von 209 466,86 ℳ ergibt sich ein Reinerlös von 159 871,22 ℳ, der sich durch den Vortrag aus 1904/05 noch um 947,25 ℳ erhöht. Von den somit verfügbaren 160 818,47 ℳ sind der gesetzlichen Rücklage 7 993,55 ℳ zu überweisen und an vertraglichen Gewinnanteilen 23 517,90 ℳ zu vergüten; von den übrigen 129 307,02 ℳ werden 112 000 ℳ (= 4 %) als Dividende ausbezahlt, 6000 ℳ für Wohlfahrtszwecke bereitgestellt und 11 307,02 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz).

Dem Berichte über das am 31. März 1906 abgelaufene Geschäftsjahr 1905/06 ist u. a. folgendes zu entnehmen: In Uebereinstimmung mit der allgemeinen Lage der deutschen Eisen- und Stahlindustrie waren sämtliche Werke der Maxhütte während der Berichtszeit gut beschäftigt; die Preise für Eisenbahnmaterial, Stabeisen und Feinbleche waren gegen das Vorjahr niedriger, während diejenigen für Träger und Halbzeug etwas stiegen; der Gesamtdurchschnittserlös für die Walzfabrikate sank um etwa 0,90 ℳ f. d. Tonne. Auf der Kohlenzeche Maximilian bei Hamm, bei der im Mai 1904 in einer Tiefe von 509 m ein großer Wasserdurchbruch von $5^1/_2$ cbm in der Minute eingetreten war, wurde der Abschluß dieser Quelle nach vielen Schwierigkeiten im Januar 1906 mit Erfolg zu Ende geführt. Hieran anschließend wurde mit dem Abteufen wieder begonnen und in Schacht I bis Anfang Juli d. J. eine Teufe von 589 m erreicht; voraussichtlich dürfte bis Ende September das erste Kohlenflöz bei 650 m Teufe angetroffen werden. — Auf den Bergwerken wurden

2 432 810 hl Spat- und Brauneisenstein gefördert. Die Hochöfen lieferten 158 149 t Thomas-, Puddel- und Spiegelroheisen; die Erzeugung an Walzfabrikaten betrug 153 512 t und diejenige an Gußwaren 3472 t. — Nach Deckung der Generalunkosten und Passivzinsen ergibt sich ein Gewinn von 4 653 767,06 ℳ. Auf die im vergangenen Betriebsjahre ausgeführten Neu- und Umbauten und -Erwerbungen in Höhe von 2 294 164,32 ℳ und die im Vorjahre als Anlagewerte vorgetragenen 4 881 106,40 ℳ, insgesamt also auf 7 175 270,72 ℳ, wurden 717 527,07 ℳ, die dem Gewinn entnommen sind, abgeschrieben und außerdem 1 060 000 ℳ dem allgemeinen Betriebsreserve- und Amortisationsfonds überwiesen. Von dem verbleibenden Ueberschuß sollen — außer den alljährlich gewährten Vergütungen — nach Ergänzung des Dispositions- sowie des Reservefonds für Hochofenreparaturen je 600 000 ℳ der Reserve für die Kohlenzeche Maximilian und der Reserve für Um- und Neubauten der Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen in Rosenberg zugeteilt und dann den Aktionären 1 406 400 ℳ (= 400 ℳ f. d. Aktie) als Dividende ausbezahlt werden. Der verbleibende Rest von 96 384,43 ℳ wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Saarbrücker Gußstahlwerke, Akt.-Ges. in Malstatt-Burbach.

Die am 20. Juli stattgehabte außerordentliche Hauptversammlung der Gesellschaft beschloß, das Angebot der Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke, wonach diese das Werk für 1 490 000 ℳ erwerben wollen, anzunehmen. Den Inhabern der Stammaktien wurden 60 % und denen der Vorzugsaktien 118 % des Nennwertes ihrer Aktien zugesichert.

United States Steel Corporation.

Nach dem letzten Vierteljahresausweise erzielte die Steel Corporation im 2. Quartal 1906 nach Verrechnung der Ausgaben für die laufenden Reparaturen und die Unterhaltung der Werkseinrichtungen sowie nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften einen Nettoerlös von 40 125 033 $ oder 9 819 971 $ mehr als im gleichen Zeitraume des Vorjahres. An diesem Ergebnis war der April mit 12 581 902 $, der Mai mit 14 041 601 $ und der Juni mit 13 501 503 $ beteiligt. Das abgelaufene Vierteljahr ist das glänzendste gewesen, welches die Steel Corporation überhaupt jemals zu verzeichnen gehabt hat; es übertrifft sogar noch das II. Quartal 1902, in dem der bisher höchste Gewinn von 37 662 058 $ erreicht worden war, um 2 462 975 $. Von dem oben genannten Betrage sind zu kürzen: für Schuldentilgung, Abschreibungen und Rückstellungen auf den Reservefonds 8 652 045 $, für Zinsen auf die Schuldverschreibungen der Gesellschaft und für den Fonds zur Amortisation der Obligationen 6 936 963 $. Aus den alsdann verbleibenden 24 536 025 $ wird die herkömmliche Dividende von $1^3/_4$ % auf die Vorzugsaktien in Höhe von 6 304 919 $ bestritten, so daß sich ein Ueberschuß von 18 231 106 $ ergibt. Hiervon werden 13 000 000 $ für Neuerwerbungen und Neubauten sowie zur Ablösung geldlicher Verpflichtungen bereitgestellt und außerdem 5 083 025 $ zur Auszahlung einer Dividende auf die Stammaktien für das 1. Halbjahr 1906 benutzt. Gerade dieser Umstand ist außerordentlich bemerkenswert, da die Stammaktien seit Dezember 1903 leer ausgegangen waren; es scheint danach, daß man in den maßgebenden Kreisen der nordamerikanischen Eisenindustrie mit großem Vertrauen in die Zukunft sieht.

Unerledigte Aufträge hatte die Steel Corporation Ende Juni auf 6 918 542 t vorliegen gegen 7 131 011 t am 31. März d. J., 7 726 667 t Ende Dezember und 4 906 928 t Ende Juni 1905.

Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Die Gesellschaft, deren Aufgabe bekanntlich darin besteht, Gutachten und Auskünfte sowohl auf bergmännischem wie auf geologischem Gebiete zu erteilen und u. a. auch Ratschläge über die Aufbereitungsmöglichkeit von Erzsorten zu geben, arbeitete zwar im Geschäftsjahre 1905 wieder mit einem Verluste, die Gesamteinnahmen stiegen indessen, verglichen mit denen des Vorjahres, um 21 417,08 ℳ und betrugen 68 316,24 ℳ. Gleichzeitig fielen die Ausgaben von 79 295,80 ℳ auf 76 830,84 ℳ. Da auch die Abschreibungen auf Gebäude und Mobilien um 282,91 ℳ sowie die Aufwendungen für Haus und Bibliothek um 9910,94 ℳ niedriger waren, so ging die Jahreszubuße von 47 202,80 ℳ auf 13 126,91 ℳ zurück. Das Schlußergebnis bedeutet somit gegenüber dem des Jahres 1904 einen erheblichen Fortschritt.

Zwickauer Maschinenfabrik in Zwickau.

Der Abschluß für das Geschäftsjahr 1905/06 zeigt bei einem Vortrage von 1767,32 ℳ und unter Einschluß des Agio-Kontos einen Fabrikationsgewinn von 110 769,90 ℳ, dem Generalunkosten in Höhe von 110 649,90 ℳ gegenüberstehen. Der Reinerlös beläuft sich somit auf nur 120 ℳ, obwohl Abschreibungen nicht vorgenommen wurden. Dieses unbefriedigende Ergebnis, das die Verteilung einer Dividende natürlich ausschließt, ist hauptsächlich auf den Mehraufwand zurückzuführen, den die Herstellung dreier großer Dampfmaschinenanlagen im Vergleich zu dem erzielten Erlöse erforderte. — Die Aussichten für das neue Geschäftsjahr sind nach dem Berichte des Vorstandes günstiger.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die am 10. August 1906 nachmittags $3^1/_2$ Uhr im Parkhotel in Düsseldorf abgehaltene Vorstandssitzung.

Eingeladen war zu der Sitzung, die in Gemeinschaft mit dem Ausschuß des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen stattfand, durch Rundschreiben vom 21. Juli. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Neugestaltung der Verkehrsordnung.
3. Arbeitgeberverbände und ihre Aufgaben.

Den Vorsitz führte, in Stellvertretung des am Erscheinen verhinderten Vorsitzenden Hrn. Geheimrat Servaes, Hr. August Frowein-Elberfeld.

Zu 1 der Tagesordnung wird beschlossen, die von seiten des Zentralverbandes deutscher Industrieller an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten gerichteten und von diesem abgelehnten Anträge in bezug auf die Aufhebung der Anschlußfrachten bei Privatanschlüssen der Eisenbahnen, sowie die Anträge des Stahlwerksverbandes betreffs der Abfertigungsgebühren, in Gemeinschaft mit der erstgenannten Körperschaft einer weiteren Beratung zu unterziehen.

In bezug auf die Vertretung im Wasserstraßenbeirat hat der Herr Regierungspräsident auf eine an ihn gerichtete Anfrage Nachstehendes geantwortet:

„Auf die gefällige Anfrage vom 2. d. M. betreffend den Wasserbeirat erwidere ich ergebenst, daß ich seinerzeit bei dem Herrn Oberpräsidenten der Rheinprovinz beantragt habe, daß sowohl Ihrem Vereine als auch der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller je eine Stimme in dem für den Rhein-Hernekanal und die auszubauende Lippewasserstraße zu errichtenden Wasserstraßenbeirat eingeräumt wird."

Es wird beschlossen, die eventuell erforderlichen Wahlen erst dann zu tätigen, nachdem eine endgültige Entscheidung seitens des Herrn Oberpräsidenten erfolgt ist.

Aus Anlaß der verschiedenartigen Handhabung des Gesetzes über den Frachturkundenstempel innerhalb der einzelnen Eisenbahndirektionen soll an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten das Ersuchen gerichtet werden, für eine einheitliche Auslegung des Gesetzes Sorge tragen zu wollen.

Zu 2 der Tagesordnung berichtet Hr. Dr. Beumer namens des von den beiden Vereinen eingesetzten Sonderausschusses über die innerhalb der niederrheinisch-westfälischen Industrie bestehenden Wünsche für die Neuregelung der Eisenbahnverkehrsordnung im Anschluß an eine im Druck vorgelegte Denkschrift. Die Anträge werden einstimmig genehmigt; sie betreffen in der Hauptsache nachfolgende Bestimmungen:

In bezug auf das neue Frachtbriefformular wird beantragt, daß links oben Raum für Eintragung von Nummer, Eigentumsmerkmal und Ladegewicht für 5 Wagen (statt 3) vorgesehen wird. Nach dem Entwurf soll ferner ein Frachtbrief nicht mehr als eine Wagenladung umfassen. Ausnahmen sollen jedoch von der Eisenbahn gestattet werden können. Demgegenüber wird beantragt: „Ein Frachtbrief darf in der Regel nicht mehr als eine Wagenladung, bei gleichartigen Gütern jedoch mehrere Wagenladungen umfassen". Unter den Beispielen zugelassener nachrichtlicher Vermerke auf der Rückseite der für die Adresse bestimmten Hälfte des Frachtbriefes sollen auch die Vermerke „zur Ausfuhr nach N. N." und „für Dampfer N. N." ausdrücklich aufgeführt werden. Außer seiner Telegrammadresse soll der Absender auch seine Fernsprechnummer der Unterschrift hinzufügen dürfen. Den Worten: „Die Eisenbahn kann die Verwägung der Wagenladungsgüter auf der Gleiswage vornehmen und der Gewichtsberechnung das an den Eisenbahnwagen angeschriebene Eigengewicht zugrunde legen" soll hinzugefügt werden: „falls das Eigengewicht nicht durch besondere Verwägung des leeren Wagens festgestellt wird". Ferner: „Die Feststellung des Eigengewichts des Eisenbahnwagens hat stets ohne Erhebung der tarifmäßigen Wägegebühr dann stattzufinden, wenn die Nachwägung des Gutes auf der Gleiswage eine höhere Abweichung als 2 % des im Frachtbrief angegebenen Gewichts ergibt." Bezüglich des sogenannten Gutgewichtes wird beantragt: „Bei solchen Gütern, die, wie insbesondere Steinkohlen, Koks, Briketts usw. in feuchtem Zustand verladen werden und infolgedessen auf dem Beförderungswege Gewichtsverluste durch Abtropfen oder Abdampfen des Wassergehaltes erleiden, ist der Absender berechtigt, ein sogenanntes Gutgewicht zu verladen. Das Gutgewicht darf das im Frachtbrief angegebene Gewicht bis höchstens 2 v. H. überschreiten und wird zur Frachtberechnung nicht herangezogen." Der Bestimmung, daß ein Frachtzuschlag nicht erhoben werden darf bei unrichtiger Gewichtsangabe und bei Ueberlastung, wenn der Absender im Frachtbrief die Verwiegung verlangt hat, soll hinzugefügt werden „oder im Frachtbrief kein Gewicht angegeben hat". Es entspricht dies dem Sinn der Bestimmung des Entwurfs, wonach es in allen Fällen dem Antrag auf bahnseitige Gewichtsfeststellung gleichzuachten ist, wenn der Absender im Frachtbrief kein Gewicht angegeben hat. Durch die Unterlassung der Gewichtsangabe bekundet der Absender, daß er das Gewicht der Ladung nicht zuverlässig kennt; es kann ihm daher auch die Haftung für eine etwaige irrtümliche Unterlassung nicht zugemutet werden. Die Eisenbahn muß Einrichtungen treffen, wodurch sie die Folgen einer solchen Unterlassung verhindern kann. Den Bestimmungen über die Bescheinigung des Empfangs eines Gutes in einem Quittungsbuche soll hinzugefügt werden: „Auch ist die Eisenbahn auf Verlangen gehalten, dem Absender monats- oder wochenweise eine beglaubigte Nachweisung über die von ihm versandten Güter gegen Vergütung der Kosten zu liefern. Solche Bescheinigungen oder Nachweisungen haben nicht die Bedeutung eines Frachtbriefduplikats oder eines Aufnahmescheines." Bezüglich der Verladefrist wird beantragt, daß sie „mindestens 6 Tagesstunden betragen muß, wobei die Mittagszeit von 12 bis 2 Uhr nur mit einer Stunde in Anrechnung zu bringen ist". Ohne eine solche Bestimmung ist ein geordneter Eisenbahnbetrieb für die Werke nicht möglich. Bezüglich der Lieferfristen wird beantragt, die Höchstfristen angesichts der Fortschritte, die auf dem Gebiete der Güterbeförderung und in der Abfertigung inzwischen gemacht worden sind, also festzusetzen: a) für beschleunigtes Gut 1. Abfertigungsfrist ½ Tag, 2. Beförderungsfrist für je angefangene 300 km ½ Tag; b) für Eilgut 1. Abfertigungsfrist ½ Tag, 2. Beförderungsfrist für je angefangene 300 km 1 Tag; c) für Frachtgut 1. Abfertigungsfrist 1 Tag, 2. Beförderungsfrist für je angefangene 200 km 1 Tag. Betreffs der Benachrichtigungsfrist wird gewünscht, daß die Benachrichtigung bei Frachtgut „unmittelbar" nach der Ankunft, spätestens aber nach der Bereitstellung geschehe. Der die Abnahmefrist betreffenden Bestimmung soll hinzugefügt werden: „Für Güter, die dem Empfänger auf Privatanschlüssen zur Entladung zugestellt werden, gilt die Abnahme als erfolgt, sobald das Gut mit dem Frachtbriefe von dem Bevollmächtigten des Empfängers übernommen und der Empfang bescheinigt ist. Jedoch ist der Empfänger — Anschlußinhaber — berechtigt, die Annahme des Gutes auch nach erfolgter Empfangsbescheinigung zu verweigern, in diesem Falle aber verpflichtet, die Anschlußstation von der Annahmeverweigerung unverzüglich zu benachrichtigen und das Gut mit dem Frachtbriefe mit der nächsten Gelegenheit zurückzugeben." Mit Recht hat nämlich der Bergbauliche Verein darauf hingewiesen, daß die für Inhaber von Privatanschlüssen eingehenden Güter ohne besondere Benachrichtigung über deren Eingang in das Anschlußgleis überführt werden, wo der Empfang der Wagen nebst den zugehörigen Frachtbriefen meist von einem untergeordneten Angestellten des Empfängers bescheinigt wird. Da es sich bei diesem summarischen Abnahmeverfahren lediglich um die Feststellung der Zahl der überwiesenen Wagen und Frachtbriefe handelt, eine Prüfung der letzteren aber ausgeschlossen ist und erst auf dem Werk vorgenommen werden kann, so erscheint die obige Zusatzbestimmung notwendig. Sie soll dem Anschlußinhaber die Berechtigung wahren, gegebenenfalls die Annahme nicht bestellter Waren auch nach bereits erfolgter Ueberführung zu verweigern. Bezüglich der Lager- oder Wagenstandsgelder wird beantragt, daß solche für Wagenladungsgüter an Sonn- und Feiertagen nicht zu erheben sind. Bezüglich der Abkürzung der Ladefristen bei Güteranhäufungen haben die Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin beantragt, daß dabei den örtlichen Verhältnissen ausreichend Rechnung zu tragen sei und die Verkürzung in keinem Falle mehr als ¼ betragen dürfe. Dieser Antrag wurde von den Düsseldorfer Vereinen

durch den Zusatz erweitert, daß die Ladefrist in keinem Falle unter sechs Tagesstunden sinken dürfe; dies sei notwendig, um Unbilligkeiten und Härten zu vermeiden. Bezüglich der Fälle von Minderung oder Beschädigung des Gutes ist beantragt, die Bestimmung also zu fassen: „Das Ergebnis ist den sich ausweisenden Beteiligten auf Verlangen bekannt zu geben. Auch ist von Fällen der Minderung oder Beschädigung des Gutes der Absender sofort zu benachrichtigen. Falls Wagenladungen während der Beförderung umgeladen werden müssen, ist die Eisenbahnverwaltung verpflichtet, dies auf dem Frachtbriefe zu bescheinigen und ferner bei solchen Gütern, die, wie z. B. Steinkohlen, Koks und Briketts, durch die Umladung erfahrungsgemäß eine Wertverminderung erleiden, auch gehalten, den Absender von der Umladung zu benachrichtigen und dabei den Wagen, in den das Gut umgeladen wurde, zu bezeichnen." Bezüglich des § 85 des Entwurfs, der den bisherigen § 75 unverändert übernimmt, haben die Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin beantragt, daß an Stelle der Worte „hierunter ist auffallender Gewichtsabgang oder der Verlust ganzer Stücke nicht zu verstehen" gesetzt werden die Worte: „hierunter ist ein durch Beraubung oder andere Gründe entstandener ungewöhnlicher Gewichtsabgang oder das Abhandenkommen ganzer Stücke nicht zu verstehen". Weiterhin hat dieselbe Körperschaft gewünscht, daß der Absatz 2 des nämlichen Paragraphen, der von der aus mangelhafter Verpackung entstehenden Gefahr handelt, gestrichen werde. Die Düsseldorfer Vereine schließen sich diesem Antrage an, stellen aber für den Fall, daß ihm nicht entsprochen werden könne, den Antrag, aus Billigkeitsgründen folgende Bestimmung aufzunehmen: „Konnte ein eingetretener Schaden den Umständen nach aus einer von den in Absatz 1 bezeichneten Gefahren entstehen, so kann die Eisenbahn die Haftpflicht nur dann ablehnen, wenn sie nachweist, daß der Schaden auch wirklich aus der betreffenden Gefahr entstanden ist". Endlich wurde noch beschlossen, in Uebereinstimmung mit dem Bergbaulichen Verein zu beantragen, daß die Bestimmung aufgehoben werde, wonach der Artikel „verdichteter Sauerstoff" von der Beförderung als Eilstückgut ausgeschlossen ist. Zur Begründung dieses Antrages wurde mit Recht auf das Grubenunglück in Courrières verwiesen. Die Beschlüsse mit der Denkschrift sollen dem Reichseisenbahnamt unverzüglich zugestellt werden.

Zu 3 der Tagesordnung findet über die Aufgaben und die Wirksamkeit der Arbeitgeberverbände eine eingehende Erörterung statt, nach deren Beendigung folgender Beschlußantrag angenommen wird:

„Der wirtschaftliche Verein und die Nordwestliche Gruppe mahnen ihre Berufsgenossen zu immer festerem Zusammenschluß gegenüber unberechtigten Bestrebungen der Arbeiterorganisationen. Je mehr die Industrie bestrebt ist, den berechtigten Ansprüchen der Arbeitnehmer zu entsprechen, um so mehr macht sich ein Zusammenschluß gegenüber den agitatorisch auftretenden Elementen der Arbeiterschaft notwendig, die das gute Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer fortgesetzt zu stören Veranlassung nehmen. Demgegenüber ist nur ein festes Zusammenstehen der letzteren geeignet, den der deutschen Industrie notwendigen Frieden zwischen beiden Faktoren zu erhalten."

Bezüglich der augenblicklichen Lohnbewegung auf der „Rothen Erde" bei Aachen wird mit großer Befriedigung von dem Beschluß des Arbeitgeberverbandes für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe Kenntnis genommen, der dem genannten Werke den Schutz des Verbandes im ganzen Umfange zubilligt. Die der Nordwestlichen Gruppe angehörenden Werke sollen durch besonderes Rundschreiben auf diesen, ein erfreuliches Zusammenstehen der gesamten in Betracht kommenden Industrie bekundenden Beschluß aufmerksam gemacht werden.

Dr. W. Beumer
M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Karl Luckmann †.

Am 24. Juli d. J. starb in Veldes, wohin er sich zur Linderung eines schmerzvollen, schweren Leberleidens begeben hatte, der Direktor der Krainischen Industrie-Gesellschaft, Karl Luckmann. Der Verstorbene war im Jahre 1842 in Laibach geboren, widmete sich nach Vollendung seiner Schulbildung dem Kaufmannsstande und übernahm in verhältnismäßig jungen Jahren die Leitung der damaligen Laibacher Dampfmühle. Seiner unermüdlichen Tatkraft und Umsicht war es zu verdanken, daß dieses Unternehmen, das unter den schwierigsten Verhältnissen zusammenzubrechen drohte, in kurzer Zeit zu einer erfreulichen Blüte gelangte. Die Aktionäre der Dampfmühle gliederten dieser in der Folge die Zois-Werke in der Wochein und in Jauerburg an und konstituierten sich schließlich als Krainische Industrie-Gesellschaft, die später auch die Ruard-Werke in Aßling sowie die Fürst Sulkowsky-Werke in Neumarktl ankaufte. Der Hochofenbetrieb wurde ausgestaltet, die Erzeugung von Ferromangan und Spiegeleisen aus den Manganerzen des Begunjšcica-Bergbaues aufgenommen und zu einer derartigen Höhe entwickelt, daß die hochprozentigen Manganprodukte auf der 1873er Wiener Weltausstellung berechtigtes Aufsehen erregten. Der bald danach eintretende allgemeine Rückschlag traf auch die Krainische Industrie-Gesellschaft, die unter der allgemeinen schwierigen Lage der auf die Verwertung der Forstprodukte angewiesenen alpenländischen Eisenindustrie ebenfalls zu leiden hatte, sehr hart. Doch selbst in den schwersten Stunden ließ Direktor Luckmann die Hoffnung nie sinken und verteidigte die Industrie mit selbstloser Zähigkeit gegen die wiederholten Versuche, sie aufzulassen und die Gesellschaftstätigkeit auf die rationelle Ausnutzung der ausgedehnten Forste zu beschränken. In den achtziger Jahren gelang es dem Direktor, durch Verbindung mit der Firma Vogel & Noot den Martinofenbetrieb mit einem großen Walzwerke einzuführen und die vielen zerstreut liegenden Hämmer und Werke der Gesellschaft in Aßling zu konzentrieren. Die Aßlinger Hütte wurde dann unter Zuhilfenahme von deutschem Kapital und unter Heranziehung hervorragender Fachmänner immer mehr ausgestaltet und durch Errichtung einer Hochofenanlage der modernsten Art in Servola bei Triest, eine Idee des Verstorbenen, verwirklicht, die außerordentlich zum weiteren Aufschwung der Gesellschaft beitrug. Doch war es dem unentwegt schaffenden Manne leider nicht vergönnt, die vollkommene Ausgestaltung der Industrie-Gesellschaft zu erleben. — Die Verdienste des Verstorbenen um die Industrie seines engeren Heimatlandes fanden vielfache Anerkennung. Der Kaiser verlieh ihm den Orden der Eisernen Krone sowie den Franz-Josef-Orden, die Gemeinden von Aßling, Neumarktl und Veldes ernannten ihn zum Ehrenbürger, und außerdem wurde er als Mitglied in eine ganze Reihe von Körperschaften berufen, wo er sein reiches, auf genaue Kenntnis der wirtschaftlichen Verhältnisse gegründetes Wissen zu verwerten Gelegenheit fand. Für sie alle, insbesondere aber für die Krainische Industrie-Gesellschaft und ihre Beamten und Arbeiter, denen Direktor Luckmann ein wohlwollender Vorgesetzter war, bedeutet sein Tod einen schweren Verlust.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Barberot, A., Directeur technique des forges et aciéries Ferriere di Voltri, Voltri, Prov. Genua, Italien.
Blanchart, G., Ingenieur, Bockenem.
Buff, Adolf, Handelsbevollmächtigter der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Bredeney bei Essen a. d. Ruhr, Alfeldstr. 205.
Danner, Sebastian, Judenburg, Steiermark.
Drees, M., Dipl.-Ing., Duisburg, Düsseldorferstr. 129.
Gellbach, Dipl.-Ing., Hannover, Ludwigstr. 16.
Geile, M., Direktor und Gesellschafter des Eisen- und Stahlwerk Mark, G. m. b. H., Wengern a. d. Ruhr.
Heuß, Th., Ingenieur und Fabrikbesitzer, Bohnenberger & Co., Papierfabrik, Niefern bei Pforzheim.
Hoffmann, J. Oskar, Ingenieur, Obercassel b. Düsseldorf.
Jenewein, F., Hütteningenieur, Sheffield, Moor Oaks Red. 27.
Kleist, M., Hüttenmeister, Beuthen O.-S., Wilhelmstr. 2.
Kunz, Rud., Ingenieur, Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.
Münker, E., Techn. Direktor in Fa. Tellus, Akt.-Ges. für Bergbau- und Hütten-Industrie, Frankfurt a. M., Parkstraße 50.
Obergethmann, J., Professor, Technische Hochschule, Charlottenburg.
Peetz, R., Hütteningenieur, Gewerkschaft Vulkan, Duisburg-Hochfeld.
Pieper, Ludwig, Thyssensche Eisenhandels-Gesellschaft m. b. H., Duisburg-Meiderich.
Pierrel, P., Ingenieur, Myslowitz O.-S., Beuthenerstraße 27.
Reichenstein, J. G., Ingenieur, 503 Duquesne Ave., Swissvale Station, Pittsburg, Pa.
Schmidt, Gustav, Prokurist der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen, Kaiserstr. 9.
Siewert, Friedrich, Zivilingenieur in Fa. Siewert & Merkel, Köln a. Rh., Vorgebirgsstr. 35.
Smitkowski, A., Hütteningenieur, Wilezastraße 73, Warschau.
Smitmans, J. A., Ingenieur, Benrath, Düsseldorferstraße 227.
Spindler, Herm., Ingenieur, Pulverfabrik Schlüsselburg bei St. Petersburg.
Steegmann, Ingenieur, Arnstadt, Thür., Marlittstr. 3 a.
Voigt, Max, Dipl.-Ing., Freiberg i. Sa., Humboldtstraße 15II.
Weyland, G., Geh. Kommerzienrat, Gewerke, Gruben- und Hüttendirektor, Siegen.

Neue Mitglieder.

Conrad, Walter, Dr.-Ing., Wien IX/2, Mariannengasse 12.
Gräbner, Otto, Ingenieur bei K. & Th. Möller, Brackwede.
Hackert, Robert, Stahlwerkschef des Stahl- und Walzwerks Rendsburg, Rendsburg i. H.
Markmann, Friedrich W., Düsseldorf, Rethelstr. 22.
Mitrenga, Paul, Ingenieur, Gleiwitz, O.-S., Moltkestraße 2.
Müller, Johannes, Ingenieur der Fa. Ed. Laeis & Co., Maschinenfabrik, Trier, Bergstraße 50I.
Probst, Hermann, Inhaber der Kalker Fabrik für gelochte Bleche, Wimmar, Breuer & Probst, Kalk bei Köln.
Sattmann, Albrecht, Betriebsassistent des Stahlwerks Bethlen-Falva, Schwientochlowitz, O.-S.
Wichenbrauk, Ernst, Oberingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Installationsbureau, Dortmund, Poststraße 32.

Verstorben.

Fischer, Ch. Jos., Bureauchef, Differdingen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 9. Dezember 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, nämlich am Freitag, den 14. September 1906, nachmittags 5 Uhr, findet im Industrie- und Kulturverein zu Nürnberg, Frauentorgraben 49, eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeladen sind.

Die Tagesordnung lautet:

1. Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen. Vortrag von Professor E. Heyn-Großlichterfelde.
2. Einiges über die bayerische Eisenindustrie und ihre Vertreter in der bayerischen Landesausstellung. Vortrag von Direktor W. Tafel-Nürnberg.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 17. 1. September 1906. 26. Jahrgang.

Die niederrheinischen Industriehäfen.

Von Königl. Wasserbauinspektor Paul Berkenkamp.

(Hierzu Tafel XVIII.)

Das rheinisch-westfälische Industriegebiet erstreckt sich als schmaler Landstrich vom Rhein aus bis Unna, begrenzt von den beiden Flüssen Lippe und Ruhr, die in früheren Zeiten zum Transport von Massengütern nach und von der mächtigen Rheinschiffahrtsstraße benutzt wurden. So entwickelte sich in den Jahren 1820 bis 1840 auf der Lippe ein verhältnismäßig lebhafter Schiffsbetrieb mit Schiffen von 70 bis 150 t Tragfähigkeit. Während von den auf der Lippe verfrachteten Gütern der Anteil an Steinkohlen nur 4 % betrug, war der Kohlenverkehr auf der Ruhr ungemein lebhafter und betrug z. B. im Jahre 1840 von der gesamten Jahres-Kohlenförderung des Bergamtsbezirkes Dortmund, nämlich 990 000 t, rund 39 %. Nach Erbauung der Eisenbahnen sank der auf den direkten Wassertransport entfallende Prozentsatz fast auf Null herab, da die Umladung der kleinen Schiffe in die großen Rheinkähne zu umständlich und wegen der mangelhaft schiffbaren Ruhr zu ungeregelt war. Bis zu den vierziger Jahren lagen Kohlenzechen fast nur an der Ruhr, dann aber entstanden neue Zechen an dem sich ausbreitenden Eisenbahnnetz. Infolgedessen wuchsen die an der Einmündung der Ruhr gelegenen Hafenanlagen immer stärker und stärker. Da sich nun auf den Eisenbahnen die Verfrachtung der immer mehr zunehmenden Massengüter nicht mit der gewünschten Billigkeit ausführen ließ, so suchten die großen industriellen Werke möglichst direkten Anschluß an die Rheinschiffahrtsstraße oder betrieben eifrig die Förderung von Projekten zur Erbauung einer künstlichen Wasserstraße. So wurde z. B. von seiten einiger Interessenten, unter denen der Aktienverein „Gutehoffnungshütte" die führende Rolle einnahm, die Aufstellung eines Entwurfes für die Emscherkanalisierung vom Walzwerk Oberhausen der Gutehoffnungshütte bis zum Rhein bei Laar veranlaßt, welcher als ein selbständig zu erbauender Stichkanal für Schiffe von 1000 t Tragfähigkeit gedacht war. Während der langdauernden Unterhandlungen für den Ausbau einer künstlichen Wasserstraße zum Rhein und für den jetzt beschlossenen Dortmund-Rhein-Kanal hatten an der Mündung der Ruhr die Hafenanlagen immer größere Ausdehnung genommen. Eine große industrielle Anlage neben der andern erbaute Umschlagsplätze oder suchte eine Verbindung zum Rheinstrom hin. So haben wir von Wanheim bis nach dem stromabwärts gelegenen Walsum ein fast zusammenhängendes großes Hafengebiet, das einen Jahresumschlag von rund 20 Millionen Tonnen aufweist.

An der Spitze dieser Anlagen stehen die Häfen von Duisburg-Ruhrort. Sie haben den größten Verkehr sowohl am Rhein wie überhaupt in Europa. Die beigefügte Karte (Tafel XVIII) gibt Aufschluß über Lage und Ausdehnung der Becken, die im großen und ganzen als bekannt vorausgesetzt werden dürfen. Umfangreiche Neubauten sind im Gange und bereits ausgearbeitete Projekte zeigen die ungeheure Ausdehnungs-

fähigkeit dieser Anlagen. Bei weitem der größte Teil dieses Hafens dient der Verfrachtung der Kohlen, einen Hauptzufuhrgegenstand bildet das Eisenerz. Die Getreideanfuhr beträgt rund 770 000 t. Die Verladung der Kohle ins Schiff erfolgt mittels feststehender Kipper direkt aus den Eisenbahnwaggons. Für die Erweiterung sind gleichfalls Kipper vorgesehen, die allerdings mit den weitestgehenden Verbesserungen ausgerüstet werden sollen. Außer der Verladung von Kohlen mittels Kipper erfolgt dieselbe heute noch mit Schiebkarren über Laufgänge, mit Kippwagen auf Gleisen über Ladebühnen und vereinzelt bei wertvollen Sorten mit Dampfkranen. Die Verladung der Kohle aus den Waggons ins Magazin erfolgt einmal direkt von der Pfeilerbahn, dann aber auch unter Benutzung von Schiebkarren, während man sich bei der Verladung aus dem Magazin ins Schiff wiederum der Schiebkarre oder des Kippwagens bedient.

Das Löschen der Erze vermitteln auf Ladewerften laufende fahrbare Drehkrane bis zu 5 t Tragkraft und einer Auslegerweite bis 13,5 m. Halbzylindrische, aus zwei drehbar verbundenen Hälften bestehende eiserne Kübel werden mittels Schaufel durch Arbeiter gefüllt und durch die Krane hochgewunden und entleert. Im Nordhafen haben die Rheinischen Stahlwerke eine Verladeanlage nach dem Brownschen Systeme geschaffen, die den 70 m tiefen Lagerplatz bestreichen und in Eisenbahnwagen laden kann. Die Arbeitsleistung eines jeden der beiden aufgestellten Krane beträgt stündlich rund 35 t.

Während Drehkrane den Umschlag der übrigen Güter vermitteln, fördern Elevatoren das Getreide in die Speicher.

Das sogenannte Duisburger Rheinufer ist im Besitze und Betriebe der Großindustrie und wird als Umschlagsplatz namentlich zum Bezuge ihrer Rohmaterialien benutzt. Die Werke und ihre sehr verschiedenartigen Ausladevorrichtungen liegen hochwasserfrei. Der Schalker Gruben- und Hüttenverein Abt. Duisburg hat hier z. B. zwei fahrbare Huntsche Entlade- und Lagervorrichtungen mit anschließenden automatischen Bahnen aufstellen lassen. Die Anlage dient zum Entladen von Erzen aus Rheinkähnen auf einen Lagerplatz und zum Einladen von Roheisen in die Schiffe. Die Länge des Lagerplatzes in Richtung des Kais beträgt 160 m. Die Leistung eines jeden Elevators mit automatischer Bahn, der einen Maschinisten, einen Heizer und einen Arbeiter als Bedienungspersonal erfordert, beträgt etwa 60 t in der Stunde. Oberhalb des Dorfes Wanheim baut sich wiederum ein neues Privatwerk an, nämlich die Aktien-Gesellschaft Metallhütte. Am offenen Strom wird zurzeit durch die Baufirma Gebr. Meyer-Köln und -Ruhrort eine vom Verfasser entworfene und verdungene Ladewerft erbaut, welche einen Portaldrehkran aufnimmt von 2,5 t Tragkraft. Mittels dieses Kranens sollen die für die Zinkhütte erforderlichen Erden zur direkten Verarbeitung in Trichtermagazine verladen und von dort durch eine Seilbahn zur Verwendungsstelle geschafft werden.

Dicht oberhalb des vorher beschriebenen Rheinufers liegt der eisenbahnfiskalische Hochfelder Hafen, der aus drei Becken besteht, nämlich dem 250 m langen Nordhafen, dem rund 400 m langen senkrecht ins Land einschneidenden Kultushafen und dem etwa 1000 m langen vom Strom durch einen schmalen Damm getrennten Südhafen. Dieser Hafen dient ebenfalls vorwiegend dem Kohlenverkehr, er hat zwei Kipper und 15 Dampfkrane.

Dem Hochfelder Hafen schräg gegenüber liegt auf dem linken Stromufer der am 1. Oktober 1897 in Betrieb genommene Kruppsche Hafen zu Rheinhausen. Abbildung 4 in „Stahl und Eisen" Nr. 5 1906 S. 266 gibt ein Bild dieser Anlage. Bei einer Breite von rund 60 m hat er eine nutzbare Länge von etwa 550 m. Die 500 m lange Zufahrt zieht sich durch das niedrige Vorland hin und ist von Duc d'Alben eingefaßt. Die zur Hütte hin gelegene Ladeseite des Beckens ist mit einer senkrechten aus Beton gestampften Kaimauer mit Basaltsäulenverkleidung eingefaßt. Der Hafen dient lediglich für die Zufuhr von Eisenerzen. Es sind vier leichte elektrisch angetriebene Verladebrücken aufgestellt.

Diese von der Firma Pohlig in Köln a. Rh. gebauten Huntschen Verladebrücken dienen zum Ausladen des Erzes aus Schiffen mit Kübeln oder Greifern und ferner zum Ablagern auf einen Lagerplatz oder in Vorratsbehälter, oder zur Aufnahme des Erzes vom Lagerplatz und Transport bis in die Vorratsbehälter. Als Bedienungspersonal ist für eine Brücke ein Maschinist erforderlich. Die vier vorhandenen Brückengerüste sind so angeordnet, daß der Brückenträger auf der hinteren und vorderen Stütze drehbar ist. Die vordere Stütze ist als Pendelstütze ausgebildet. Es wird dadurch möglich, die Brücken schräg zu stellen, um so in die hinten liegenden Füllrumpfabteilungen nach Belieben hineinladen zu können, und auch durch alleiniges Verfahren der vorderen Stütze zu ermöglichen, einmal einen Kübel aus einem Schiffsabteil, das andere Mal aus einem anderen Schiffsabteil zu entnehmen. Auch wird hierdurch erreicht, daß keine unkontrollierbaren Spannungen in den Brückengerüsten auftreten können, wenn die Gerüste verfahren werden, was durch je einen in jeder Stütze angeordneten Elektromotor geschieht, die natürlich in ihrem Gange kleine Unregelmäßigkeiten aufweisen können.

Die ganze Förderung wird durch eine feststehende Winde bewirkt unter Vermittlung eines Seiles und einer auf der Fahrbahn verschiebbaren Laufkatze. Die Anordnung dieser feststehenden Winde hat den großen Vorteil, daß die bewegliche Last möglichst klein ist, und dadurch können große Hub- und Fahrgeschwindigkeiten schnell erreicht und schnell wieder auf Null gebracht werden, was für die Leistungsfähigkeit von großer Bedeutung ist, da bei einer Bruttolast von etwa 6 t mit einer Geschwindigkeit von 1,3 bis 1,5 m gehoben und 4 bis 5 m wagerecht auf der Brücke verfahren werden kann. Hätte man fahrbare Winden, so würde man die Anfangsbeschleunigung und Endverzögerung der Fahrbewegung nur in den Grenzen bewirken können, wie es der Reibung zwischen Schiene und Laufrad entspricht, und bei den größeren Lasten würden große Längskräfte in den Brücken auftreten. Dies wird alles bei den feststehenden Winden vermieden, welche mit sehr kräftigen Bremsen ausgerüstet werden können, und bei denen die Kräfte im Innern der Winde sich aufheben. Die Last hängt an einer losen Rolle, und zwar werden entweder selbsttätige Kippkübel verwendet oder Honesche Greifer, welche bei einer großen Anzahl von Erzen befriedigende Resultate ergeben haben. Die Winde selbst besitzt zwei Bremsen, von denen die eine fest auf der Achse sitzt und die andere lose auf derselben sich befindet und mit der ersteren durch eine Friktionskupplung verbunden werden kann. Die eine feste Trommel dient zum Heben der Last, während das Seil der losen Trommel nur an der Katze befestigt ist. Wird die lose Trommel durch eine Bremse festgehalten und nur die feste Trommel bewegt, so wird die Last gehoben; wird aber die lose Rolle auch mit der Achse durch die Friktionskupplung verbunden, so wickelt die eine Trommel so viel Seil auf, als die andere abwickelt, und die Last wird wagerecht verfahren. Das Feststellen der Bremsen und das Einrücken der Friktion geschieht elektrisch, und die Betätigung erfolgt durch einen Teufenzeiger, welcher jederzeit die Höhenlage der Last sowohl als die Stellung der Laufkatze auf der Fahrbahn anzeigt, und zwar kann durch einstellbare Anschläge das Umschalten für den Uebergang aus der senkrechten Bewegung in die wagerechte in jeder Höhenlage vor sich gehen, und ebenso kann die Last an jeder beliebigen Stelle gehoben und gesenkt werden. Wenn bei diesen Winden der Teufenzeiger eingestellt ist, so erfolgt die ganze Steuerung der Winde vollkommen selbsttätig. Der Maschinist hat nur den Kontroller anzulassen und abzustellen bezw. in dem Augenblick des Ueberganges aus einer Bewegungsrichtung in die andere die Geschwindigkeit etwas zu mäßigen. Alles andere geschieht vollkommen selbsttätig, und dadurch wird die Sicherheit des Betriebes sowie die Leistungsfähigkeit sehr vergrößert.

Abbildung 1. Der Hafen der Gutehoffnungshütte bei Walsum.

Die Vorteile der Anwendung der festen Winde treten noch besonders hervor bei ganz langen Ausladungen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf vier Verladebrücken hinweisen, welche die Aktien-Gesellschaft J. Pohlig in Köln a. Rh. für Sabang (Holländisch-Indien) geliefert hat, und die eine freitragende Auslegerlänge von 46 m haben.

Gehen wir auf der linken Rheinseite weiter stromabwärts, so finden wir außer dem Homberger Hafen am offenen Strom einige Privatwerften, von denen eine vom Steinkohlenbergwerk „Rheinpreußen" mit Kohlen-Transportverladebändern versehen ist. Mittels Seilbahn werden kleine Wägelchen von der Zeche zur Werft befördert. Kurz bevor die Wägelchen

auf den Lesebändern entleert werden, werden sie noch verwogen. Unterhalb Homberg hat sich die Zeche bereits ein zum Rhein senkrechtes Hafenbecken behördlich genehmigen lassen, um eine rationelle Verladungsstelle auszubauen. Man beabsichtigt, die Kohlen auf Spezialwagen mit abhebbaren Kästen heranzufahren, und diese Kästen mittels Drehkranen abzuheben und ins Schiff zu entleeren. Die späterhin beschriebene Art der Kohlenverladung im neu erbauten Hafen bei Walsum der „Gutehoffnungshütte" wird dieses System näher erläutern.

Unterhalb der Ruhrmündung und der Einfahrt in die Ruhrorter Hafenanlagen liegt das der Eisenbahnverwaltung gehörige Eisenbahnbassin, welches hauptsächlich als Sicherheitshafen von Bedeutung ist, da es als Handelshafen nur mit einem Gesamt-Jahresverkehr von rund 30000 t in Betracht kommt. Weiter stromab finden wir einige Kiesabladestellen und einen mit elektrischen Drehkranen ausgestatteten Kai der Hütte Phönix bei Laar. Hier werden Erze aus- und Hüttenerzeugnisse (Schienen, Träger usw.) eingeladen.

Zwischen den Dörfern Alsum und Walsum befinden sich ganz bedeutende Hafenanlagen der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" und des Aktienvereins „Gutehoffnungshütte" zu Oberhausen.

Im Juli 1905 wurde der Hafen der Gutehoffnungshütte (s. Abbild. 1), dessen Entwurf- und Bauleitungsarbeiten dem Verfasser übertragen waren, landespolizeilich abgenommen und dem Verkehr übergeben. Dieser Hafen* ist oberhalb des Dorfes Walsum am offenen Strom als ein zum Rhein paralleles Becken ausgebaut. Er dient lediglich zum Umschlag von Kohlen, Erzen und Hüttenprodukten des eigenen Werkes. Die in einem Winkel von 40° zur Stromrichtung gelegene Hafenmündung erweitert sich allmählich zu einem Schiffswendeplatz mit einem Sohlendurchmesser von 90 m. Das Hafenbecken hat bei Mittelwasser eine Breite von 63,50 m. Die Uebersichtskarte läßt die Anordnung des Beckens deutlich erkennen, während Abbildung 2 einen Querschnitt durch den Hafen gibt. Das Hafengelände ist durch eine zunächst eingleisig ausgebaute normalspurige Verbindungsbahn mit den einzelnen Werkabteilungen der Hütte verbunden. Von dem Hafenbahnhof aus gehen vier Hauptgleisstränge zu den einzelnen Staden, welche am offenen Strom durch eine massive und an beiden Längsseiten des Hafenbeckens durch sogenannte aufgelöste Kaimauern gebildet werden. Im ganzen sind 610 laufende Meter zu Kaimauern ausgebaut. Die übrigen Hafenböschungen sind mit Basaltsäulenpflaster abgedeckt, das hintere Ende des Beckens läuft in einer unbefestigten Neigung 1 : 10 aus, um die etwaige Ausbildung eines Hellings zu ermöglichen. Auf den Kaimauern sind elektrisch betriebene Drehkrane von 10000 kg Tragkraft, 12 m Ausladung und 4 m Spurweite aufgestellt. Die Rollenhöhe beträgt 9,60 m, so daß eine Gesamthubhöhe von 19,20 m erreicht wird. Das Hubwerk ist mit einem umschaltbaren Rädervorgelege vorgesehen, um Lasten von 5 t mit doppelter Geschwindigkeit heben zu können. Die Antriebsmotoren, welche 16 m Lastheben, 1,5 m Drehen und 70 m Fahren in der Minute bewirken, sind mit Schleifringanker versehen und haben Kontroller für feinstufige Regulierung unter Berücksichtigung strapaziöser Benutzung. Das Hubwerk ist mit einer Einrichtung versehen, welche mit Selbstgreifer und Entleerungsgefäßen arbeiten kann. Die Krane sind in klarer, übersichtlicher und recht guter Konstruktion von der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman ausgeführt worden. Während dieser Firma auf Grund einer beschränkten Submission die Ausführung von zunächst fünf Kranen übertragen war, wurden bei ihr späterhin freihändig noch zwei weitere Krane bestellt.

Auf beiden Seiten des Hafenbeckens sind der Erz- und Kohlenlagerplatz angeordnet, welche von je einer Transportbrücke überspannt werden. Auf dem Obergurt dieser Brücken läuft wiederum

Abbildung 2. Querschnitt durch den Hafen der Gutehoffnungshütte bei Walsum.

* Siehe auch „Stahl und Eisen" Nr. 14 1906 S. 857, Abbildung 49.

ein 10 t-Kran. Die Brücken selbst konstruierte und erbaute die Sterkrader Brückenbauabteilung des Aktienvereins „Gutehoffnungshütte“, die Getriebeteile und den Drehkran lieferte die Duisburger Firma J. Jaeger. Die Krananlagen werden elektrisch angetrieben. Der in der Sterkrader Hüttenzentrale erzeugte elektrische Strom wird längs der Hafenanschlußbahn durch eine blanke Freileitung mit 10 000 Volt Spannung zum Hafen geführt und wird hier in einer Umformerstation auf 500 Volt für Kraft und auf 220 Volt für Licht umgewandelt.

Das Entladen der Erze aus den Schiffen oder Magazinen erfolgt in der bekannten Weise mittels von Hand zu füllender Klappkübel oder mit Selbstgreifern. Die letzteren nach Patent Jaeger,* und zwar Erzgreifer für 10 t-Krane werden mit gutem Erfolge bei allen spezifisch leichteren Erzen von kleineren Korngrößen angewendet. Von den mit Hand zu füllenden Klappkübeln sind immer mehrere, gewöhnlich bei einem Kran sechs, zugleich in Gebrauch, so daß das Heben und Entleeren eines Kübels gleichzeitig mit dem Füllen anderer Kübel erfolgen kann. Die Erze werden in Talbotwagen von 50 t Fassungsvermögen zur Eisenhütte transportiert. Eisen und sonstige Hüttenprodukte werden in üblicher Weise mit den Kranen verladen. Für die Verladung der Kohlen hingegen ist ein neues System gewählt. Die von der Uerdinger Waggonfabrik erbauten Kohlenwagen der Hütte** besitzen je vier abhebbare Klappkübel von je 2 t Eigengewicht und je 8 t Inhalt. Diese auf den Wagen stehenden Kübel werden auf den Zechen direkt vom Leseband oder von Trichtern aus gefüllt. Im Hafen werden die Kübel durch die Krane abgehoben, ins Schiff gesenkt und durch maschinelles Oeffnen entleert. Zu dem Betrieb ist ein Kranführer und ein Bedienungsmann erforderlich, der die Kästen an den Kran anhängt. Die bedeutenden Vorteile dieser Ladeart bestehen neben der großen Leistungsfähigkeit von rund 190 t in der Stunde — bei Hochwasser, als das Heben und Senken des Kübels auf ein Minimum beschränkt war, wurden 295 t in der Stunde eingeladen — darin, daß jedwedes Verholen des in der Verladung begriffenen Schiffes unnötig ist, daß die Kohle bei jedem Wasserstand, der bekanntlich am Niederrhein zwischen 7 m wechselt, unter gleichmäßiger Schonung ins Schiff hineingelegt wird, und daß ein sehr intensives Mischen von verschiedenen Kohlensorten leicht möglich ist. Die Schiffe kann man außerdem sehr bequem ohne Zuhilfenahme von Schaufeln verladen, weil die Klappkübel während des Kranfahrens langsam entleert und nach teilweiser Entladung jederzeit wieder geschlossen werden können.

Die beiden Verladebrücken laden einmal ganz analog den Parterrekranen Kohlen vom Waggon ins Schiff oder Erz aus dem Schiff in den Waggon, dann aber das umzuschlagende Gut ins Magazin und aus diesem wieder in Kahnraum oder in Waggons. Ein Aufstapeln von Kohlen in kleinem Maßstab erfolgt sehr bequem dadurch, daß die gefüllten Klappkübel direkt auf den Lagerplatz gesetzt werden. Zu diesem Zweck sind etwa 100 Kübel besonders angefertigt worden. Die übrige im Magazin lagernde Kohle wird mittels Selbstgreifer nach Paten Jaeger, der im gefüllten Zustand ein Gewicht von 10 t hat und 6,5 cbm Kohle faßt, ins Schiff befördert. Damit diese Kohle verwogen werden kann, hat man in dem Obergurt der Transportbrücke eine geeichte automatische, von der Firma Carl Schenck in Darmstadt konstruierte Brückenwage eingebaut. Der Obergurt der Kohlenbrücke ist 112 m lang. Abbildung 3 gibt einen Blick in diese Brücke hinein. Der Antriebsmotor befindet sich mitten auf der Brücke, von wo aus Transmissionswellen die Bewegungen auf die Laufräder der beiden Stützen übertragen. Es soll hierdurch das Ecken der Brücken beim Fahren möglichst verringert werden. Die Anordnung eines Drehkrans auf

* Siehe „Stahl und Eisen“ Nr. 14 1906 S. 856, Abbildung 47.

** Siehe „Stahl und Eisen“ Nr. 14 1906 S. 856, Abbildung 48.

der eigentlichen Brücke hat die Vorteile, daß ohne Verfahren der Brücke 3 bis 4 Luken eines Schiffes bestrichen werden können, daß ferner die beiderseitigen Ausladungen der Brücke so kurz gewählt werden können, ohne beim Verfahren der Brücke mit den Schiffsmasten in Kollision zu geraten, und daß bei der Kohlenbrücke der Kran sowohl am Rhein-, als auch am Hafenkai als Reservekran arbeiten kann. Noch vorteilhafter dürfte vielleicht eine am Untergurt arbeitende Laufkatze mit drehbarem Ausleger sein, ein System, das zurzeit von der Duisburger Firma Bechem & Keetman genauer bearbeitet wird.

Der Betrieb des Hafens ist einem Verwalter unterstellt, dem die nötigen Hafen- und Lademeister beigegeben sind. Die Tiefbauarbeiten wurden ebenso wie beim Kruppschen Hafen in

Abbildung 3. Verladebrücke am Hafen der Gutehoffnungshütte.

Rheinhausen von der Firma Ph. Holzmann in Frankfurt a. Main ausgeführt. Die Anlage ist ein reiner Privathafen für die Besitzerin, und die Benutzung des Hafens von anderen Fahrzeugen, welche nicht für die Gutehoffnungshütte laden, ist nur während der Dauer von Eisgang oder den Schiffahrtsverkehr hinderndem Hochwasser gestattet.

Direkt unterhalb der Einfahrt des Hafens der Gutehoffnungshütte ist die Einmündung der sogenannten neuen Emscher geplant, wofür die Grunderwerbsunterhandlungen bereits im Gange sind. Hieran schließt sich die Walsumer Zellstoff-Fabrik, welche im August 1903 von der A.-G. für Maschinenpapierfabrikation in Aschaffenburg angekauft wurde. Diese neue Gesellschaft ließ, ebenfalls unter der Oberleitung des Verfassers, zwei Landungsbrücken erbauen zum Entladen der mit Holz, Schwefel, Chlor, Kohle usw. angekommenen Schiffe und zum Beladen mit Produkten der Fabrik. Die Brücken haben mit Schwimmpontons verbundene Stege, welche Zu- und Ablaufgleise für kleine Rollwagen tragen. Die Wagen werden mittels elektrischer Winden hochgezogen und von der Fabriklokomotive weiterbefördert. Die Stege haben auf festen Schienen laufende Rollen, so daß die ganze Landebrücke in bequemer Weise derart dem jeweiligen Wasserstande angepaßt werden kann, daß zu große Neigungen der Stege vermieden werden. Die Be- und Entladung der Wagen erfolgt von Hand. Diese durchaus zweckentsprechende Anlage wurde von der Duisburger Firma Berninghaus erbaut.

Oberhalb des Hafens der Gutehoffnungshütte ziehen sich die ausgedehnten Umschlagsplätze der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" hin, die zum Teil fertiggestellt, aber zum größten Teil noch im Bau begriffen sind. An der Emschermündung, der sogenannten faulen Emscher liegt der durch einen künstlichen Hafendamm abgetrennte Binnenhafen. Abbildung 4 zeigt skizzenhaft den Querschnitt durch den Hafen. Trotz seiner kleinen Ausdehnung hat der Hafen einen ganz bedeutenden Jahresumschlag. Der Gesamtverkehr besteht vorwiegend aus Eisenerz, die Abfuhr aus Kohle und verarbeitetem Eisen. Mit Dampf betriebene Drehkrane von 4,5 t Tragkraft laufen auf einem hölzernen Ladegerüst von rund 400 m Länge. Eine elektrisch angetriebene Ent- und Beladebrücke von 75 m Spannweite bestreicht den rund 1 ha großen vertieften Erzlagerplatz. Die Erze werden hier mittels durch Hand gefüllter Klappkübel aus den Schiffen entladen und direkt in Eisenbahnwaggons (gewöhnlich eiserne Wagen mit Eselsrücken und Seitenklappen) oder in kleine Förderwagen der Erzverladebrücke gestürzt. Sehr ausgedehnte Versuche mit Greifern der verschiedenartigsten Systeme haben wenig befriedigende Resultate ergeben. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, daß der Hauptgrund des Mißlingens darin zu suchen wäre, daß das Eigengewicht der Greifer wegen der verhältnismäßig geringen Tragkraft der Krane zu klein ausfällt, oder daß bei größerem Eigengewicht die Menge des zu greifenden Gutes zu unbedeutend sein wird. Die Kohlen werden zum Teil mit Schaufeln vom Waggon in Klappkübel gefüllt und dann mit dem Drehkran ins Schiff entleert. Die Förderkohlen werden hauptsächlich über ein Kohlenförder- oder Leseband in den Kahnraum gebracht. Während die Zeche Rheinpreußen Gurtenbänder in Gebrauch hat, ist hier ein von der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Köln hergestelltes Stahltransportband verwendet. Es ist das Prinzip verfolgt, daß eine Anzahl 1,60 m breiter Platten

zu einer endlosen Kette vereinigt sind und somit gewissermaßen ein zusammenhängendes Band bilden. Abbildung 5 gibt eine schematische Skizze dieses Bandes wieder. Es ist ein auf dem Lande befindliches 40 m langes Band und ein um eine Achse drehbares, über den Schiffskörper ragendes Band angeordnet. Das andere Ende dieses zweiten Bandes hängt beweglich in vom Waggon auf das Band und fällt aus geringer Höhe in den Kahnraum. Wenig bequem dürfte das mehrfache Verholen des Schiffes sein, da man natürlich ein Schiff von einem Ende aus nicht einfach durchladen kann. Zeitraubend ist das Ein- und Aussetzen der leeren und beladenen Talbotwagen, so daß die Arbeitsleistung des Bandes bei zehnstündigem Betrieb nur rund 1200 t

Abbildung 4. Hafenanlage der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser" zu Alsum.

einem Gerüst, so daß das Ende des Bandes dem jeweiligen Wasserstande angepaßt werden kann. Damit die Bänder eine gleichmäßig fortlaufende Bewegung ausführen können, sind sie um Endumführungsräder herumgeleitet, die elektrisch angetrieben werden. Auf beiden Seiten des 40 m langen feststehenden Bandes ist je ein Kopfgleis angeordnet, von dem aus Talbotwagen beträgt. Würde man z. B. das wagerechte Band zu dem beweglichen senkrecht anordnen, so ließen sich die Wagen immer weiter drücken und man würde das Band bedeutend verkürzen können, die Arbeitsleistungen würden erhöht und die Anlagekosten verringert.

Zwischen diesem Hafen bei Alsum und demjenigen bei Walsum befindet sich der zweite im Bau

Abbildung 5. Transportband zum Verladen von Kohle.

entleert werden. Die Kohle ruht also während des Transportes auf dem Bande, erleidet weder Reibung noch Verschiebung und ist somit gegen Zerstückelung und Verstauben in hohem Grade geschützt. Da das Band selbst auf Rollen läuft, so ist der Kraftbedarf (20pferdiger Motor) und die Abnutzung verhältnismäßig gering. Das Stahltransportband bewegt sich nur sehr langsam, arbeitet somit fast geräuschlos, staubfrei und gestattet ein vorteilhaftes und bequemes Auslesen von Steinen usw. Die Kohle rutscht nur begriffene, sehr ausgedehnte neue Umschlagsplatz der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser". Am offenen Strom ist eine 350 m lange massive Kaimauer ausgebaut. Aehnlich wie bei dem Walsumer Hafen ist ein zum Rheinstrom paralleles Becken angeordnet. Da dieses länger ausgebaut wird, so ist naturgemäß eine größere Breite desselben als in Walsum angenommen worden. Von der Mündung nach Osten hin geht noch ein zum Strom senkrechtes Stichbecken, das in bequemer Weise Anfuhr von Schacht II aus gestattet. Es

sind durchweg Portalkrane vorgesehen, welche teils von der Nürnberger Maschinenbaugesellschaft, teils von der Firma Bechem & Keetman in Duisburg gebaut werden. Die Kohlen- und Erztransportbrücken haben am Untergurt fahrbare Laufkatzen. Der Antrieb der Krane erfolgt elektrisch. Der in den Zentralen des Werkes erzeugte elektrische Strom wird hochgespannt zum Hafen geleitet und in zwei Umformerstationen umgewandelt. Da das Kabelnetz des Hafens des weiteren noch an das Essener Elektrizitätswerk angeschlossen wird, so ist die Sicherstellung des Betriebes in hohem Maße gewährleistet. Die Ladegleise liegen ebenso wie in Walsum hochwasserfrei. Hinsichtlich der Kohlenverladung hat man sich gleichfalls für das Kübelsystem entschieden, es werden jedoch Gefäße von geringerem Inhalt als im Hafen Alsum verwendet.

Um die Bedeutung der an der Ruhrmündung liegenden Hafenanlagen weiter zu erläutern, sei zum Schluß eine kurze Uebersicht des Gesamtverkehrs nach dem Jahresbericht 1905 des am 13. März so plötzlich dahingeschiedenen Rheinschiffahrtsinspektors, Hrn. Geheimen Baurates Mütze, wiedergegeben. Nach den Aufzeichnungen dieses hochverdienten Beamten betrug der Jahres-Gesamtverkehr der preußischen Rheinhäfen und Werften 22 116 580 t. Hiervon entfallen auf die vorher beschriebenen und damals im Betrieb befindlichen Häfen folgende Beteiligungsziffern:

	Tonnen
Hafen zu Rheinhausen	396 042
„ „ Duisburg-Hochfeld	1 224 227
Häfen am Duisburger Rheinufer	798 595
Duisburger Haupt- und Parallelhafen	6 217 157
Ruhrorter Haupthafen	7 732 240
„ Eisenbahnbassin	28 783
Hafen zu Alsum	1 600 469
	17 997 513

Hierzu kommt noch der Umschlag der Ladestellen der

Hütte Phönix mit	433 000
Zeche Rheinpreußen mit	224 530
Zellstoff-Fabrik bei Walsum mit	72 160
	18 727 203

Berücksichtigt man im ferneren, daß der Verkehr stetig im Wachsen begriffen ist, und rechnet man den Jahresumschlag des Walsumer Hafens mit 1,5 Millionen — im Monat März d. J. betrug der Gesamtumschlag in diesem Hafen bereits 122 000 t —, so wird der Gesamtverkehr des Jahres 1906 bei den beschriebenen Anlagen rund 21 Millionen Tonnen betragen.

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

Von K. Reinhardt in Dortmund.

(Hierzu Tafel XIX bis XXV. Fortsetzung von Seite 985.)

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Gasmotorenfabrik Deutz (Abbildung 24, 25, 26, 27, Tafel XIX).

Die Maschinen der Gasmotorenfabrik Deutz hat zuletzt Professor Meyer in „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 2 S. 76 ff. und Nr 3 S. 132 ff. beschrieben. Auf Seite 972 ist bereits der Zylinder einer 250 P. S. Einzylindermaschine, der ersten Maschine, welche die Gasmotorenfabrik Deutz nach dieser Anordnung ausführte, dargestellt. Unter Berücksichtigung des schon Gesagten sind die Eigentümlichkeiten der Konstruktion ohne nähere Erläuterung zu erkennen. Es sei nur bemerkt, daß Deutz für diese kleineren Maschinen die Geradführung als geschlossene Rundführung ausbildet (siehe auch Abb. 24). Die Steuerung dieser Maschinen wird durch unrunde Daumen betätigt und die Quantitätsregulierung für konstantes Gemenge erfolgt durch Drosselung, in der Weise, daß durch die Einwirkung des Regulators der Drehpunkt für den Hebel des Einlaßventiles verstellt und damit der Hub des Einlaßventiles vergrößert oder verringert wird. Durch diese Anordnung erhält die Maschine eine einfache Steuerung, weil kein besonderes Gasventil zu steuern ist. Für Zwei- und Mehrzylindermaschinen würde die Steuerung in dieser Anordnung aber wohl nicht mehr ganz geeignet sein, weil z. B. bei 4 Einlaßventilen immer der verstellbare Drehpunkt wenigstens von einem Ventilhebel unter der Wirkung einer starken Ventilfeder festgeklemmt wäre und dadurch der Regulator zu großen Widerstand finden würde.

Bei ihren neuesten Konstruktionen hat deshalb die Gasmotorenfabrik Deutz ein besonderes Mischventil für den Zutritt von Luft und Gas seitlich neben das Hauptventil gelegt, so daß der Drehpunkt für den Hebel des Hauptventiles fest gelagert, während jener für das Mischventil durch den Regulator verschiebbar ist (Abb. 25). Dadurch wird der Widerstand für den Regulator bedeutend reduziert und das Mischventil für eine Reinigung leicht zugänglich gemacht. Der Antrieb des Mischventiles geschieht von dem Mechanismus des Hauptventiles aus, so daß sich die Steuerung sehr einfach darstellt. Aus Abb. 25 ist ferner zu ersehen, daß die Gasmotorenfabrik Deutz vor den Ventilhebeln eine ihr patentierte Kniehebelanordnung einschaltet, welche einerseits beim Anheben und Aufsetzen der Ventile die Wirkung von Wälzhebeln ersetzen und anderseits bei dem mit der Quantitätsregulierung ver-

Abbildung 24. 250 P. S. - Gasmaschine der Gasmotorenfabrik Deutz.

bundenen Unterdruck im Leerlauf und bei schwacher Belastung ein unbeabsichtigtes Wiederöffnen der Ventile verhindern soll.

Bei geschlossenem Ventil befinden sich nämlich die Kniehebel in gestreckter Lage, so daß von den Ventilen herrührende Kräfte keine Durchknickung der Kniehebel und damit keine Bewegung hervorrufen können. Wie Abbild. 25 zeigt, führt die Gasmotorenfabrik Deutz neuerdings eine vollständige Trennung der inneren und äußeren Zylinderwände an den Durchbrechungen der Ventilansätze aus, wodurch natürlich die Beanspruchungen durch die Wärme verringert werden.

Ferner ist bei diesen neueren Konstruktionen das Auslaßventil mit teilweise angegossener Spindel durch eine Kupplung mit einer Verlängerung der Spindel so verbunden, daß nach Lösen dieser Kupplung das Ventil nach oben durch den Zylinder herausgenommen werden kann, ohne daß die Steuerung oder Rohrleitungsteile berührt werden.

Die hier beschriebene Anordnung der Deutzer Quantitätssteuerung gibt für den verstellbaren Drehpunkt des Mischventilhebels nur einen Widerstand nach unten. Wenn deshalb z. B. durch eine Verschmutzung der Ventilspindel oder der Ventilführung das Gewicht des Mischventils und seine Federbelastung nicht mehr zur Ueberwindung des Widerstandes ausreichen würde, müßte die Einwirkung des Regulators unzuverlässig werden.

Bei der Konstruktion ihrer 2000 pferdigen Tandemmaschine (siehe Tafel XIX und Abbildung 26) ist

Abbildung 25.
Neuere Ein- und Auslaßsteuerung der Gasmotorenfabrik Deutz.

diese Möglichkeit aber wohl ausgeschlossen, da hier der Mischventilhebel als geschlossene Kulisse ausgebildet ist, welche den verstellbaren Drehpunkt beiderseits umschließt. Der verstellbare Drehpunkt des Mischventilhebels ist dabei der Endpunkt eines vom Regulator um einen festen Punkt drehbaren Hebels, dessen Länge dem Radius der Kulissenkrümmung entspricht. Für den Schluß des Mischventils sorgt also hier neben dem Gewicht und der schwachen Feder dieses Ventils auch die starke Feder des Einlaßventils. Nach Tafel XIX hat die Gasmotorenfabrik Deutz bei dieser Maschine den Rahmen nach oben offen ausgeführt. Jeder Zylinder besteht aus einer gußeisernen Laufbüchse, gegen welche Zylinderköpfe aus Stahlguß mit Flansch vorgeschraubt sind. Der äußere Mantel wird dann durch ein zweiteiliges Ringstück ergänzt.

Wenn diese Konstruktion meines Erachtens auch nicht sicherer ist, als sie es beim Zusammengießen der Zylinderenden mit dem inneren Zylinder wäre, so hat sie doch den Vorzug, daß die einwandige und einfache Zylinderlaufbüchse leicht aus hartem Guß hergestellt werden kann.

Die Steuerung wird durch unrunde Daumen in Verbindung mit Wälzhebeln angetrieben (Abbild. 26), und zwar ist an jedem Zylinderende nur ein Daumen für den gleichzeitigen Antrieb des Ein- und des Auslaßventils vorhanden. Das letztere ist zur Entlastung ähnlich wie bei Dampfmaschinen als Doppelsitzventil konstruiert. Da jedoch der Austritt nur an der oberen Sitzfläche stattfindet, könnte man Bedenken gegen die Ablagerung von Schmutz und Verbrennungsrückständen an der unteren Sitzfläche haben. Die Wälzhebel der Ein- und Auslaßsteuerung sind einstellbar durch Aufhängung der Wälzbahn an Hebeln, die um exzentrische Bolzen a a verstellt werden können. Bei der Auslaßsteuerung ist nach Entfernung eines Bolzens b das ganze Gestänge von der Auslaßventilspindel gelöst, so daß das Auslaßventil mit seinem Einsatz herabgelassen werden kann. Diese Maschine ist, wie in Abbildung 27 wiedergegeben, auf dem Hüttenwerke des Hörder Vereins in Betrieb und zeichnet sich durch elegante kräftige Formen, große Einfachheit und tadellosen Gang aus.

Abbildung 26. Ein- und Ausströmanordnung zur 2000 P. S.-Gasmaschine der Gasmotorenfabrik Deutz.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.

(Abbild. 28, 29, 30 und 31, Tafel XX.)

Ehrhardt & Sehmer sind Lizenznehmer der Gasmotorenfabrik Deutz. Sie führen ihre Gasmaschinen wie letztere mit Quantitätsregulierung aus, haben aber im übrigen die äußere Anordnung der Deutzer Maschine, z. B. hinsichtlich des Antriebes des Mischventiles, nicht beibehalten. Der Ventilaufbau für Einlaß- und Mischventile in der Längsachse des Zylinders ist ähnlich dem der Nürnberger Maschine,

nur ist bei Ehrhardt & Sehmer jedes Ventil, auch das Mischventil, durch unrunde Daumen angetrieben (Abbild. 28 und 29). Die Mischventile sind nach Angabe der Firma so eingerichtet, daß für den Betrieb mit verschiedenen Gasen leicht die Durchgangsquerschnitte verändert werden können (Abbild. 28). Die Zylinder sind mit weitem Kühlwasserraum im inneren und äußeren Mantel zusammengegossen und werden, wie bei der Nürnberger Konstruktion, nur durch den Rahmen, das Zwischenstück und die hintere beibehalten. Der kräftige Rahmen trägt die Gradführung zwischen zwei hohen Seitenwangen, die sich bei Tandemmaschinen bis zum hinteren Zylinder fortsetzen und die Kräfte direkt auf die Kurbellager übertragen. Gegen diese Bauart selbst wäre weniger einzuwenden als gegen die Beibehaltung der gegen Bruch unsicheren Zylinderköpfe — zumal diese doch noch mit einem Zylinderdeckel verschlossen sind — und gegen die Ausführung eines solchen Zylinderkopfes mit je einem Stück der zu beiden Seiten desselben

Abbildung 27. Gasmotorenfabrik Deutz.
2000 P. S.-Gasdynamo, geliefert für den Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein.

Führung getragen, so daß zur Herausnahme des Auslaßventils mit seinem Einsatzgehäuse, was ohne Demontage der Rohrleitung möglich, unter dem Zylinder unbeengter Raum vorhanden ist. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, zeigen alle Details dieser Maschine elegante und kräftige Formen.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Wetter a. d. Ruhr. (Tafel XXI.)

Die Märkische Maschinenbau-Anstalt hat als Lizenznehmerin von Cockerill bisher die bekannte Konstruktion dieser belgischen Firma liegenden Wangen als einteiliges Ganzes. Cockerill selbst hat diese Konstruktion verlassen, wie die Maschinen auf der Weltausstellung in Lüttich erkennen ließen, indem er weder Zylinderköpfe mehr ausführt, noch die Zylinder mit den Seitenwangen zusammengießt. Aus Tafel XXI ist ferner zu ersehen, daß der äußere Mantel in der Mitte unterbrochen und durch einen übergeschobenen mit kurzer Stopfbüchse gedichteten Ringmantel geschlossen ist. Die Ventilbewegung wird durch Daumensteuerung in Verbindung mit Wälzhebeln betätigt.

Bisher hatte die Märkische Maschinenbau-Anstalt ihre Maschinen mit Qualitätsregulierung ausgeführt; sie beabsichtigt aber, künftig die

Abbildung 28.
Antrieb des Mischventils von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.

Quantitätsregulierung anzuwenden. Die sehr hübsch durchgebildete Wasserzuführung des Kühlwassers für die Kolben durch die Kombination eines Drehteiles mit einem seine Länge nur wenig ändernden Posaunenrohr ist für jeden Zylinder getrennt. Die Ableitung des Wassers erfolgt durch ein mit der Kolbenstange verschraubtes Rohr, das in dem Schlitze eines Troges hin und her geht. Bei Demontage des Auspuffventiles muß das ganze Gehäuse desselben von der Rohrleitung abgeschraubt werden.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen. (Abb. 32, 33 u. 34, Tafel XXII.)

Diese Firma führte als Lizenznehmerin von Cockerill ursprünglich ebenfalls die Konstruktion dieser letzteren Firma aus. In neuerer Zeit hat sie jedoch ihre Konstruktion gänzlich umgearbeitet, wie aus einem Vergleich der Maschine der Märkischen Maschinenbau-Anstalt (Tafel XXI) mit der in Tafel XXII und Abbild. 32 wiedergegebenen Tandem-Gebläsemaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft ohne weiteres hervorgeht. Zwei solche Maschinen von je 1500 eff. P. S. Leistung sind z. B. seit längerer Zeit in Differdingen in Betrieb und zeichnen sich durch ruhigen Gang und, wie aus Tafel XXII und Abbildung 33 a und b ersichtlich, durch ruhige schöne Formen und wohldurchdachte Ausbildung aller Einzelheiten aus.

Der Rahmen besteht aus zwei zur Maschinenachse symmetrisch liegenden, durch Querstücke miteinander verbundenen starken Balken, welche den kräftigen Flanschenkopf des Rahmens mit den Kurbellagern verbinden, wodurch die Explosionsdrücke ohne Biegungsmoment in der verti-

Abbildung 29.
Antrieb des Ein- und Auslaßventils von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle.

Abbildung 30. Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle.
700 P. S.-Tandem-Gasmaschine, geliefert für die Königliche Berginspektion Heinitz.

kalen Symmetrieebene der Seitenbalken auf die Kurbellagerpartie übertragen werden. Zwischen den Balken liegt die rund gebohrte, wassergekühlte Gleitbahn. Die beiden Gaszylinder und der Windzylinder sind durch oben offene und mit Stangen verstrebte Zwischenstücke konzentrisch untereinander verbunden und die Unterstützung erfolgt nur an den Zwischenstücken und dem Windzylinder. Die Gaszylinder sind ähnlich wie jene der Gasmotorenfabrik Deutz

Abbildung 31. Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle.
Gasgebläsemaschine, geliefert für Gebr. Stumm, G. m. b. H., Neunkirchen.

Abbildung 32. Steuerung der Gaszylinder der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen.

die Kolbenkühlung sehr einfach in der Anordnung, man braucht aber, wie schon früher erwähnt, einen höheren Druck für das Wasser als bei getrennter Kühlung der beiden Kolben.

Die Demontierung der Gaskolben ist sehr einfach vorzunehmen nach Lösen des Kreuzkopfes, der Kuppelungen und der Deckel, indem der vordere Kolben nach vorn, der hintere nach hinten in das Zwischenstück zwischen Gaszylinder und Gebläse herausgezogen wird, wobei die Kolbenstange des hinteren Gaszylinders in die hohle Kolbenstange des Gebläsezylinders hineingeschoben werden muß.

Der Regulator beeinflußt eine Quantitätsregulierung dergestalt, daß er einen mit dem Einlaßventil öffnenden Mischschieber früher oder später zum plötzlichen Abschluß bringt (Abbild. 32). Solange der Mischschieber öffnet, gestattet er auf der einen Hälfte des durch eine vertikale Zwischenwand getrennten Gehäuses (Abbildung 34) der Luft, auf der andern Hälfte dem Gas den Zutritt. Die Gemengebildung

(Abbildung 7) so gegossen daß der innere Zylinder mit dem Zylindermantel aus einem Stück besteht; der letztere hat aber in der Mitte auf etwa $^1/_3$ seiner Länge eine Unterbrechung, welche durch eine zweiteilige, gußeiserne Umhüllung verschlossen wird. Die Kolben der Gasmaschinen sind von Gußeisen aus einem Stück und durch Muttern auf die Stangen gepreßt. Die Kühlwasserzirkulation geschieht von einem Posaunenrohr aus, mit Eintritt durch die vordere Kolbenstange und Abfluß durch eine im hinteren Zwischenstück angebrachte Rinne. Auf diese Weise macht sich

Abbildung 33a. Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen.

Abbildung 33 b.

Abbildung 33a und 33b. Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen. 1500 P. S. - Gebläsemaschine, geliefert für das Hüttenwerk in Differdingen.

findet demnach wohl hauptsächlich durch die Wirbelungen nach Passieren des Einlaßventils statt und soll nichts zu wünschen übrig lassen.

Die Steuerung der Ein- und Auslaßventile wird durch Exzenter in Verbindung mit Wälzhebeln betätigt, und zwar wird das Auslaßventil sowohl zwangläufig geöffnet als zwangläufig geschlossen und nach dem Schluß durch die Steuerung geschlossen erhalten unter Einschaltung einer nur kurzen starken Feder (siehe Abb. 32). Wie aus Tafel XXII zu ersehen, müssen im Falle einer Demontage der Auspuffventile die Gehäuse vom Zylinder und von der Rohrleitung abgeschraubt werden.

Der Windzylinder ist mit Wasserkühlung um die Lauffläche und mit Saug- und Druckventilen nach System Hörbiger & Rogler ausgestattet und sein Kolben dichtet durch zwei mit Weißmetall gefütterte zweiteilige, durch Spannfedern angepreßte Kolbenringe. Um eine Steigerung des Winddruckes (hier von 0,5 auf 1 Atm.) zu ermöglichen, sind in den Windzylinder-Deckeln Räume vorgesehen, die mittels von Hand zu betätigender Klappen mit dem Zylinder in Verbindung gesetzt werden können. Dadurch wird der schädliche Raum vergrößert und für gleiche Leistung der Gasmaschine ein entsprechend höherer Druck bei geringerer Windmenge für die Umdrehung erreicht. Für diese Steigerung des Winddruckes sind drei Stufen zwischen 0,5 und 1 Atm. durch drei Räume in den Deckeln vorgesehen. Ein vierter Raum mit besonderer Klappe ist als Umlaufraum zum entlasteten Anlaufen der Maschine ausgebildet.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen-Ruhr (Abbildung 35 und 36). Dieser Motor, den die Firma für ihren eigenen Bedarf einigemal ausgeführt hat, ist bemerkenswert durch die Anordnung der Ventile und durch die Konstruktion des Zylinders. Es liegen sowohl Einlaß- als Auslaßventil über dem Zylinder in seiner Längsachse nebeneinander in einem einwandigen Stahlgußgehäuse (Abbildung 35). Gegenüber dem untenliegenden Auslaßventil ist der Vorteil der leichten Zugänglichkeit mit direktem Heben durch den Kran, der übersichtlichen Anordnung der gesamten Steuerung sowie des zusammenhängenden, nicht durchbrochenen Fundamentklotzes in die Augen fallend. Der Zylinder ist als einwandige Büchse mit kurzen

Luft

Gas

Abbildung 34.
Einlaß-Schieberkasten der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen.

Abbildung 35.

Zylinder zur Gasmaschine von Fried Krupp, Akt.-Ges. in Essen-Ruhr.

Abbildung 36.

Steuerung zur Gasmaschine von Fried. Krupp, Akt.-Ges. in Essen-Ruhr.

Ansätzen für den Anschluß der Ventilgehäuse in einen oben offenen Wassermantel eingeschoben und vorn fest mit demselben verschraubt, während am andern Ende beide mit kurzer Stopfbüchse so abgedichtet sind, daß der Zylinder sich unabhängig ausdehnen kann. Bei dieser Zylinderkonstruktion ist die Vermeidung der Wärmebeanspruchungen, wie sie bei zusammengegossenen doppelwandigen Zylindern auftreten, am weitesten durchgeführt. Die Verbindung des Zylinders mit dem Balkenrahmen geschieht durch kräftige Angüsse des Kühlmantels (Abbild. 36). Die Regulierung ist eine Quantitätsregulierung.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Gutehoffnungshütte, Oberhausen (Abbild. 37 Tafel XXIII). Die Gutehoffnungshütte baut neben doppeltwirkenden Zweitaktmaschinen System Körting neuerdings auch doppeltwirkende Viertaktmaschinen. Ihre Konstruktion ist in Tafel XXIII und Abbild. 37 dargestellt. Die Anordnung des Rahmens, der Zylinder, Deckel und Zwischenstücke ist schon mehrfach beschrieben. Je ein obensitzendes Einlaß- und ein untensitzendes Auslaßventil werden durch denselben unrunden Daumen unter Zwischenschaltung von Wälzhebeln angetrieben. Das Auslaßventil kann ohne Demontage der Rohrleitung herabgelassen werden. Das Mischventil für Quantitätssteuerung (Abbild. 37) ist seitlich neben dem Einlaßventil untergebracht und wird durch Exzenter mit vom Regulator beeinflußtem Ausklinkmechanismus angetrieben. Für den Zutritt von Luft und Gas sitzen auf einer Spindel zwei Schieber oder Rohrventile, deren Durchlässe während des Betriebes einzeln für die beste Mischung eingestellt werden können.

Abbildung 37. Ein- und Auslaßsteuerung der doppeltwirkenden Viertakt-Gasmaschine der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine von Schüchtermann & Kremer, Dortmund (Abbild. 38 und 39 Tafel XXIV). Die Maschinen von Schüchtermann & Kremer, an deren Konstruktion ich beteiligt bin, unterscheiden sich von anderen vor allem durch die Anordnung der Auspuffventile seitlich der Zylinder zwecks leichter Zugänglichkeit und durch die früher beschriebene Regulierung für konstantes Gemenge und konstante Kompression (siehe Abbild. 12). Beide Einrichtungen haben sich gut bewährt.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Union, Essen-Ruhr. Die Bauart dieser Maschine geht aus Tafel XXV und den Abbildungen 40 und 41 hervor. Charakteristisch für diese Konstruktion ist die früher erwähnte Reichenbachsche Steuerung, welche in Abbildung 40 zu erkennen ist, sowie die Ausführung des Zylinders derart, daß der äußere Mantel in der Mitte ähnlich wie bei der Konstruktion der Gasmotorenfabrik Deutz auf ein längeres Stück unterbrochen und durch einen umgreifenden Blechzylinder geschlossen ist, und daß ferner der Mantel in der Nähe der beiden Endflanschen nach dem Gießen durchstochen und durch Gummischnüre mit Spanndraht gedichtet ist (Tafel XXV). Dadurch wird eine gegenseitige Beanspruchung des inneren Zylinders und des äußeren Mantels

durch ihre verschiedenen Temperaturen vermieden, wenigstens in ihrer Längsrichtung, und ebenso auch eine solche der Flansche. Die letztere überträgt die Explosionswirkung durch kräftigen Anschluß nur auf den inneren Zylinder. Je ein Einlaß- und ein Auslaßventil werden durch einen Exzenter in Verbindung mit Wälzhebeln gesteuert. Das Einlaßventil ist wohl unnötigerweise gekühlt. Der hohle Teller des Auslaßventils soll nach Lösen einer Schraube durch den Zylinder nach oben herausgenommen werden können. Bei Großgasmaschinen dürfte wohl das Mischventil nicht selbsttätig, sondern durch die Steuerwelle bewegt und zur Vermeidung großen Gemengevorrats näher an das Einlaßventil gelegt werden.

Abbildung 38. Ein- und Auslaßsteuerung mit seitlichem Auslaßventil von Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

D o p p e l t w i r k e n d e V i e r t a k t m a s c h i n e d e r D u i s b u r g e r M a s c h i n e n b a u - A k t i e n g e s e l l s c h a f t v o r m a l s B e c h e m & K e e t m a n, D u i s b u r g (Abb. 42 u. 43, Tafel XXVI).* Diese Maschine ist in verschiedener Hinsicht bemerkenswert. Sie hat an jedem Zylinderende oben ein Einlaßventil und vertikal darunter ein Auslaßventil so angeordnet, daß die gemeinschaftliche Achse der Ventile weit genug seitlich von der Kolbenstange liegt, um nach Entfernung des Einlaßventils und seines Einsatzes auch das Auslaßventil mit seiner Spindel nach oben ungehindert herausziehen zu können (Abbild. 42). Ferner ist für den Austritt der verbrannten Gase ein Auslaßventil in Verbindung mit einer von den Zweitaktmaschinen übernommenen selbsttätigen Schlitzsteuerung (Abbildung 43) angewandt, so daß gegen Ende des Explosionshubes der eigenartig aus drei Teilen zusammengesetzte Kolben zuerst kurze Schlitze freilegt, dadurch den Druckausgleich der noch gespannten Gase mit der Atmosphäre herbeiführt und danach erst das gesteuerte Auslaßventil geöffnet wird. Ohne weiteres ist einzusehen, daß hierdurch das Auslaßventil zum Anhube entlastet ist, und daß das Auspuffventilgehäuse und die anschließende Rohrleitung nicht mehr so hohe Temperaturen erhalten.

Zweifelhaft erscheint es mir jedoch, ob man erstens bei dieser Anordnung das Auslaßventil — wie von der Firma hervorgehoben — wirklich viel kleiner machen kann, ohne einen zu

* Tafel XXVI und XXVII werden dem folgenden Heft dieser Zeitschrift beigegeben werden.

Abbildung 39. Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

1200 P. S.-Tandem-Gasmaschine, geliefert für Union Akt.-Ges. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund.

hohen Gegendruck während des ganzen Auspuffhubes zu bekommen, und ob man zweitens eine Kühlung des Auslaßventils — auch bei größeren Maschinen — nicht nötig hat; denn wenn auch die durch das Auslaßventil tretenden Gase nicht mehr so heiß sind wie bei anderen Viertaktmaschinen, so liegt dieses Ventil doch in der Explosionskammer, ohne daß es, wie das Einlaßventil, durch das einströmende frische Gemenge gekühlt wird. Da die Entfernung der äußeren Kolbenböden gleich dem Hub der Maschine sein muß, baut sich dieselbe natürlich auch bedeutend länger als die früher besprochenen Viertaktmaschinen.

Die Idee, durch den Kolben gesteuerte Auspuffschlitze auch bei den Viertaktmaschinen zu verwenden, ist nicht neu, denn sie ist wohl von den meisten Konstrukteuren der neueren Maschinen in Erwägung gezogen worden.

Die Ventile sind durch unrunde Daumen in Verbindung mit Wälzhebeln angetrieben und der Regulator wirkt auf eine Qualitätsregulierung. Eine Quantitätsregulierung wäre wohl auch nicht verwendbar, weil der bei schwacher Belastung mit einer solchen verbundene Unterdruck im Zylinder gegen Ende des Ansaugehubes zu große Rückströmung aus der Auspuffleitung durch die Schlitze veranlassen würde.

Die Verbrennung ist trotz der Qualitätsregulierung nach Angabe der Firma bei allen

Abbildung 40. Steuerung der Gasmaschine, Bauart Reichenbach, der Maschinenbau-Akt.-Ges. Union in Essen-Ruhr.

Abbildung 41. Gasmaschine der Maschinenbau-Akt.-Ges. Union in Essen-Ruhr.

Belastungen eine vollkommene. Sie schreibt dies einer eigentümlichen Gestaltung des Verbrennungsraumes zu, welche zur Folge haben soll, daß „nach Einleitung der Zündung die noch nicht brennenden Teile der Ladung in Bewegung gesetzt und in Bahnen geleitet werden, welche sie den bereits brennenden zuführen“.

Wie die Abbildung 43 erkennen läßt, besteht der Zylinder aus drei Hauptteilen, einem äußeren kräftig gehaltenen Wassermantel in der Mitte, in welchem von beiden Seiten je eine mit den Ventilansätzen und einem Anschlußflansch für den Mantel zusammengegossene Büchse eingeschoben ist, so daß sich die beiden Zylinderbüchsen mit geringem Spielraum in den Auspuffschlitzen treffen. In der Längsachse der Mäntel werden deshalb keine Zug- und Druckspannungen infolge von Temperaturdifferenzen auftreten.

Doppeltwirkende Viertaktmaschine der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken (Abbildung 44, 45, 46 und Tafel XXVII). Die Dinglersche Konstruktion unterscheidet sich von jenen anderer moderner Viertaktmaschinen vor allem durch die Beibehaltung der nach einer Seite offenen Zylinder. Die Doppelwirkung findet hier also nicht zu beiden Seiten eines Kolbens, sondern eigentlich in zwei einfachwirkenden Zylindern statt, die mit ihren Kompressionsräumen aneinanderstoßend verschraubt sind (Abb. 44). Dabei sind die Zylinderenden, welche die Ventile enthalten, im äußeren und inneren Mantel und als Fortsetzung des letzteren mit der Zylinder-

Abbildung 42. Ein- und Auslaßsteuerung der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman.

Abbildung 43. Zylinder der doppeltwirkenden Viertakt-Gasmaschine der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman.

laufbüchse zusammengegossen und diese wird dann in einen äußeren Mantel so eingeschoben, daß gegenseitige Beanspruchungen vermieden sind. Nach den Kurbellagern zu setzt sich dieser äußere Mantel als Gradführung und Rahmen fort.

Beide Kolben sind durch eine Stange verbunden, welche in dem gekühlten Zwischenstück zwischen den Kompressionsräumen abdichtend geführt sein muß. Diese Dichtung scheint mir ein sehr diffiziles Detail der Dinglerschen Maschine; denn wenn es auch ein Vorzug ist, daß die Dichtigkeit der Arbeitskolben infolge der offenen Zylinder jederzeit kontrolliert werden kann, so ist dies bei der Stange nicht möglich. Wie aus Abbild. 44 und Tafel XXVII ersichtlich, sind ferner in dem Augenblick, in welchem die Explosion auf der einen Seite d s Zwischenstückes stattfindet, die Dichtungsringe der Stange am andern Ende desselben, so daß die heißen Gase fast auf die ganze Länge der Büchse eindringen können. Dadurch wird natürlich die Schmierung sehr beeinträchtigt. Eigenartig ist auch die Befestigung der Kolben auf der Stange. Auf der offenen Seite

Abbildung 45. Steuerungsantrieb der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

Abbildung 44. Zylinder der doppeltwirkenden Viertakt-Gasmaschine der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

Abbildung 46. Doppeltwirkende Viertakt-Gasmaschine der Dinglerschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Zweibrücken.

des Zylinders greift ein zweiteiliges Klemmstück in Nuten der Kolbenstange ein. Dieses Klemmstück wird durch eine übergeschobene zylindrische Haube zusammengehalten, die bei der Verschraubung ihres Flansches mit dem Kolben, an einer Fläche der Kolbenstange Widerstand findend, den Kolben bezw. das zweiteilige Klemmstück auf den entsprechenden Nutenflächen mit dieser Widerstandsfläche in Spannung bringt, wodurch der Kolben fest mit der Stange verbunden wird. Der Vorteil dieser Befestigungsart ist die leichte Lösbarkeit. Zwischen der Stange und einer in die Kolbennabe eingesetzten Büchse soll eine Anzahl federnder Ringe bewegungslos gegen den Druck im Zylinder abdichten.

Die Steuerung (Tafel XXVII und Abb. 45) erfolgt je durch ein oben sitzendes Einlaß- und ein unten sitzendes Auslaßventil, deren Bewegung von einem gemeinschaftlichen Daumen der Welle a abgeleitet wird. Dieser Welle a ist eine zweite Welle b vorgelagert, welche mit der Tourenzahl der Maschine umläuft und einen durch einen Dörfelschen Flachregler verstellbaren Regulierdaumen trägt. Die Einwirkung des verstellbaren Daumens durch einen um Punkt c schwingenden Hebel gibt für alle Belastungen ein nahezu gleiches Eröffnen des Einlaßventiles, während Hub- und Zeitdauer des Eröffnens variabel ist. Die Regulierung ist also eine Quantitätsregulierung mit Drosselung des Gemenges. Die Zündung wird ebenfalls durch den Regulator verstellt. Die Zugänglichkeit des Auslaßventiles läßt zu wünschen übrig. Die Maschine wird in der Dinglerschen Anordnung nur ganz unwesentlich länger, als bei Doppelwirkung im geschlossenen Zylinder. Ihr Vorzug besteht vor allem in der leichten Herausnahme der Kolben. (Schluß folgt.)

Eisen - Nickel - Mangan - Kohlenstoff - Legierungen.

Die nachstehende Abhandlung befaßt sich mit den Vorträgen, die H. Carpenter, A. Hadfield und Percy Longmuir vor der „Institution of Mechanical Engineers“ gehalten haben.* Die wissenschaftlichen Arbeiten der drei Forscher ergaben neben manchem Bekannten so viel Neues und Wissenswertes, daß es wünschenswert erschien an dieser Stelle näher darauf einzugehen.

Die Untersuchungen Hadfields über die Legierungen von Eisen und Nickel und die von ihm ausgesprochene Ansicht über die Funktion des Nickels in Nickel-Kohlenstoff-Eisen-Legierungen ließen bei den Verfassern den Wunsch einer experimentellen Untersuchung solcher Legierungen, jedoch mit höherem Kohlenstoffgehalt, entstehen.

Von der großen über die Nickel-Eisen-Legierungen erschienenen Literatur kommen für die vorliegende Arbeit nur in Betracht einzelne Stellen der letzten Veröffentlichung der „Berichte des Sonderausschusses für Eisen-Nickel-Legierungen“ während der Jahre 1892 bis 1902 und die von Guillet im „Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale“ Mai 1893 veröffentlichten Resultate der Vergleichung der mechanischen Eigenschaften mit dem Gefüge dreier Reihen von Nickelstählen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,12, 0,22 und 0,82 % und einem von 2 bis 30 % steigendem Nickelgehalt. Diese Legierungen sind trotz ihres geringen Mangangehaltes in mancher Hinsicht mit den in der vorliegenden Abhandlung beschriebenen vergleichbar.

* Nach „Engineering“ 1905, 24. Nov. ff.

Die einzelnen Untersuchungen erstreckten sich auf die mechanischen, physikalisch-metallographischen und chemischen Eigenschaften und konnten dank der ergiebigen Hilfsquellen des National Physical Laboratory ungewöhnlich weit ausgedehnt werden.

Folgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der zur Untersuchung dienenden Legierungen:

Tabelle I.

Bez. d. Leg.	Zustand	Ni %	C %	Mn %	Si %	S %	P %
A	Gegossen	0	0,47	0,95	0,17	0,04	0,02
B	„	1,20	0,48	0,79	0,18	0,02	0,02
C	Gegossen	2,15	0,44	0,83	0,14	0,03	0,02
	Geschmiedet	2,17	0,47	0,86	0,13	0,03	0,01
D	Gegossen	4,25	0,40	0,82	0,14	0,03	0,01
E	„	4,95	0,42	1,03	0,16	0,03	0,01
F	„	6,42	0,52	0,92	0,10	0,02	0,01
G	„	7,95	0,43	0,79	0,17	0,02	0,02
H	„	12,22	0,41	0,85	0,08	0,01	0,01
I	Geschmiedet	15,98	0,45	0,83	0,08	0,02	0,02
K	Gegossen	19,91	0,41	0,96	0,13	0,02	0,01

Die Herstellung der Legierungen erfolgte auf den Hecla Works in Sheffield. Als Ausgangsmaterial diente bestes schwedisches Holzkohlenroheisen, das mit der nötigen Menge Nickel und schwedischem Weißeisen zusammengeschmolzen wurde. Der Nickelgehalt schwankte zwischen 0 und 20 %; der Kohlenstoff konnte gleichmäßig zwischen 0,40 bis 0,52 % gehalten werden, während das Mangan von 0,79 bis 1,03 % schwankte. Auch hier zeigte sich die oft beobachtete Schwierigkeit, bei einer Serie gleichmäßigen Mangangehalt zu bekommen, da bei dem Zusammenschmelzen ein Verlust an Mangan durch Uebergehen in die Schlacke von 24 bis 46 % eintritt.

Die weitere Behandlung des zu den Untersuchungen benutzten Materials war folgende: Die eine Hälfte der gegossenen Probestücke wurde zu runden Stäben von 3,2 cm Durchmesser und 1,2 bis 1,5 m Länge ausgeschmiedet. Stücke von 25,4 cm Länge wurden zu Stäben von 1,27 cm Durchmesser und 1,22 m Länge gestreckt, ausgenommen im Fall A. Aus der andern Hälfte wurden acht Vierkantstäbe von 3,27 cm Kantenlänge und 12,7 cm Länge hergestellt. Hiervon wurden von den Legierungen A bis D je vier geglühte und vier ungeglühte an das National Physical Laboratory gesandt. Die sechs übrigen mußten vor der Verarbeitung enthärtet werden. Die vier härtesten Legierungen F G H I mit einem Gehalt von 6,42 bis 15,98 % Ni zeigen martensitisches Gefüge. Sie sind einerseits begrenzt durch die Legierungen A bis D mit Perlitgefüge, die gut zu bearbeiten sind, anderseits von solchen mit polyedrischer Struktur — von denen K ein Fall ist — die bis zu einem gewissen Grade auch leicht zu bearbeiten sind.

Es wurde nun versucht, das Erhitzen der Stäbe so einzurichten, daß sie entweder 1. durch sehr langsames Abkühlen Perlitgefüge annahmen oder 2. durch sehr schnelles Abkühlen das polyedrische Gefüge behielten. Ein Versuch, die erstere Bedingung zu erfüllen, gelang. Die Stäbe waren gut zu bearbeiten und es hatte sich weder Graphit noch Temperkohle abgeschieden. Dagegen gelangen die Versuche zu 2 nicht.

Mechanische Eigenschaften des Nickelstahls. Da die Handelssorten des Nickelstahls nach zahlreichen Analysen oft ähnliche Zusammensetzung zeigen, wie die zu den vorliegenden Untersuchungen gebrauchten, so scheint die genaue Untersuchung der mechanischen Eigenschaften in bezug auf den wechselnden Nickelgehalt auch von vorwiegend praktischem Interesse zu sein. Tabelle II, die aus einer früheren Veröffentlichung über Nickelstahluntersuchungen herstammt, zeigt, daß ein wachsender Nickelgehalt die Zugfestigkeit der Legierung erhöht, dagegen die Dehnung erniedrigt.

Tabelle II.

Bez. der Leg.	Analyse				Fließgrenze in kg/qmm	Höchste Beanspruchung in kg/qmm	Dehnung % auf 50,8 mm
	Ni %	C %	Mn %	Si %			
46	2,950	0,320	0,512	0,052	33,6	60,9	34,0
47	3,010	0,280	0,516	0,123	33,9	60,8	32,5
48	4,175	0,310	0,625	0,112	52,2	78,1	21,5

Das Maximum bezw. Minimum liegt bei etwa 15 % Ni, und von da findet wieder eine Umkehr statt. Charakteristisch ist das Vorkommen einer „brüchigen Zone", deren Glieder hohe Zugfestigkeit und geringe Dehnbarkeit besitzen.

Rudeloff veröffentlichte 1896 in den „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes" die Resultate einer Untersuchung über Eisen-Nickel-Legierungen und später über Eisen-Nickel-Kohlenstoff-Legierungen. Trotz ihres geringen Mangangehaltes von 0,03 bis 0,06 % können zwei von ihnen mit 3 und 8 % Ni gut zum Vergleich herangezogen werden. Sie zeigen im Vergleich mit den hier untersuchten Legierungen mit entsprechendem Nickelgehalt eine geringere Zugfestigkeit und höhere Dehnbarkeit.

Die oben angeführten Versuche Guillets mit Nickelstählen von 2 bis 30 % Ni und 0,12, 0,22, 0,82 % C in jeder Serie zeigen die Eigentümlichkeiten der Legierungen und den Einfluß des Nickels in folgender Weise:

a) jede Serie enthält eine brüchige Zone;
b) in der Serie mit 0,12 % C liegt das Minimum der Dehnbarkeit bei 15 % Ni;
c) in der Serie mit 0,22 % C bei 10 % Ni;
d) in der Serie mit 0,82 % C bei 7 % Ni.

Aehnliche Resultate sind von einem der Verfasser mit einem Nickelstahl von 15,48 % Ni erhalten worden. Ein ebenso brüchiges Produkt wurde bei einem Manganeisen mit etwa 7 % Mn erhalten. Dagegen wurde hohe Dehnbarkeit bei einem gleichzeitig hohen Gehalt an Ni und Mn (14,55 und 5,04 %) gefunden.

Die mechanischen Prüfungen wurden meist auf verschiedenen Wegen ausgeführt; die Uebereinstimmung der so gewonnenen Resultate erhöht den Wert derselben. Sämtliche Stücke wurden bis zu einer Temperatur von 800° C. erhitzt und dann langsam in etwa 16 Stunden abgekühlt.

Die bearbeiteten Stücke befanden sich hierbei in mit Knochenasche gefüllten schmiedeisernen Röhren.

Zur Biegeprobe (s. Abb. 1) der Schmiedestähle wurden Stäbe von 1,27 cm Durchmesser und 20,32 cm Länge verwendet, die mit einem Drittel in einem festen Amboß steckten und durch Hammerschläge umgebogen wurden. Während die vier ersten Stähle (A bis D) sich um 180° biegen ließen, ohne Risse zu zeigen, brach der fünfte (E) bei einem Winkel von 30°. Es ist dies um so auffallender, als der Nickelgehalt gegen D nur um 0,72 % höher liegt, während Mn und C keinen wesentlichen Unterschied zeigen. Das Minimum der Biegung von 5° ist bei 7,95 % Ni erreicht. Von da an wächst die Biegungsfestigkeit wieder rasch, und bei 20 % Ni läßt sich das Stück wieder um 180° biegen.

Zur Bestimmung der Zugfestigkeit (Abbildung 2) wurden Rundstäbe von etwa 0,95 cm Durchmesser und 5,08 cm Seitenlänge verwendet. Die Zugfestigkeit wächst mit steigendem Nickelgehalt bis D mit 4,25 % Ni, während die Dehnbarkeit ungefähr gleich bleibt. Dann aber tritt auch hier wieder zwischen D und E der plötzliche große Unterschied auf; die Zugfestigkeit steigt ganz unproportional und

ebenso sinkt die Dehnbarkeit. Das Maximum der Zugfestigkeit ist bei F mit 6,42 % Ni erreicht, während die Dehnbarkeit gleich 0 ist. Bei G mit 7,95 % Ni ist die Dehnbarkeit noch gleich 0, während die Zugfestigkeit schon um 40 % ge-

Abbildung 1. Biegeversuche.

sunken ist, die jetzt bis 16 % Ni ungefähr gleich bleibt, während die Dehnbarkeit nur wenig zunimmt. Bei 20 % Ni fällt die Zugfestigkeit von 80 auf 40 tons, während die Dehnung von 5 auf 55 % steigt. F und G zeigen keine ausgesprochenen Fließgrenzen; bei K ist dieselbe am kleinsten. Die Kurven der drei Prüfungs-

Abbildung 2. Dehnungsversuche.
Verlängerung, Einschnürung und Verdrehung.

arten sind untereinander ähnlich. Nach den Biege- und Zugversuchen lassen sich die untersuchten Stähle in eine dehnbare und eine spröde Gruppe einteilen. Die Gruppe der spröden Legierungen liegt zwischen 4,95 und 15,98 % Ni, während die mit niedrigerem und höherem Nickelgehalt zu den dehnbaren gerechnet werden können.

Im Anschluß an eine frühere Arbeit des einen Verfassers über den Einfluß der Temperatur der flüssigen Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens wurden auch hier die Versuche bei niederer Temperatur wiederholt. In jedem Falle nahm hierbei die Festigkeit zu, allerdings in sehr verschiedenem Maße.

Die unvermittelt große Differenz der Zugfestigkeit zwischen den Proben E und F einerseits und F und G anderseits tritt auch hier, wie bei den Versuchen bei gewöhnlicher Temperatur, deutlich in die Erscheinung. Ebenso ist die Dehnung ähnlich der bei normaler

Abbildung 3. Torsionsversuche.
Höchste Beanspruchungen und Drehmomente.

Temperatur. Im allgemeinen ist die Bruchfestigkeit eine höhere, die Dehnung dagegen eine geringere.

Die Torsionsversuche (Abbildung 3) zeigen, daß mit steigendem Nickelgehalt ein Zuwachs von Festigkeit verbunden ist, bis ein Maximum erreicht ist; dann sinkt die Festigkeit wieder. In der Kurve, die dieses Verhalten zum Ausdruck bringt, liegt das Maximum bei H (12,22 % Ni). Die Kurve zeichnet sich durch ihre Regelmäßigkeit vor derjenigen der Zugfestigkeit aus, bei der das Maximum unvermittelt hoch bei F (6,42 % Ni) liegt.

Die Druckversuche (Abbildung 4), die mit Zylindern von 8,89 mm Durchmesser und 14,22 mm Höhe ausgeführt wurden, und die einen Druck von 64,5 kg auf das Quadratmillimeter gestatteten, zeigen, daß die Zusammendrückbarkeit anfänglich mit steigendem Nickelgehalte sinkt, bis sie mit 3,57 % bei G (7,95 % Ni) das Minimum erreicht; dann steigt sie allmählich wieder bis I mit 15,98 % Ni und dann rasch bis K mit 19,91 % Ni.

Der Elastizitätsmodul (Abbildung 5) wurde mit Professor Ewings „Extensometer“ gemessen. Die Kurve zeigt eine rasche und stetige Abnahme des Moduls mit steigendem Nickelgehalte bis G (7,95 % Ni) und dementsprechend eine Zunahme der elastischen Kompression; dann hält sie sich bis I (von 8 bis 16 % Ni) auf ziemlich gleicher Höhe, trotzdem die Bruchdehnung mit dem Ansteigen des Nickelgehaltes bis zu 6½ % sinkt, und steigt dann rasch bis K. Hieraus ist ersichtlich, daß die Proben mit sehr geringer Dehnbarkeit bei Zug oder Druck meist innerhalb der Elastizitätsgrenzen fließen.

Abbildung 4. Druckversuche.

Abbildung 5.
Bestimmung des Elastizitätsmoduls.

Die Schlagversuche (Abbild. 6) wurden mit einem Apparat ausgeführt, der aus einem schwingenden Amboß und einem ebenfalls schwingenden Bär mit einer gehärteten Stahlschneide bestand. Der Apparat gestattete ein Messen der zum Zerbrechen oder Deformieren des Probestückes aufgewandten und der dabei umgesetzten Energie. Auch hier zeigte sich ein gleichmäßiges Verhalten der vier ersten Stähle. Während diese bei dem Versuche nicht durchgeschlagen wurden, brachen E, F und G. Das Minimum des Energieverbrauches lag bei F. Beachtenswert ist das Verhalten von H. Während dieses Stück bei der Biegeprobe bei einem Winkel von 10° brach, also eine sehr niedrige Biegefestigkeit zeigte, trat der Bruch hier erst bei einem Winkel von 7½° ein, der im Ver-

Abbildung 6. Schlagversuche.

Abbildung 7. Härteprüfungen.

hältnis zu den anderen Legierungen A, B, C, D, I, K mit etwa 20° und 35° als ziemlich hoch bezeichnet werden muß.

Bedeutende Schwierigkeiten bereiteten die Härteprüfungen (Abbildung 7 und 8), da sich die Stahlsorten nur schwer mit gewöhnlichem Werkzeug bearbeiten ließen. Es wurden erst Proben in der Weise angestellt, daß die relative Härte, auf schwedisches Eisen als Einheit bezogen, festgestellt wurde. Danach beträgt die Härte von

A = 1,6	F = —
B = 1,8	G = 2,2
C = 1,6	H = 2,2
D = 1,5	I = 2,0
E = —	K = 1,2

Dann wurden Versuche nach der Unwinschen „Einzähnungsmethode“ (indentation test) gemacht, und zwar bei zwei Reihen mit einer Belastung von 1,5 und 2,5 tons. Die Resultate stimmen zwischen beiden Härteproben ziemlich gut überein, wie auch die mit 1,5 und 2,5 tons Belastung sich gut decken.

Abbildung 8.
Härteprüfungen in veränderter Anordnung.

Auffallend ist das Verhalten der Probe K, die sich als der weichste Stahl erwies, aber trotzdem schwer zu bearbeiten war. Es erklärt sich dies aus dem Härterwerden des Materials während der Bearbeitung.

Auch die Brinellsche Kugeldruckprobe gab mit den vorhergehenden gut übereinstimmende Resultate. Die Härte erreicht das Maximum bei ungefähr 8 % Ni, bleibt bis 12 % gleichmäßig und fällt dann stark.

Die mechanischen Prüfungen lassen deutlich erkennen, daß sich bis zu einem Gehalte von etwa 4 % Ni der Wechsel in den mechanischen Eigenschaften nach und nach vollzieht, daß dann aber, bei einem nur geringen Zuwachs an Nickel, eine sprunghafte Aenderung der verschiedenen Eigenschaften stattfindet. Soweit nun in der Praxis verwertetes Material in Betracht kommt, das gleichzeitig einen annähernden Gehalt von 0,44 % C und 0,8 % Mn aufweist, liegt bei einem Nickelgehalt von $4^1/_2$ % eine gefährliche Grenze vor. Diese brüchige Zone erstreckt sich

Abbildung 9. Widerstandsprüfungen.

dann bis etwa 16 % Ni. Darauf zeigen sich in rasch ansteigendem Maße die alten Eigenschaften wieder.

Der elektrische Widerstand (Abbild. 9) wurde mittels der Thomsonschen Doppelbrücke gemessen, und zwar sowohl an den 3,175 cm

Abbildung 10. Bestimmung der Permeabilität.

wie an den 1,27 cm starken, unverarbeiteten Stäben. In beiden Fällen wurden gut übereinstimmende Werte gefunden. Die Kurve für die Widerstände steigt bei den Legierungen A bis D und H bis K mit dem wachsenden Nickelgehalte fast stetig an. Ein plötzliches Ansteigen des Widerstandes zwischen D und E hängt mit einer Aenderung im Gefüge zusammen. Von E bis H steigert sich der Widerstand allmählich. Auf-

fallend ist auch hier wieder die plötzliche Aenderung der Eigenschaften zwischen D und E.

Magnetisches Verhalten. Die magnetische Permeabilität (s. Abbildung 10) wurde einmal mit der Erwingschen Brücke an Stäben

Abbildung 11. Bestimmung der spezifischen Gewichte und Volumen.

von 20 cm Länge und 0,713 cm Durchmesser, anderseits nach der gewöhnlichen ballistischen Methode mit aus den Legierungen hergestellten Ringen gemessen. Die Resultate zeigen, wie sehr die Permeabilität von den Gefügeverhältnissen abhängig ist, und zwar in der Weise, daß die Legierungen mit Perlitgefüge eine sehr hohe, die mit Martensitgefüge eine mittlere und die mit polyedrischer Struktur eine sehr geringe Permeabilität besitzen.

Abbildung 12. Ausdehnung durch Wärme.

Das spezifische Gewicht (Abbild. 11) wurde an kleinen Zylindern aus den geschmiedeten Stäben durch Wägen in Luft und in Wasser bei 17° C. bestimmt. Die ersten acht Legierungen A—H bis 12 % Ni haben ungefähr das gleiche spezifische Gewicht. Von da steigt es rasch über G zu K mit 8,1. Das höhere spezifische Gewicht ist also abhängig von der polyedrischen Struktur.

Ausdehnung durch Wärme. Die Versuche wurden mit dem Komparator des Metrological Departement ausgeführt. Die Kurve des thermischen Ausdehnungskoeffizienten (Abbild. 12) ist unregelmäßig. Von einem kleinen Knick bei B abgesehen, steigt sie plötzlich von D nach E, hält sich auf ungefähr gleicher Höhe bis G, und steigt von da steil über I nach K. Auch diese Knickpunkte hängen von den Gefügeverhältnissen der Legierungen ab, da E auf der Grenze von Perlit und Martensit, I auf der Grenze von Martensit und polyedrischer Struktur liegt. Die thermischen Ausdehnungskoeffizienten wachsen demnach, allerdings unregelmäßig, mit steigendem Nickelgehalt.

Abbildung 13. Korrosionsversuche.

Die Korrosionsprüfungen (Abbild. 13) wurden ausgeführt

1. mit lufthaltigem, frischem Wasser und mit Meerwasser;
2. mit 50 Vol. % H_2SO_4.

Die Probestücke von 70 bis 80 g wurden einzeln in Gläsern, unter täglicher Erneuerung des Wassers, aufgehängt. Der sich bildende braune Ueberzug wurde täglich vollständig abgebürstet. Der Versuch dauerte 32 Tage. Die Gewichtsverluste betrugen 0,07 bis 0,1 g, zeigen also keine bedeutende Differenz. Immerhin läßt die Kurve eine Abnahme der Korrosionsfähigkeit von 11 % Ni an erkennen.

In ähnlicher Weise mit Meerwasser ausgeführte Versuche zeigen bei allgemein höherer Korrosion gleichfalls eine deutliche Abnahme von 12 % Ni an.

Die Korrosionsversuche mit 50 Vol.% H_2SO_4 dauerten 17 Tage. Sie ergaben eine ziemlich gleichmäßige Abnahme der Korrosion mit steigendem Nickelgehalte.

Bei einer Zusammenfassung sämtlicher mechanischen, physikalischen und chemischen Untersuchungen mit Ausnahme der Korrosionsversuche ergibt sich ein deutlicher Wechsel in den verschiedenen Eigenschaften bei den Legierungen D und E mit 4,25 und 4,95 % Ni. (Schluß folgt.)

Dampfkessel-Ueberwachungsvereine und Kesselblech.

Der Bergische Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein in Barmen gibt soeben seinen 33. Geschäftsbericht heraus, welcher in seinen technischen Berichten einen Artikel über Kesselbleche enthält. Oberingenieur Vogt, der Verfasser des Artikels, steht schon etwa 30 Jahre im Revisionsdienste der Dampfkessel und ist in interessierten Kreisen durch Wort und Schrift eine bekannte Person geworden. Die vorliegende Arbeit, die sich mit dem von den Walzwerken erzeugten Baustoff beschäftigt, benutzt die Erfahrungen der letzten 30 Jahre der Kessel-Ueberwachungs-Vereine. Diese Erfahrungen decken sich vollkommen mit dem, was die Vertreter der Walzwerke im Kampf um die Würzburger Normen* stets ins Feld geführt haben. Wir lassen den Artikel unverkürzt folgen:

„Zur Zeit der Gründung unseres Vereins, Anfang der 70er Jahre, kannte man im Dampfkesselbau nur Bleche aus Schweißeisen; ein Versuch, Stahlbleche zur Herstellung von Dampfkesseln zu verwenden, hatte keinen Erfolg gehabt. Die Zeiten haben sich aber geändert und mit ihnen auch die Kesselbleche. Heute sind wohl nicht nur bei uns, sondern auch in allen anderen Bezirken Kesselbleche aus Schweißeisen nicht mehr zu haben. Dieses vollständige Verdrängen des mit vollem Recht in so gutem Rufe stehenden Schweißeisens ist nicht ohne langen Kampf gegen den Eindringling, das Flußeisen, vor sich gegangen; unser Bezirk hat wohl mit am längsten von allen anderen treu zur Fahne des Schweißeisens gehalten, weil wir mit diesem Material ausnahmslos gute Erfahrungen gemacht hatten, die allerdings mit der rapiden Zunahme der Verwendung des Flußeisens im Kesselbau derart nachließen, daß auch wir genötigt waren, zu kapitulieren. Gewiß, das Schweißeisen war nicht fehlerfrei gewesen, aber das neue Material, das Flußeisen, war in seinen Jugendjahren der beste Bruder auch nicht, im Gegenteil, es zeigte große Neigung zur Bildung von Rissen, deren Auftreten nach den mit dem Schweißeisen gemachten Erfahrungen unerklärlich war, so daß man diesen Mangel an Zähigkeit des neuen Materials als eine ihm eigentümliche Eigenschaft auffaßte, deren vollständige oder nahezu vollständige Beseitigung man von der Vervollkommnung seines Herstellungsprozesses in der Zukunft erhoffte. Wenn trotz dieser nicht gerade empfehlenswerten Eigenschaft des Flußeisens das Schweißeisen doch vollständig verdrängt werden konnte, so muß der Verdränger anderseits aber auch nicht unbedeutende Vorzüge vor dem Verdrängten aufzuweisen gehabt haben. Hierzu dürften in erster Linie seine höhere Festigkeit und Dehnung sowie seine größere Homogenität zu zählen sein, Eigenschaften, die in engstem Zusammenhange mit seiner Herstellungsweise stehen. Diese unterscheidet sich von der des Schweißeisens dadurch, daß letzteres aus Roheisen durch den Frischprozeß, wobei die einzelnen Eisenmoleküle zusammenschweißen, in teigartigem Zustande, ersteres aus Roheisen und Abfällen von Schmiedeeisen durch einen Frisch- und Mischprozeß in vollständig flüssigem Zustande gewonnen wird. Es ist nun leicht erklärlich, daß zwei auf so verschiedene Arten hergestellte Körper nicht nur ein ganz verschiedenes Aussehen im Bruch und einen ganz andersartigen inneren Zusammenbau haben, sondern sich auch gleichen mechanischen und thermischen Einwirkungen gegenüber ganz anders verhalten. Es ist hier nicht der Ort, näher darauf einzugehen, erwähnt sei nur, daß sicherlich manches Vorkommnis in den Jugendjahren des Flußeisens und auch heute noch lediglich darauf zurückzuführen gewesen ist und noch ist, daß bei der weiteren Bearbeitung der aus diesem Material hergestellten Bleche keine Rücksicht auf die diesem Material eigentümlichen Eigenschaften genommen worden ist und noch wird, vielmehr genau so verfahren wird, wie früher beim Schweißeisen mit seinen ganz anderen Eigenschaften. Jedes Metall hat aber das Recht zu verlangen, bei seiner weiteren Bearbeitung so behandelt zu werden, wie seine Eigenschaften es verlangen; dieses Recht hat man dem Schweißeisen nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch zugestanden, und dieses Recht muß in gleicher Weise auch dem Flußeisen zugestanden werden. Tut man dies auf dem Walzwerk, in der Kesselschmiede und an der Betriebsstätte des Kessels, so wird man bei der heute so genauen Kenntnis und sichern Beherrschung des Herstellungsprozesses des Flußeisens wohl auch verschont bleiben von Ueberraschungen durch Auftreten von Rissen und sonstigen Vorkommnissen an den Blechen, wenn man nicht in den andern Fehler verfällt, den man auch beim ersten Auftreten des Flußeisens gemacht hat, und harte Flußeisenbleche von möglichst hoher Festigkeit verwendet. Es muß im Auge behalten werden, daß jede weitere Bearbeitung, die das aus der Walze kommende Blech durchzumachen hat, bis der betriebsfertige Kessel hergestellt ist, vom Beschneiden der Bleche an bis zum Stemmen der Niete und Nähte nicht

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 19 S. 1130, 1906 Nr. 3 S. 129, Nr. 5 S. 275; Nr. 6 S. 347; Nr. 7 S. 403.

zur Verbesserung des Materials beiträgt, sondern im Gegenteil einzelne dieser Bearbeitungen, wie das Beschneiden der Bleche mit der Schere, das Lochen der Nietlöcher, wie es leider noch vielfach üblich ist, geradezu als bösartige Verletzungen des Bleches angesehen werden müssen, denen man ihre Bösartigkeit allerdings dadurch nehmen kann, daß man die Kanten der Bleche genügend breit abhobelt und die Nietlöcher genügend weit aufreibt, um die verletzten Blechstellen zu beseitigen. Nun ist aber durch zahlreiche Versuche festgestellt, daß hartes Flußeisen durch jede Bearbeitung, gleichviel ob im kalten oder warmen Zustande desselben, ungünstiger beeinflußt wird als weiches, und die Erfahrung mit harten Blechen hat dies auch bestätigt. So groß nun auch die bisherigen Fortschritte auf dem Gebiete der Flußeisenherstellung gewesen sind, diese ungünstigen Eigenschaften des harten Flußeisenmaterials bestehen auch heute noch und werden vielleicht nie ganz beseitigt werden können, weil sie zur Natur des Flußeisens gehören. In dieser Empfindlichkeit des harten Flußeisens gegenüber allen äußeren Einflüssen, die beim Schweißeisen unbekannt war, finde ich auch die Erklärung für die gewiß auffallende Erscheinung, daß mitunter Risse in Blechen bei der Druckprobe des Kessels oder nach Inbetriebnahme desselben auftreten, trotzdem die Bleche vorher bei der Abnahme auf dem Walzwerk durchaus gute Resultate ergeben haben und auch nachher nach Eintritt des Bruches bei nochmaliger Prüfung mindestens noch befriedigende Resultate ergaben. An der gerissenen Stelle hat das Material entweder bei der weiteren Bearbeitung des betreffenden Bleches oder bei der Abkühlung desselben nach dem Ausglühen oder im Betrieb durch irgend einen der vielen möglichen Einflüsse mehr gelitten als an den benachbarten Stellen. Für diese Auffassung spricht die Tatsache, daß noch bei keinem der vielen in unserem Bezirk vertretenen Kessel, die aus weichem Flußeisenmaterial, Siemens-Martin-Feuerblech, hergestellt sind, Doppellaschennietung und gebohrte Nietlöcher haben, irgend ein Riß aufgetreten ist, auch aus der Literatur ist mir augenblicklich kein solcher Fall bekannt. Jedenfalls ist diese Tatsache auffallend und gestattet Rückschlüsse. Von anderer Seite werden diese Fälle, wo Risse auftreten, und das Material trotzdem den Anforderungen genügt, die in den sogenannten Würzburger Normen niedergelegt sind, auf das heutige Prüfungsverfahren bei der Abnahme der Bleche zurückgeführt, indem die vorgeschriebenen Prüfungsarten des Materials als nicht hinreichend und leicht zu Täuschungen führend hingestellt werden. Zugegeben muß werden, daß eine jede neue Prüfungsart geeignet ist oder wenigstens sein kann, etwa vorhandene Eigenschaften überhaupt oder zum mindesten besser kennen zu lernen, als es mit Hilfe der bisher angewandten Prüfungsarten möglich gewesen ist. Ebensowenig wie die chemische Analyse des Materials in der Lage ist, ein genaues Bild über Festigkeit, Dehnung, Zähigkeit, Schweißbarkeit usw. desselben zu geben, die Zerreißprobe nicht das angeben kann, was die Härtungsbiegeprobe angibt, ebensowenig lassen Proben bei ruhender Belastung das Verhalten des Materials bei stoßweiser Belastung (Schlagproben) erkennen. Es fragt sich nur, wie diese Schlagproben für das praktische Abnahmegeschäft auszuführen sind — so wie sie heute in Materialprüfungsanstalten zur Ausführung kommen, sind sie dafür nicht geeignet — und wie ihre Resultate zu bewerten sind für stichhaltige Vergleiche. Gleichviel aber auch, welche Prüfungsarten und wie diese ausgeführt werden, zu berücksichtigen bleibt, daß bei allen heute überhaupt in Frage kommenden Prüfungsarten von abzunehmenden Blechen nicht alle, sondern nur einzelne zur Prüfung ausgewählten Bleche und diese auch nur an den Stellen, wo die Probestücke entnommen werden, auf ihre Eigenschaften untersucht werden, wodurch also nicht ausgeschlossen ist, daß unter den nicht zur Prüfung ausgewählten Blechen das eine oder andere sein kann, dessen Qualität minderwertig oder gar ungenügend ist, daß ferner auch an einem geprüften Blech infolge der niemals vorhandenen vollkommenen Homogenität Stellen sein können, die von anderer Beschaffenheit sind als die, denen die Proben entnommen sind. Zur richtigen vorurteilsfreien Beurteilung des Wertes der nun schon seit 1881 als Grundlage für die Abnahme von Kesselbaumaterialien dienenden Würzburger Normen dürfte dieser Hinweis nicht ganz überflüssig sein.

Sehr häufig findet man ferner in der Literatur die Bemerkung, daß Kesselbleche, die bei der Druckprobe oder im Betriebe des Kessels gerissen sind, bei der nachherigen Prüfung den Würzburger Normen entsprochen hätten, weil die darin verlangte Festigkeit und Dehnung erreicht worden sei. Sollte sich wirklich die Prüfung des betreffenden Bleches nur auf die Feststellung der Festigkeit und Dehnung desselben erstreckt haben, wie der Wortlaut dies vermuten läßt, dann darf aber nicht behauptet werden, daß das Blech den Würzburger Normen entsprochen habe, denn diese schreiben für Bleche nicht nur die Zerreiß- und Dehnungsprobe, sondern auch die Biegeprobe in warmem Zustande, die Härtungsbiegeprobe und die Schmiede- und Lochprobe vor. Erst wenn ein Blech all diesen Proben genügt hat, darf behauptet werden, daß es den Würzburger Normen entsprochen habe. Sehr zu bedauern ist ferner, daß fast bei all diesen in der Literatur erwähnten Vorkommnissen nichts, gar nichts über die Betriebsverhältnisse,

unter denen der betreffende Kessel hat arbeiten müssen, angegeben ist, obschon diese doch für die Beurteilung des Vorfalls von großer Bedeutung sind.“

Zum Schluß seiner Abhandlung richtet der Verfasser die Bitte, der wir uns auch anschließen, an die Besitzer von Dampfkesseln, im Interesse der Sicherheit des Kesselbetriebes und auch des ungestörten Betriebes bei Bestellung neuer Kessel die gesunden Grundsätze, die bis jetzt vorgeherrscht haben und, soweit dies überhaupt möglich ist, eine Bürgschaft für die Güte des Kessels bieten, auch weiter hochzuhalten, und alle Angebote, die im Interesse einer billigeren Offerte gegen diese Grundsätze verstoßen, glattweg abzuweisen, wenn auch Garantie über Garantie für prima Ware geleistet wird. Zu diesen Grundsätzen gehören: Verwendung von Siemens-Martin-Feuerblechen am ganzen Kessel, Bohren der Nietlöcher, möglichst Doppellaschennietung der Langnähte und hydraulische Nietung. Nach diesen Grundsätzen bauen die ins Wuppertal seit Jahren liefernden Kesselfabriken, so daß kein Grund technischer Natur vorliege, in die Ferne zu schweifen.

Ein Beitrag zur Kalkulation in der Eisengießerei.

Von J. Mehrtens jun., Gießerei-Ingenieur, Berlin.

Häufig hört man in letzter Zeit, daß Maschinenfabriken ihre eigenen Gießereien stillegen wollen, um ihren Gußbedarf dann durch fremde Gießereien zu decken. Diese Fabriken sind der Ueberzeugung, daß sie den Guß viel billiger kaufen können, als sie ihn selbst herzustellen vermögen, und glauben auch, durch den Bezug von fremdem Guß allen Unannehmlichkeiten, die ein Gießereibetrieb nun einmal mit sich bringt, aus dem Wege zu gehen. Man kann diese Absicht, im Grunde genommen, den Fabriken nicht verargen, wenn sie mit ihren Gießereien nicht vorwärts kommen können, aber gibt es wohl eine Gießerei, die ihrem Besitzer oder Leiter nicht mehr oder weniger Unannehmlichkeiten bereitet? Es sei nur der leidige Ausschuß oder Wrackguß erwähnt; schon dieser allein kann mitunter einen Fabrikanten oder Fabrikdirektor fast zur Verzweiflung bringen. Der Fehlguß wird häufig als notwendiges Uebel bezeichnet, oft genug hört man von Maschinenfabriken: „Wir können den Liefertermin der Maschine nicht einhalten, weil das und das Stück wiederholt Ausschuß wurde.“ In Wirklichkeit sind manchmal die Zeichnungen oder Modelle nicht fertig, oder es haben sich Schwierigkeiten bei der Montage herausgestellt, aber die Gießerei muß herhalten.

Sowohl die in letzter Zeit sich so unangenehm bemerkbar machenden Lohnstreitigkeiten und Forderungen der Former und Gießereiarbeiter, wie auch der Mangel an geübten Formern, werden von vielen Gießereien und Maschinenfabriken schwer empfunden; doch auch diese Schwierigkeiten sind kein triftiger Grund, um ohne weiteres eine im flotten Betriebe befindliche Gießerei zu schließen. Etwas anders sieht die Sache schon aus, wenn eine Gießerei unrentabel arbeitet; dann aber wird man zunächst einen tüchtigen, gewissenhaften und erfahrenen Fachmann zu Rate ziehen, der sehr bald, vorausgesetzt natürlich, daß er mit den örtlichen Verhältnissen gut vertraut ist, nach gründlicher Prüfung die wahren Ursachen in der betreffenden Gießerei entdecken wird, die die ungünstigen Resultate zeitigten. Damit in Zukunft bessere Erfolge erzielt werden können, wird man in dieser Gießerei gründlich Kehraus halten, in den meisten Fällen ist es dann wohl nicht notwendig den Betrieb einzustellen. Der Gutachter soll sich aber in jedem Falle über die örtlichen Verhältnisse, die für den in Frage kommenden Gießereibetrieb maßgebend sind, genauestens unterrichten, sonst gelangt er zu Resultaten, die mit der Wirklichkeit nicht in Einklang zu bringen sind.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß größeren Maschinenfabriken beim Bezuge des Gusses aus fremden Gießereien viele und oft große Nachteile erwachsen. Die Vorteile des vermeintlich billigen Einkaufs stehen meist nur auf dem Papier, und der Einkäufer hat oft keine Ahnung, welch großer Schaden seinem Werke durch den billigen Einkauf erwächst; erst in den Werkstätten bei der Bearbeitung der Gußstücke und wenn die oft sehr stark beschädigten Modelle wieder zurückkommen, zeigt sich der Nachteil eines billigen Einkaufes, denn die Schäden durch entstehende Mehrkosten an Bearbeitung, durch Gußmängel verschiedener Art sowie durch Modellreparaturen sind zuweilen ganz erheblich. Auch andere Mißstände, wie z. B. das Nichteinhalten der Liefertermine, müssen ständig mit in den Kauf genommen werden.

Die Vorteile einer eigenen Gießerei werden von vielen Maschinenfabriken unterschätzt, das beweisen andere Werke, die ihre Gießereianlagen vergrößern und zeitgemäß umbauen, damit diese leistungsfähiger werden. Für eine Maschinenfabrik

ist und bleibt es von außerordentlicher Wichtigkeit, ihren Bedarf an Gußwaren in eigener Gießerei und in kürzester Zeit decken zu können. Es kann ja wohl mit der Arbeit in der Gießerei manchmal knapp werden, aber da muß man eben beizeiten sich bemühen, neue Absatzgebiete ausfindig zu machen und lohnende Spezialitäten der Gießerei zuzuführen. Es gibt eine ganze Reihe von großen Maschinenfabriken, die in ihrer Gießerei neben dem Guß für eigenen Bedarf sehr viele Gußwaren für fremde Rechnung herstellen, sie erhöhen damit die Produktion und verringern die Selbstkosten erheblich.

Kleineren Gießereien fällt es allerdings heutigentags immer schwerer, Verdienst abzuwerfen; meist bilden nur diejenigen Werke, die infolge günstiger Lage und durch Einführung lohnender Spezialitäten sich dauernde Arbeit sicherten, Ausnahmen. Es ist für die Kundengießereien nicht leicht, ihre Abnehmer zufrieden zu stellen, denn nicht nur sauberster Guß und prompte Bedienung, sondern vor allem billigste Preise werden verlangt, mitunter solche Preise, die von vornherein jeden Verdienst ausschließen und die Kalkulation überflüssig machen. Da heißt es also in den Gießereien alles aufwenden, um den Betrieb so einzurichten, daß man bei besten Fabrikaten rationell wirtschaftet. Bei den stetig steigenden Löhnen und Forderungen der Gießereiarbeiter ist der Leiter einer Gießerei schon sowieso gezwungen, stets auf Verbesserungen im Betriebe bedacht zu sein, denn auf keinen Fall sollen die Gestehungskosten der Gußwaren sich merklich erhöhen.

Der Gießereileiter braucht nun unbedingt eine Uebersicht über die im Betriebe erwachsenden Unkosten, er muß diese in ihren Einzelheiten genau erkennen können und ihre Beziehungen zur Produktion feststellen, dann ist er auch jederzeit in der Lage, verbessernd einzugreifen und unnötige Ausgaben zu vermeiden. Solche Uebersicht hat der Gießereileiter nun in der monatlich aufzustellenden Gießerei-Selbstkostenrechnung. Diese muß einfach und leicht übersichtlich sein, und muß jeden einzelnen Kostenpunkt, der im Betriebe vorkommen kann, enthalten, so daß man an Hand der vorliegenden Zahlen und Angaben ohne weiteres die besonderen Einzelheiten der Unkosten erkennt. Es ist sehr schwer, einheitliche Grundsätze für die Kalkulation in der Gießerei aufzustellen, aber es wäre wünschenswert und müßte erstrebt werden, dann würden dadurch die mitunter geradezu unglaublichen Unterschiede in den Angeboten zum größten Teil vermieden.

Im Nachstehenden soll ein Beispiel gegeben werden, wie die Selbstkostenrechnung in der Gießerei einer Maschinenfabrik aufzustellen ist. Die angeführten Formulare sind teilweise der Praxis entnommen, und wenn sie auch im allgemeinen nicht viel Neues bieten, so werden doch die gegebenen Winke Vielen willkommen sein. In der als Beispiel gewählten Fabrik handelt es sich bei der Gießerei und der Abteilung Maschinenbau-Werkstätte um zwei vollständig getrennte Betriebe. Die Trennung dieser beiden Abteilungen ist derart, daß beide jederzeit als abgeschlossenes Ganzes ein klares Bild der Verwaltung erkennen lassen. Licht, Kraft, Wasser und Heizung erhalten die Abteilungen gemeinschaftlich, sonst steht die Gießerei aber mit dem Maschinenbau in keinem Zusammenhang. Es sei vorausgeschickt, daß diese Gießerei nur Guß für den eigenen Bedarf des Werkes liefert, und zwar hauptsächlich nach Modell oder mit Schablone in Sand oder Masse geformt. Das größte Stückgewicht beträgt etwa 30 000 kg, Lehmguß und Guß auf Formmaschinen kommt weniger vor, deshalb wird von einer getrennten Berechnung dieser Gußarten im Nachstehenden abgesehen.

Bevor die eigentliche Selbstkostenrechnung besprochen wird, seien noch einige beachtenswerte Punkte der Gießereibetriebsführung, die mit zu den Grundlagen der Selbstkostenrechnung gehören, erwähnt. Wenn auch, durch die große Verschiedenheit in den Gießereibetriebsverhältnissen, allgemeine Vorschriften für die Betriebsführung nicht gegeben werden können, so ist doch eine Regelung gewisser Betriebsfragen in bestimmten Bezirken möglich. Wie notwendig und wichtig derartige Vereinbarungen sind, das zeigte ja deutlich der letzte große Formerstreik.

In dem vorliegenden Beispiele ist die Modelltischlerei des Werkes der Gießerei untergeordnet, und beide Abteilungen unterstehen dem Gießereileiter. Diese Einteilung wird in der Regel auch wohl die richtige sein, im andern Falle gäbe es sonst leicht Zwistigkeiten unter den Meistern und demgemäß oft Störungen im geregelten Fortgange der Arbeiten, es ist deshalb zu empfehlen, den Tischlermeister dem ersten Formermeister unterzuordnen, denn die Modelltischlerei ist für die Gießerei da. Sämtliche Zeichnungen und Bestellungen gehen vom technischen Bureau oder dessen Unterabteilung, dem Kalkulationsbureau, zunächst an den Gießereivorstand. Dieser gibt, nachdem er die notwendigen Vermerke gemacht hat, die Zeichnungen an die Modelltischlerei und bestellt damit die Modelle oder läßt diese, falls die eigene Werkstätte zu stark beschäftigt, in eiligen Fällen außerhalb anfertigen. Wenn es sich als notwendig erweist, bespricht der Gießereileiter beim Empfang der neuen Zeichnungen die eventuelle Ausführung der Gußstücke mit seinen Meistern; auf diese Weise werden Mißverständnisse und Fehler vermieden.

Um in Maschinenfabriken ein flottes und geregeltes Arbeiten bei der Fabrikation der be-

Arbeitsplan

der Hobelmaschine .... für .... Bestell-Nr. ....

Datum der Bestellung: ....
Besteller: ....
Art der Maschine: ....
Hobellänge: ....
do. Breite: ....
do. Höhe: ....
Termin der Ablieferung: ....
Konventionalstrafe: ....
Fundament: ....
Montage: ....
.........., den
Unterschrift:

Gegenstand	Aeußerste Ablieferungstermine															
	Techn. Bureau		Modelltischlerei		Gießerei		Schmiede		Dreherei		Hobelei		Fräserei		Montage	
	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist	soll	ist
Bett																
Ständer l.																
„ r.																
Querbalken																
Supporte																
Oberbalken																
Tisch																
Zahnstangen																
Antrieb																
Schaltung																
Schutzkappen																
Schmiedeteile																
Stahlguß																

Schaubild 1.

Grauguß-Bestellung.

Bestell-Nr. .... Maschine ....

Stück Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Gewicht in kg	geliefr.	Bemerkungen

Schaubild 2.

stellten Maschinen zu ermöglichen, empfiehlt es sich, für jede Bestellung einen besonderen Arbeitsplan oder eine Terminliste aufzustellen. Der Arbeitsplan enthält sämtliche für die Maschine maßgebenden Angaben, jeder Werksabteilung wird, vom technischen Bureau bis zur Montageleitung, ein solcher Plan zugestellt.

Schaubild 1 zeigt einen derartigen Arbeitsplan, und zwar bestimmt für die Anfertigung einer Hobelmaschine. In übersichtlicher Weise sind auf diesem die Daten für die Maschine vermerkt und die einzelnen Liefertermine für die Abteilungen eingetragen. An Hand solcher Pläne kann man leicht jederzeit eine Uebersicht über den jeweiligen Stand der Arbeiten gewinnen, es wird sich empfehlen, die Kontrolle dieser Pläne wenigstens einmal wöchentlich von der Werks-Oberleitung ausführen zu lassen. Häufig geschieht diese Kontrolle bei den Konferenzen der Abteilungsvorstände, die betreffenden Herren können sich dabei über sich zeigende Mißstände beraten und einigen, damit Verzögerungen in der Fertigstellung der Maschine rechtzeitig vermieden werden. Am richtigsten ist es jedenfalls, wenn die Kontrolle der Arbeitspläne durch die Direktion des Werkes erfolgt, man weiß dann an maßgebender Stelle, wo bei Terminüberschreitungen der Grund zu suchen ist, und die in fast allen Werken wohl auftretenden Reibereien zwischen den Abteilungsvorständen werden größtenteils vermieden.

Die Gußbestellungen erfolgen in der Regel vom technischen Bureau aus. Das Gießereibureau erhält die Bestellkarten und gibt eine Abschrift davon an die Tischlerei bezw. an das Modellager zur Anlieferung der Modelle. In Schaubild 2 ist eine Bestellkarte angedeutet; es empfiehlt sich, für Grauguß und Metallguß verschiedene Farbe zu wählen (grau und gelb). Die Gußbestellkarten bleiben im Gießereibureau und werden hier in zweckmäßiger, leicht übersichtlicher Weise geordnet, bei der Ablieferung des Gusses sind auf diesen Karten die Vermerke betr. Gewichte usw. auszuführen. Für die Kontrolle der Gußbestellkarten wird ein Betriebsschreiber bestimmt, derselbe ist gleichzeitig für die richtige Ablieferung des Gusses nach Stückzahl und Gewicht verantwortlich. Der Schreiber

Abteilung-Gießerei.

Bestell-Nr. .... Maschine .... Liefertermin des Gusses: ....

Modell Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Former	Preis		Kernpreis		gegossen am	Gewicht	abgeliefert am

Schaubild 3.

Eisengießerei.

Bestellung: Former: ....

Modell Nr.	Stückzahl	Bezeichnung	Akkordpreis		abgegossen		
			p. % kg	p. Stück	am	Stück	Gewicht

Kernkarte für:

Stück Nr. ....

Former ....

Anzahl	Preis	Bemerkung

Datum: Meister: Kernmacher: ....

Schaubild 4.

hat auch dem Formermeister für jede Gußbestellung eine besondere Stückliste auszuschreiben. Diese Stücklisten (siehe Schaubild 3) enthalten sämtliche auf den Guß bezügliche Angaben, der Formermeister hat in seinem eigensten Interesse für prompte Eintragung der Daten Sorge zu tragen, denn diese Listen bleiben im Besitze des Meisters und sind ihm für spätere Nachbestellungen von größter Wichtigkeit. Um den Formermeister möglichst von schriftlichen Arbeiten zu befreien — denn sein Platz ist in der Gießerei bei den Arbeitern —, empfiehlt es sich, ihm einen Hilfsschreiber zu geben, der auch die Akkordkarten ausfüllen kann.

Akkordstreitigkeiten sind, wie in anderen Werkstätten, so auch besonders in der Gießerei, an der Tagesordnung. Um diesen Streitigkeiten mit den Formern nun wenigstens zum Teil aus dem Wege zu gehen, sind in verschiedenen Gießereien die Akkordkarten eingeführt. Mit der Arbeit erhält der Former die Akkordkarte, auf der Stückzahl, Preis und sonst für den Mann Wissenswertes vermerkt ist. Er sieht daraus sofort, was er für die betreffende Arbeit erhält, und kann, wenn er mit dem Preise nicht einverstanden ist, bei seinem Meister vorstellig werden. Alles wird aber ordnungsmäßig an Hand der Karte erledigt, denn letztere ist stets der Ausweis für die gelieferte Arbeit. Schaubild 4 zeigt eine Akkordkarte, der anhängende Abschnitt dient für die Bestellung der Kerne. Am Morgen nach jedem Guß werden den Formern auf ihren Akkordkarten die abgegossenen und gelieferten Gußstücke vermerkt, am Schluß der Lohnwoche bilden diese Karten die Kontrolle zur Lohnabrechnung. Die von den Formern erledigten Karten werden eingesammelt und bleiben für spätere Lohnausweise im Gießereibureau. Damit Irrtümer bei der Bestellung und Ausführung der Kerne möglichst vermieden werden, hat der Former die benötigten Kerne bei dem Kernmachermeister selbst zu bestellen, diesem Zwecke dient auch die der Akkordkarte angehängte Kernkarte.

Die Gußaufnahme erfolgt nach jedem Gießtage, und zwar durch den Formermeister oder einen älteren, erfahrenen Gießereischreiber, denn die Arbeit des Formers muß an seinem Platze kontrolliert werden. Für den gesamten Guß eines jeden Tages wird eine Liste ausgestellt. Diese Tagesliste oder Gußliste enthält die Arbeit sämtlicher Former. Bei den Leuten, die an dem betreffenden Tage nicht abgegossen haben, aber an größeren Stücken arbeiteten, wird

Guß vom 19

			Gattierung
Ofen Nr.:	Anzahl der Sätze: a	kg	
Ofen Nr.:	Anzahl der Sätze: a	kg	
Koksverbrauch: { Füllkoks	kg		
Schmelzkoks	kg		

Eiseneinsatz		
	Hämatit	
	Deutsch I	kg
	„ III	„
	Spezial, weiß	„
	„ grau	„
	Englisch	„
	Lux. III	„
	Trichter und Schrott	„
	Bruch, gekauft	„
	Stahlschrott	„
	Summa	kg

Beginn des Gießens:	Uhr	Abgang aus Inventar
Ende „ „	Uhr	kg
Winddruck	mm	

Ausbringen	kg Maschinenbau	kg Handelsguß	kg Werkstatt-Bedarf
Maschinenguß 1 — 5 kg			
„ 5 — 20 „			
„ 20 — 50 „			
„ 50 — 100 „			
„ 100 — 500 „			
„ 500 — 1000 „			
„ 1000 — 2000 „			
„ 2000 — 5000 „			
„ über 5000 „			
Lehmguß			
Formmaschinenguß			
Summa kg.			
Formkasten			
Lehm- und Kernplatten			
Kerneisen			
Ausschuß			
Eingüsse und Schrott			
Abbrand			
Summa kg			

Schaubild 5.

Bestell-Nr.	Modell-Nr.	Benennung	Stückzahl	Gewicht kg	Preis per Stück	Preis p. % kg Gewicht	Zeit in Stunden	Bemerkungen
		Tagesliste						

Schaubild 5a.

die entsprechende Arbeitszeit in Stunden vermerkt. Schaubild 5 zeigt das Titelblatt einer solchen Liste und Schaubild 5a den Kopf der Innenseiten. Diese Tageslisten enthalten, wie aus dem Schema ersichtlich, sämtliche auf die Tagesproduktion bezüglichen Angaben und Zahlen, und zwar sowohl von dem Ofenbetrieb als von der Produktion an Gußwaren. Das Ausfüllen

Gießereibetrieb. **Monat** ______ 19

Datum	Nr. des Ofens	Anzahl der Sätze	kg pro Satz	Koksverbrauch				Kalksteine	Gattierung pro Satz	Beschickung										
				Füllkoks	Schmelzkoks	Gesamtkoks				Hämatit	Deutsch I	Deutsch III	Spezial. grau	Spezial. weiß	Lux. III	Engl. III	Stahlschrott	Bruch gekauft	Bruch eigen	Total
				kg	kg	kg	%	kg												kg

Schaubild 6.

Gießereibetrieb. **Monat** ______ 19

Eisenerfolg																				Bemerkungen
Brauchbare Gußwaren										Kerneisen	Ausschuß					Trichter und Schrott		Abbrand		
Maschinenguß			Lehmguß	Formmaschinenguß		Gießereibedarf		Gesamt Gußwaren			Maschinenguß	Lehmguß	Formmaschinenguß	Total						
groß	mittl.	klein				Herdguß	Kastenguß													
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%	kg	kg	kg	kg	kg	%	kg	%	kg	%	

Schaubild 6a.

der Tageslisten wird sich stets um einige Tage verzögern, denn es müssen zunächst die Gewichte der einzelnen Gußstücke festgestellt werden, was erst nach dem Putzen erfolgen kann. Das Ausfüllen der Listen geschieht durch einen Gießereischreiber; dieser hat die fertigen Listen dem Gießereileiter zwecks Prüfung vorzulegen.

Nachdem an Hand der Tageslisten die Löhnung erfolgt ist, werden dieselben zur Aufstellung der **Monatsproduktion in das Schmelzbuch** eingetragen. Die Schmelzbücher sind allgemein bekannt und in den meisten Gießereien eingeführt, doch sind der Vollständigkeit halber zwei Seiten eines solchen hier beigefügt (Schaubild 6 und 6a). Es wird sich empfehlen, bei diesen Büchern nicht zu sehr mit dem Papier zu sparen, die einzelnen Rubriken müssen recht deutlich und übersichtlich sein, sie sind je nach der Art der Gießereierzeugnisse in entsprechender Weise zu ändern.

Ueber die sonstigen Bücher der Gießereibuchhaltung soll hier hinweggegangen werden; diese sind genügend bekannt. Nur die Bücher für die Materialienrechnung und die Lohnbücher seien noch besonders erwähnt. Es ist von größter Wichtigkeit, den **Verbrauch an Gießereimaterialien für jeden Monat genau zu kennen**; nicht nur die Rohmaterialien, wie Eisen, Koks, Kalksteine, Formsand, Lehm usw., sondern auch alle Hilfsmaterialien müssen gewissenhaft im Eingang und Ausgang gebucht werden, und es wird notwendig sein, am Ersten eines jeden Monats eine Inventuraufnahme sämtlicher Materialien vorzunehmen, die dann als Kontrolle für den Verbrauch dient.

Es empfiehlt sich, in jeder Gießerei einen abgeschlossenen Raum zur Aufbewahrung der Hilfsmaterialien (Kernstützen, Formerstifte usw.) zu schaffen und die Ausgabe dieser Materialien streng zu überwachen, damit die Former an Sparsamkeit gewöhnt werden; in vielen Gießereien läßt diese sehr zu wünschen übrig. Bei Materialien von geringerem Werte, die regelmäßig und in bestimmten Mengen angeliefert werden, können die Rechnungsbeträge des Monats als Verbrauchsziffer eingesetzt werden.

(Schluß folgt.)

Ueber Masselbrecher.

Das mechanische Zerbrechen der Roheisenmasseln für den Kupolofenbetrieb, an Stelle des bisher geübten Zerschlagens derselben mit dem Hammer, hat sich in den letzten Jahren eine steigende Beachtung in Gießereikreisen erworben, so daß selbst die Hüttenwerke anfangen, sich mit der Frage zu beschäftigen, die Masseln im gebrochenen, ofengerechten Zustande zum Versand zu bringen. Die für den Hüttenbetrieb eingeführten Masselbrecher-Konstruktionen sollen im Nachfolgenden unbeachtet bleiben; es werden daher nur diejenigen besprochen, welche im Gießereibetrieb Verwendung finden.

Masselbrecher werden für verschiedene Betriebsarten gebaut, nämlich: 1. für Riemenbetrieb als Fallwerke, 2. für Riemenbetrieb als Hebelbrecher, 3. für elektrischen Antrieb stationär und fahrbar, 4. für hydraulischen Antrieb.

Die Aufgabe, eine Roheisenmassel von gegebenen Dimensionen und bekannter Bruchfestigkeit zu brechen, kann schließlich als nicht besonders schwierig lösbar für den Ingenieur betrachtet werden; es handelt sich nur darum, eine praktische Anordnung zu schaffen, welche das Zubringen der ungebrochenen und das Fortschaffen der gebrochenen Masseln durch möglichst geringe Kräfte gestattet.

Der einfachste Masselbrecher ist ein primitiver Fallhammer, dessen Bär an einem Riemen hängt. Der Riemen läuft über eine rasch rotierende Riemenscheibe und wird durch Anspannen des einen Riemenendes mittels der Hand so auf die Scheibe angedrückt, daß dieselbe bei ihrer Umdrehung den Bären mit in die Höhe nimmt. Sobald dies erfolgt ist, läßt der Arbeiter das Ende des Riemens nach, welcher somit auf der Scheibe zu gleiten anfängt und den Bären herabfallen läßt.

Abbildung 1. Masselbrecher für Riemenantrieb.

Ein anderer Masselbrecher für Riemenbetrieb ist in Abbildung 1 dargestellt. Derselbe besteht in seiner Gesamtanordnung aus einem sehr kräftigen, gußeisernen Gestell mit einer zum Durchlassen der zu brechenden Masseln geeigneten großen Oeffnung, über welcher sich ein kräftiges Exzenterherz befindet, dessen Kurve durch Umlegen des in der Abbildung sichtbaren Hebels sich auf die Oberkante der eingeschobenen Massel legt, so daß bei der geringsten Aufwärtsbewegung des auf der linken Seite sichtbaren freien Endes der Massel dieses Ende von dem auf und ab gehenden Brechstempel abgebrochen wird. Durch die momentane Festspannung der Massel mittels des genannten Exzenters wird jeder tote Gang vermieden; die Bewegung des Brechbackens erfolgt von unten her mit Hilfe eines Kniehebel-Mechanismus, der von einem Schneckenrad angetrieben wird.

Abbildung 2. Elektrisch betriebener Masselbrecher.

Diese Masselbrecher machen etwa 160 bis 250 Touren i. d. Minute; ihre Leistung ist daher eine ziemlich erhebliche.

In ähnlicher Weise, wie die Masselbrecher für Riemenbetrieb, arbeiten die elektrisch betriebenen Masselbrecher. Ein solcher ist in Abbildung 2 dargestellt. Auch diese Maschine besitzt zum sofortigen Festspannen der auf Rollen eingeschobenen Massel ein Exzenterherz und bricht die Massel von unten her durch die Aufwärtsbewegung eines durch Kniehebel angetriebenen Brechbackens. Der Kraftbedarf eines solchen Masselbrechers für normale Masseln beträgt etwa 8 P. S. Diese Masselbrecher werden sowohl stationär als fahrbar (vergl. Abbild. 3) ausgeführt. Der Anschluß der elektrischen Leitung kann durch Steck- oder Schleifkontakte leicht hergestellt werden.

Abbildung 3.
Fahrbarer elektrischer Masselbrecher.

Am meisten verbreitet sind die hydraulisch betriebenen Masselbrecher. Auch dieser Masselbrecher (Abbildung 4) besteht aus einem ähnlichen Gehäuse, wie die vorbeschriebenen beiden Konstruktionen; beim Betriebe wird das nach vorn herausstehende Ende der Massel abgebrochen und zwar durch einen hochgehenden hydraulischen Preßstempel. Das Festspannen der Masseln erfolgt ebenfalls wieder durch das der Badischen Maschinenfabrik in Durlach patentierte exzentrische Spannherz. Der Arbeiter schiebt die Masseln über Rollen in das Maul des Brechers, stellt mit der Hand den Spannexzenter ein und gibt dann an dem daneben befindlichen Steuerhebel Druck auf den Brechstempel, welcher bei seinem Hochgang das vordere Ende der Massel abbricht. Solche Masselbrecher sind vielfach in Gebrauch und ergeben eine Leistung bis zu 30 t f. d. Tag.

Abbildung 4.
Hydraulisch betriebener Masselbrecher.

Gg. Rietkötter.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. Juli 1906. Kl. 7 c, B 39 901. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stiften mit scheibenförmigem Kopf. Ernst Berning, Schwelm i. Westf.

Kl. 10 a, K 31 443. Koksofen mit Zugumkehr und in der Längsrichtung der Einzelöfen unter der Ofensohle angelegten einräumigen Wärmespeichern für die Verbrennungsluft; Zus. z. Anm. K 28 569 Heinrich Koppers, Essen, Ruhr.

Kl. 24 e, C 14 233. Vorrichtung zur Regelung der Wasserzuführung bei Sauggaserzeugern durch den in der Saugleitung herrschenden Unterdruck. Crimmitschauer Maschinenfabrik, Crimmitschau.

Kl. 24 h, A 12 564. Vorrichtung zum Beschicken von Gaserzeugern mit Kohlenstaub. Hugo Ackermann, Berlin, Milastr. 7.

Kl. 24 h, P 18 327. Speisevorrichtung für Gaserzeuger. Wilhelm von Pöschl, Resiczabánya, Ung.; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 40 a, St. 8622. Ausstoßvorrichtung an Schachtflammöfen in Verbindung mit Garherd; Zus. z. Pat. 164 330. Le Roy Wright Stevens u. Bernard Timmerman, Chicago; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 80 b, F 16 973. Verfahren zum Zerstäuben feuerflüssiger Hochofenschlacke oder anderer bei hoher Temperatur schmelzender Stoffe. Victor François, Marbehan, Belg.; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

26. Juli 1906. Kl. 7 a, B 42 503. Ausgleichvorrichtung für Walzwerkshebetische. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 12 e, Sch 23 481. Gaswascher für Hochofengase. Walter Schwarz, Dortmund.

Kl. 21 h, M 28 618. Verfahren zur elektrothermischen Metallbearbeitung gemäß Patentanmeldung M 28 180 IV/21 h; Zus. z. Anm. M 28 180. Vladimir Mitkevitch, St. Petersburg; Vertr.: Casimir v. Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

Kl. 24 e, S 22 685. Verfahren zur Erzeugung von teerfreiem Gas durch Verbrennung eines Teiles des aufgegebenen Brennstoffes in dem oberen Raume eines Gaserzeugers, Entgasung des anderen Teiles und Hindurchleitung der entweichenden Abgase durch die im unteren Teile des Schachtes befindliche glühende Brennstoffschicht. Heinrich Siewers, Dortmund, Friedensstraße 17.

Kl. 80 b, G 21 288. Herstellung einer widerstandsfähigen Tiegelauskleidung für die aluminothermischen Verfahren. Fa. Th. Goldschmidt, Essen, Ruhr.

30. Juli 1906. Kl. 10 a, K 24 717. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf- und abbewegbaren Gleitschlitten. H. E. Krause, Hamm i. W.

Kl. 18 a, B 41 654. Hochofenwindform. Wilhelm Bansen, Koslow bei Gleiwitz.

Kl. 24 e, V 5890. Umsteuerungsvorrichtung für Wassergaserzeuger, bei der die Ventile für Luft, Dampf, Gas und Brennstoff durch eine mit Daumenscheiben besetzte Welle den einzelnen Perioden der Gaserzeugung entsprechend eingestellt werden. Gaston Henri Emmanuel Vigreux, Paris; Vertr.: Arpard Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW.

Kl. 24 f, Sch 24 178. Kettenrost mit querliegenden Roststabwagen. Otto Schenk, Wilhelmshaven.

Kl. 24 f, V 6175. Vorrichtung zur Entfernung der Schlacke und Asche bei Kettenrosten; Zus. zu Anm. V 6174. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstraße 4.

Kl. 31 b, H 36 639. Hydraulische Formmaschine. Henry Edwin Hodgson, Cleckheaton, und James Hartley, Manchester, Engl.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 48 d, T 10 934. Verfahren und Vorrichtung zur Verhütung des Verkrümmens beim Kühlen glühender Metallstreifen im Flüssigkeitsbade. Emil Tamm, Schöneberg bei Berlin, Albertstraße 7.

Kl. 49 f, H 36 096. Maschine zum Biegen von Profileisen mittels dreier profilierter Rollenpaare. Elias Olsen Huvig, Frederiksstad, Norw.; Vertreter: Pat.-Anwälte B. Blank, Chemnitz, und W. Anders, Berlin SW. 61.

2. August 1906. Kl. 12 e, C 13 519. Reinigungsmaterial für Gase, insbesondere Auspuffgase von Explosionsmaschinen. Alfred Cords, Berlin, Potsdamerstraße 66.

Kl. 18 c, H 36 357. Vorrichtung zum gleichmäßigen Abkühlen abzuschreckender, warmer Werkstücke, bei der das auf einem Träger gelagerte Werkstück durch mechanische Mittel in einen Kühlbehälter getaucht und aus ihm herausgehoben wird. Gustav Hauk, Berlin, Franseckistraße 33.

Kl. 31 b, Sch 24 083. Verfahren zur Herstellung einer Gußform nebst Kern auf einer Wendeformmaschine mit Durchzugplatte. Fritz Schmidt, Kandern in Baden.

Gebrauchsmustereintragungen.

30. Juli 1906. Kl. 18 a, Nr. 283 041. Zweiteilige Hochofenwindform, bei welcher der Rüssel und der Hauptteil mit größeren Oeffnungen aufeinanderstoßen. Oscar Morczinek, Beuthen, O.-S., Tarnowitzerstraße.

Kl. 24 f, Nr. 283 563. Bei Kettenrostfeuerungen die Befestigung der Schlackenbrecher mittels die zugehörige Welle umgreifender Gabelung. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 24 f, Nr. 283 564. Verstellbarer Abstreifer für Kettenroste. Otto Vent, Dresden, Marienallee 1.

Kl. 24 f, Nr. 283 569. Schlackenbrecher mit Luftdurchtrittsöffnungen. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstraße 4.

Kl. 31 a, Nr. 283 558. Tiegelofen mit in den Wandungen des Ofenschachtes angebrachten, die vorzuwärmende Luft von beiden Seiten zur Zone der größten Ofenhitze führenden Kanälen. Ernst Hausmann, Köln, Mozartstraße 45.

Kl. 31 c, Nr. 283 128. Verstellbares Gußmodell für Lagerböcke von wechselnder Höhe bei sonst gleicher Form. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31 c, Nr. 283 359. Formglühofen mit durch verstellbare Wände veränderlichem Ofenraum. Otto Bomsdorf, Wien; Vertr.: Dr. Anton Levy und Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

6. August 1906. Kl. 18 a, Nr. 283 746. Schlackentransportwagen mit Kugelpfannenlagerung der Schlakkenpfanne. Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath, Rhld.

Kl. 19 a, Nr. 283 976. Schienenstoß, bei welchem beide Schienenköpfe schwalbenschwanzartig in der ganzen Höhe abgeblattet sind und durch entsprechende Laschen zusammengehalten werden. Paul Thißen, Bochum, Wittelsbacherstr. 5.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 f, Nr. 167 469, vom 1. März 1904. A. Blezinger in Duisburg. *Ausfahrbare Roste.*

Der fahrbare Rost *a* wird zum Reinigen mit einem zweiten fahrbaren Roste *b* zusammengekuppelt, die zur Vermeidung von Zwischenräumen ein nach oben geschlossenes Ganzes bilden. Der mit Schlacke gefüllte Rost wird dann vorgezogen, wobei der leere Rostwagen an seine Stelle kommt und hier verbleibt, bis er mit Schlacken gefüllt ist. Die Reinigung des ausgefahrenen Rostwagens ist eine sehr leichte.

Kl. 49 h, Nr. 167 098, vom 4. März 1904. Wilhelm Elshorst in Mülheim-Holthausen 128. *Dreiteilige Gesenkschweißvorrichtung für Kettenglieder.*

Das aus einem feststehenden Unterteil *a* und einem beweglichen Oberteil *b* bestehende Hauptgesenk, welches an sich lediglich zur Ausbildung der sattelartigen Innenfläche der die Stoßstelle enthaltenden Kettengliedhälfte dienen soll, ist mit einer durchlaufenden, symmetrisch zur Gesenkfuge gelegenen Furche d vom Querschnitt der Stirnprojektion des Kettengliedes und mit einem der Innenform des Gliedes angepaßten, durch die Gesenkfuge ebenfalls symmetrisch unterteilten, frei auf den Furchenflächen sich erhebenden, säulenartigen Kern *e* versehen. Der senkrecht zur Druckrichtung des Hauptgesenkes *a b* pressende Quergesenkstempel *c*, welcher spielfrei in der Furche *d* des Hauptgesenkes gleitet, besitzt an seiner Stirn eine der Stirnform des Gliedes entsprechende Aushöhlung, so daß er im Zusammenwirken mit dem Kern *e* nicht nur den Stoß zu schweißen, sondern auch den ganzen zwischen den Hauptgesenkbacken *a* und *b* steckenden Kettengliedteil auf genaue Form zu pressen vermag.

Kl. 31 a, Nr. 167 278, vom 17. Juni 1903. Emil Weisgerber in Marbach a. Donau, Nied.-Oesterr. *Vorrichtung zur Verteilung des zentralen Unterwindstromes bei Tiegelöfen mittels einer Lochplatte und einer Prall- oder Leitfläche.*

Von anderen Tiegelöfen, bei denen der Gebläsewind mittels einer Lochplatte in den Raum unter dem Rost eingeleitet wird, unterscheidet sich der vorliegende dadurch, daß die Lochplatte *b*, durch deren zahlreiche Durchbohrungen der Gebläsewind austritt, unter einer Prallplatte *g* angeordnet ist, welche einen größeren Durchmesser als der Tiegelboden besitzt. Es soll hierdurch eine gleichmäßige Verteilung des Windes bewirkt werden.

Kl. 24 c, Nr. 167 806, vom 12. Februar 1905. Paul Esch in Duisburg a. Rh. *Umschaltventil für Gase mit durch eine Scheidewand in zwei Kammern geteiltem Gehäuse.*

Das durch eine feste Wand *b* in zwei Kammern *c* und *d* geteilte Gehäuse *a* besitzt zwei Drehschieber *e* und *f*, die auf einer gemeinsamen Achse *g* derartig sitzen, daß die Kammern *c* und *d* stets an entgegengesetzten Enden gleichzeitig geschlossen sind. Ein Anliegen der Schieber gegen die Dichtungsflächen des Gehäuses *a* wird dadurch erzielt, daß der obere Schieber *f* längs verschiebbar auf der Welle *g* sitzt und durch sein Eigengewicht abdichtet, während der untere *e* auf der Welle *g* festsitzt und durch das Gegengewicht *i* gegen das Gehäuse *a* angepreßt wird.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juli 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juni 1906 Tonnen	Erzeugung im Juli 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Juli 1906 Tonnen	Erzeugung im Juli 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Juli 1905 Tonnen
Giesserei-Roheisen und Gusswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	88925	85682	612516	76917	470207
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18404	17288	119556	16120	97850
	Schlesien	—	8225	8122	57504	8837	50719
	Pommern	—	13250	13120	90620	12845	88935
	Hannover und Braunschweig	—	6465	6032	41158	5316	26644
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2154	2207	15182	2332	15995
	Saarbezirk	—	7237	7106	49356	7476	48581
	Lothringen und Luxemburg	—	36414	36349	240892	42164	242473
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	181074	175906	1226784	172007	1041404
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	24761	22186	175020	22001	137165
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2817	3342	22669	4577	22508
	Schlesien	—	3290	4136	30147	4938	26350
	Hannover und Braunschweig	—	7310	8540	48860	6740	43040
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38178	38204	276696	38256	229063
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	261179	262891	1840359	241765	1537667
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	22265	23064	159721	17828	140333
	Hannover und Braunschweig	—	22416	25784	152465	20071	137351
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12900	12650	89800	11580	74150
	Saarbezirk	—	62254	70958	467839	65626	405535
	Lothringen und Luxemburg	—	268917	275422	1870934	241472	1622408
	Thomas-Roheisen Sa.	—	649931	670769	4581118	598342	3917447
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	37722	39555	257710	31603	178288
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	31071	29630	215618	22986	152865
	Schlesien	—	10255	8618	57352	10468	52525
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	820	904	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	79868	78707	533114	65057	384808
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	2380	10301	29678	1986	15687
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15506	17148	125540	18083	115636
	Schlesien	—	26976	32064	209341	29581	216086
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	3360	1680	6590
	Lothringen und Luxemburg	—	15102	18348	129752	17913	114772
	Puddel-Roheisen Sa.	—	59964	77861	497671	69243	468771
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	414967	420615	2915283	374272	2339014
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	67798	67408	483383	61766	388862
	Schlesien	—	71011	76004	514065	71652	486013
	Pommern	—	13250	13120	90620	12845	88935
	Hannover und Braunschweig	—	36191	40356	242483	32127	207035
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15874	15761	110776	15592	97865
	Saarbezirk	—	69491	78064	517195	73102	454116
	Lothringen und Luxemburg	—	320433	330119	2241578	301549	1 979653
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1009015	1041447	7115383	942905	6041493
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	181074	175906	1226784	172007	1041404
	Bessemer-Roheisen	—	38178	38204	276696	38256	229063
	Thomas-Roheisen	—	649931	670769	4581118	598342	3917447
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	79868	78707	533114	65057	384808
	Puddel-Roheisen	—	59964	77861	497671	69243	468771
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1009015	1041447	7115383	942905	6041493

Juli: Einfuhr: Steinkohlen 780 151 t, Eisenerze 318 266 t, Roheisen 37 729 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 387 500 t, Eisenerze 334 352 t, Roheisen 38 590 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Juli: 2 045 000 t; Belgien: Juli: 120 100 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.
American Institute of Mining Engineers.

(Fortsetzung von S. 1019.)

Sauveur, der im weiteren Verlauf der Tagung

die Zusammensetzung der Eisenkohlenstofflegierungen

bespricht, läßt es bei seiner Kritik des Roozeboomschen Diagramms dahingestellt, ob bei einem Eisen mit 2 % C vor dem Uebergang in den festen Zustand der Kohlenstoff als Karbid im kohlenstofffreien Eisen gelöst war, oder ob das flüssige Material eine Lösung des Kohlenstoffs im Eisen ist. Der einem Kohlenstoffgehalt von 2 % entsprechende Punkt (D) (siehe Abb.) des Diagramms ist nicht unbedingt sicher festgelegt, woran erinnert werden muß, wenn wir annehmen, daß 2 % das Maximum des in fester Lösung enthaltenen Kohlenstoffs darstellt. Weiterhin ist zu bemerken, seitdem man allgemein annimmt, daß sich das Eisen bei hoher Temperatur in einem bestimmten allotropischen Zustand (γ-Eisen) befindet, daß diese feste Lösung eine Lösung von Kohlenstoff (oder eines Karbides) in γ-Eisen ist. Für diese feste Lösung hat Osmond den Namen Austenit vorgeschlagen und so sollten Mißverständnisse oder irrtümliche Auffassung in bezug auf den Sinn dieses Ausdrucks vermieden werden. Dieser Austenit bleibt bestehen bis zum unteren kritischen Punkt. Stellen wir uns also vor, daß der Kohlenstoffgehalt allmählich von 0 bis 2 % wächst gemäß dem Kohlenstoffgehalt der Legierung, und daß sich, wie erwartet, die Menge des Austenits in gleicher Weise ändert. Beim Eintritt in Zone II haben wir die Schmelzbarkeitskurve der Eisenkohlenstofflegierung mit mehr als 2 % Kohlenstoff. Das Diagramm weist gleichzeitig auf die Schmelzbarkeit solcher Legierungen hin, die weder feste Lösung noch ein bestimmtes Gemisch darstellen und daher eine eutektische Legierung bilden. Die feste Masse besteht aus zwei Bestandteilen: 1. Graphit und einer festen Lösung von Kohle im Eisen, das 2 % Kohlenstoff enthält, die der Einfachheit halber als „2 prozentiger Austenit" bezeichnet werden soll, während der Schnittpunkt der beiden oberen Hauptlinien der Schaubilder die Bildung einer eutektischen Legierung (Graphit + 2 prozentiges austenitisches Eutektikum), die etwa 4,3 % Kohlenstoff enthält, anzeigt. Die Zusammensetzung nach dem Festwerden dieser hochgekohlten Legierung kann sonach vollkommen gefolgert werden. Wenn das Metall 2 bis 4,3 % Kohlenstoff enthält, so wird festzustellen sein, 1. was bedeutet „überschüssiger" Austenit und 2. graphitisch-austenitisches Eutektikum. Der erste Bestandteil nimmt ab an Menge, der letztere nimmt zu, wenn der Kohlenstoffgehalt in der Legierung wächst. Enthält die Legierung 4,3 % Kohlenstoff, so besteht sie aus 1. überschüssigem Graphit, 2. graphitisch-austenitischem Eutektikum, der erstere Bestandteil zunehmend und der letztere abnehmend an Menge mit dem Kohlenstoffgehalt der Legierung. Sauveur versucht nun, die Zusammensetzung der Eisenkohlenstofflegierungen nach dem Festwerden in Prozenten der Bestandteile graphisch darzustellen.

Beim Durchschreiten der Zone III trifft man auf die Stelle, wo die Meinung der meisten früheren Beobachter der Kurven auseinandergehen. Stellen wir uns vor, daß wir es mit einem festen Metall zu tun haben, so daß die Wärmeentwicklung mit dem Phänomen des Festwerdens nichts mehr zu tun hat. Eine Zustandsänderung tritt nicht mehr ein, und jene Vorgänge, die auf eine Umwandlung der inneren Energie hinweisen, müssen offenbar entweder der Bildung von chemischen Gemengen oder irgendwelchen allotropischen Vorgängen zugeschrieben werden. Hier ist daran zu erinnern, daß die Legierung nach dem Festwerden, wie groß auch der Kohlenstoffgehalt sein mag, nur zwei Bestandteile enthalten kann, 1. Graphit und 2. feste Lösung oder Austenit (das vorliegende Eutektikum ist bloß ein mechanisches Gemenge beider Bestandteile), und welche Veränderungen bei weiterer Abkühlung stattfinden, sie müssen eine Veränderung in der Natur einer der beiden oder beider Bestandteile betreffen. Wenn wir jetzt die Kurven in der dritten Zone prüfen, so sehen wir, daß sie wieder die typischen Schmelzbarkeitskurven der Legierungen ins Gedächtnis rufen, die weder eine feste Lösung noch bestimmte Gemische bilden und auf eine eutektische Legierung hinweisen. Daß eine eutektikumähnliche Legierung gebildet wird, wenn eine feste Eisenlegierung abkühlt durch ein kritisches Gebiet hindurch, steht außer allem Zweifel. Die beiden Komponenten dieser Legierungen sind 1. Eisen frei von Kohlenstoff und 2. ein Eisenkarbid mit 6,67 % Kohlenstoff oder, um metallographische Ausdrücke zu gebrauchen, Ferrit und Zementit. Die Legierung selbst ist Perlit. Daraus folgt, daß die beiden in Frage kommenden Zweige des Schaubildes F G H und H I J der Bildung von überschüssigem Ferrit und überschüssigem Zementit bezüglich entsprechen müssen. Das führt zu dem natürlichen Schlusse, daß die feste Lösung Austenit, die bei hoher Temperatur besteht, bei weiterer Abkühlung und bei einer bestimmten kritischen Temperatur in Ferrit und Perlit oder in Zementit und Perlit zerfällt, je nach dem Kohlenstoffgehalt, oder mit anderen Worten, daß der überschüssige Ferrit oder überschüssige Zementit sich ausscheidet oder aussaigert aus dieser Lösung, ähnlich wie sich überschüssiges Metall aus einer flüssigen Lösung, die ihren Gefrierpunkt erreicht hat, ausscheidet oder auskristallisiert. Obgleich dies eine große Aehnlichkeit beider Phänomene ist, so besteht doch ein bemerkenswerter Unterschied in der Tatsache, daß die Bildung von Perlit keinen Zustandswechsel mit umfaßt. Perlit ist nicht die Legierung des niedrigsten Schmelzpunktes, wie man es wohl vom Eutektikum annimmt, deshalb hat Howe den glücklichen Ausdruck „Eutektoid" für diesen eutektikumähnlichen Bestandteil vorgeschlagen. Daß die Endbestandteile der Eisenkohlenstofflegierung durch ein Zerfallen der festen Lösung Austenit hervorgerufen werden, wird von allen Gelehrten anerkannt, vorausgesetzt, daß der Kohlenstoffgehalt 2 % nicht überschreitet.

Bei einem höheren Kohlenstoffgehalt jedoch, d. h. wenn Graphit anfängt auszutreten, wird allgemein angenommen, daß dieser Graphit bei der weiteren Umwandlung der Legierung eine Rolle spielt. So ist gezeigt worden, daß nicht allein Zementit durch den

Zerfall des Austenits gebildet wird, sondern auch der Graphit zusammen mit dem aus dem Austenit entstandenen reinen Eisen an der Bildung des Karbides beteiligt ist. Hiernach ist für Graphit unter der entsprechenden Linie des Diagramms kein Platz. Wird Graphit in einer Eisen-Kohlenstofflegierung gefunden, so ist er als Rückstand zu betrachten, der durch die molekulare Trägheit und Abwesenheit günstiger Bedingungen, z. B. langsames Abkühlen, vor der Umwandlung in Zementit geschützt wird. Demgemäß muß alles Gußeisen, das frei von Silizium und anderen störenden Elementen ist, normal weiß sein, d. h. frei von graphitischem Kohlenstoff. Ist es grau, so ist die Konstitution anormal. Das Metall verfehlte seine endgültige (stabile) Gestalt anzunehmen.

Ein genaues Studium der Proben und noch mehr der Struktur der Proben nach entsprechender Behandlung unterstützt diese Ansicht keineswegs, sondern führt gerade zum Gegenteil, nämlich daß der Graphit, der sich während des Festwerdens bildet, bei der weiteren Umwandlung der Legierung keine Rolle spielt und als träger Bestandteil unbeeinflußt durch die kritischen Gebiete geht. Die Bildung des Graphits bei der Abwesenheit der Fremdkörper hängt allein ab: 1. von dem Gesamtgehalt an Kohlenstoff und 2. der Art der Abkühlung während des Festwerdens. Einmal gebildet kann der Graphit sich in keiner Form mehr mit Eisen verbinden. Eine Legierung mit mehr als 2 % Kohlenstoff besteht nach dem Festwerden aus einer festen Lösung, in der Graphitteilchen zerstreut liegen. Durch Abkühlen und Festwerden verändert sich die eigentliche Legierung ohne die eingelagerten Teilchen. In Uebereinstimmung mit dieser Auffassung hat Sauveur dann im Anhang seiner Schrift und auch graphisch das gegeben, was man als den theoretischen Aufbau der Eisenkohlenstofflegierung nach Prozenten der Bestandteile bezeichnen kann, langsame Abkühlung vom Schmelzpunkt an vorausgesetzt. Er glaubt, daß sein Standpunkt bestätigt wird durch die Struktur, die man bei verschiedenen Stahlsorten und Gußeisen, die frei von Fremdkörpern sind (besonders Silizium und Schwefel), beobachtet hat und die ein langsames Abkühlen aus dem flüssigen Zustand zuläßt. Eine Teilnahme des Graphits an der Umwandlung in der Gegend kritischer Gebiete widerspricht auch der Kenntnis von der Natur dieses Körpers.

An Hand der Kurvenbilder und gestützt auf die Phasenlehre sucht dann Sauveur seine Ansicht über den gleichen Gegenstand weiter zu begründen.

In bezug auf die anderen Strukturbestandteile kommt Sauveur zu dem Schluß, daß durch das Abkühlen des Stahles vier Gefügebildner entstehen: Austenit, Martensit, Troostit und Perlit. Martensit und besonders Troostit können betrachtet werden als Uebergangsformen bei der Umwandlung des Austenits in Perlit. Anderseits, wenn man die von der Temperatur abhängigen, kritischen Punkte des Stahles betrachtet, findet man, daß während des Abkühlens folgende vier Bestandteile notwendig gebildet werden müssen: 1. feste Lösung von Kohlenstoff in γ-Eisen, 2. feste Lösung von Kohlenstoff in β-Eisen, 3. feste Lösung von Kohlenstoff in α-Eisen und 4. Eisenkarbid-Eutektoid. Der Schluß, daß diese vier Bestandteile diejenigen sein müssen, die durch mikroskopische Beobachtungen enthüllt werden, ist unvermeidlich.

F. Osmond und G. Cartaud (Paris) behandeln die Frage der

Kristallographie des Eisens.

Im wesentlichen handelt es sich bei ihren Untersuchungen, die übrigens durch die dabei angewandten Arbeitsmethoden besonders bemerkenswert sind, darum, das Kristallsystem des Eisens, insbesondere des α-, β- und γ-Eisens festzustellen. Sie untersuchten eigens zugerichtete Probestücke der drei Eisenvarietäten der Reihe nach unter Beachtung folgender Gesichtspunkte.

A. Deformationsfiguren:
   - Zusammenhängende (a).
   - Unzusammenhängende (verwischbare, Verschiebungslinien und Faltungen (b); nicht verwischbare — mechanisch erzeugte Zwillinge (c).

B. Gewachsene Zwillinge.

C. Zwillinge, die durch Anlassen nach der Deformation gebildet werden.

D. Mechanische Eigenschaften; abhängig von der kristallographischen Orientierung.

E. Korrosionsfiguren.

F. Synchrone Kristallisationsfiguren.

G. Saigerungsfiguren.

Es sei hervorgehoben, daß die Untersuchungen zum Teil sehr umständlich waren und zum Teil erfolglos verliefen. Die Eisenstücke mußten bei Temperaturen untersucht werden, die innerhalb der Stabilitätsgrenze der betreffenden Strukturformen lagen, wodurch die Untersuchungen besonders erschwert wurden, α-Eisen bei gewöhnlicher Temperatur, β-Eisen zwischen 750 und 855 ° C. Bei γ-Eisen war es vorteilhaft, die Legierungen mit Kohlenstoff, Mangan, Nickel und Chrom zu benutzen, indem man die bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetischen auswählte.

Das zur Untersuchung von α- und β-Eisen bestimmte Material hatte folgende Zusammensetzung:

	%
C	0,05
P	0,30
Mn	0,00

Ein zweites Stück enthielt:

	%		%
C	0,06	P	0,116
Si	0,05	Mn	0,30
S	0,02		

Zur Untersuchung des γ-Eisens diente eine Probe Manganstahl und ein Eisen mit folgender Zusammensetzung.

	%		%
C	0,15	Mn	0,23
Si	0,30	Ni	24,80
P	0,023	Cr	2,21

Die Untersuchungsergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

		α	β	γ
Schiebungsebene		a^1 (111) schwierig	keine bekannt	a^1 (111) leicht
Faltungen		vorherrschend	ausschließlich	nicht vorhanden
Mechanisch erzeugte Zwillinge	Zwillingsebene	a^1 (111)	keine bekannt	a^1 (111)
	Verwachsungsebene	a^2 (112)		a^1 (111)
Durch Anlassen erzeugte Zwillinge	Zwillingsebene	keine bekannt	keine bekannt	a^1 (111)
	Verwachsungsebene			a^1 (111)
Fläche größter Härte		a^1 (111)	?	b^1 (011)?
Leichtest ätzbare Fläche		p (001)	p (001)	p (001)

Es ist nicht einfach, diese Ergebnisse zu erläutern. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann vorausgesetzt werden, daß die Schiebungs-, Zwillings-, Spaltungs- und Saigerungsebene Ebenen der größten Dichtigkeit des Netzes sind, etwa wie die Wände und Böden in einem Hause. Jedoch ist bekannt, daß es drei verschiedene Arten im kubischen System gibt: der einfache Kubus, der nur an seinen Ecken Durchkreuzungen besitzt, der zentrierte Kubus, der in seiner Mitte eine Durchkreuzung hat, und der Kubus mit zentrierten Flächen, die eine Durchkreuzung in der Mitte jeder Fläche haben.

Bei dem ersteren ist die Ebene a^1 (001) die Ebene der größten Dichte des Netzes und unter den Winkelabstumpfungen die Ebene a^1 (111). Bei dem zweiten ist die Zahl der Durchkreuzungen doppelt so groß auf b^1 (011) und a^2 (112); auf p (001) und a^1 (111) ist sie nicht modifiziert, so daß die Dichte des Netzes größer auf b^1 als auf p wird, und größer auf a^2 als auf a^1. Bei dem Kubus mit zentrierten Flächen ist die Zahl der Durchkreuzungen auf p und b^1 verdoppelt, auf a^1 vervierfacht; diese wird die Ebene der größten Dichte des Netzes. Wenn nun beobachtet worden ist, daß p eine Ebene vollkommener Spaltbarkeit und geringster Härte bei α-Eisen ist und daß a^1 die Hauptrolle in der Kristallographie des γ-Eisens spielt, so ist man geneigt zu glauben, daß eine Masche des α-Eisens ein einfacher Kubus ist, die des γ-Eisens ein solcher mit zentrierten Flächen, und daß die des β-Eisens ein zentrierter Kubus sei. Da anderseits die Zahl der Durchkreuzungen der Zahl der Würfelmaschen des einfachen Kubus gleich ist, aber doppelt so groß bei dem zentrierten Kubus und viermal so groß wie bei dem Kubus mit zentrierten Flächen, so wird jede allotropische Umwandlung bei steigender Temperatur durch eine Zweiteilung der molekularen Polyeder charakterisiert sein, was eine sehr einfache Anschauung ist. Wenn auch die Ebene a^2 (112) eine größere Dichte des Netzes aufweist als a^1 (111) des zentrierten Kubus und nicht des einfachen Kubus, so konnten doch die Neumannschen Lamellen, die a^2 (112) als Schiebungsebene stempeln wollen, nicht dem α-Eisen zuerteilt werden. So ist man genötigt, sie dem β-Eisen zuzuschreiben, das sich zuweilen unter der Schlagwirkung bildet. Das ist keine unvernünftige Annahme; man kann auch durch andere Betrachtungen dazu gelangen, so z. B. durch die Versuche von Curie und Morris, die sich mit dem Auftreten und Verschwinden des Magnetismus befaßten. Ferner betrachtet Wallerant die mechanisch erzeugten Zwillinge als einen Beweis für Nerosymmetrie, was auch als ein gangbarer Weg gelten kann.

Bei dem gegenwärtigen Stand der Kristallographie sind diese Erklärungsversuche wahrscheinlich noch zu verfrüht, aber sie können als Fingerzeige bei Versuchen dienen. Was sich mit Sicherheit aus den Arbeiten ergibt, ist, daß die drei allotropischen Formen des Eisens, obgleich sie alle dem kubischen System angehören, einen besonderen scharf ausgesprochenen spezifischen Charakter zeigen und nicht denselben inneren Aufbau haben können. *E. L.*

(Schluß folgt.)

British Foundrymen's Association.

Die jährliche (3.) Zusammenkunft der British Foundrymen's Association fand zu Middlesbrough am 7. bis 9. August statt, wozu sich etwa 60 Mitglieder eingefunden hatten. Nach Verlesung des Jahresberichtes durch den Sekretär F. W. Finch, wonach der Mitgliederbestand im letzten Jahre um 59 gestiegen war und zurzeit 180 beträgt, wurde zum ersten Vorsitzenden für 1906/07 Herbert Pilkington, Chesterfield, gewählt. Vorträge wurden gehalten von P. Munnoch (Middlesbrough) über „die Klassifizierung von Gießereiroheisen", von W. Roxburgh (Kilmarnock) über „die Schwindungserscheinungen vom Standpunkt des Gießereimannes aus", von T. Swinden (Sheffield) über „einige Verfahren zur Messung hoher Temperaturen", endlich von E. Houghton (Chesterfield) über „einige Bemerkungen zu der Chemie des Gußeisens". Wir behalten uns vor, auf die eine oder andere der genannten Abhandlungen, soweit sie für unsere deutschen Leser Neues bringen, gelegentlich zurückzukommen.

American Foundrymen's Association.

Nachdem zum Abend des 4. Juni d. J. nach Cleveland O. eine Versammlung amerikanischer Gießereileute einberufen worden war, auf der mehrere Beschlüsse bezüglich der Organisation der amerikanischen Gießereileiter zum Schutz gegen die Vereinigung der Eisengießer gefaßt wurden, fand daselbst in den Tagen des 5. und 6. Juni die Zusammenkunft der American Foundrymen's Association unter dem Vorsitz von Thomas D. West statt. Aus dem Bericht des Sekretär-Schatzmeisters Dr. Moldenke ist anzuführen, daß die Tätigkeit der Gießereien im vergangenen Jahre zwar eine außerordentlich rege war, doch wurden als sehr lästig empfunden die im Preise hochstehenden Rohmaterialien, die nur geringen Gewinn abwerfenden Lieferungen und wirtschaftliche Störungen, so daß im allgemeinen nur wenige Gießereien mit Befriedigung auf das Jahr werden zurückblicken können. Die Vereinigung zählt zurzeit gerade 300 Mitglieder, während ein neuer Zweigverein an der Küste des Stillen Ozeans sich gebildet hat. In Verbindung mit der Amerikanischen Gesellschaft für Materialprüfung ist die Vereinigung zurzeit beschäftigt, Vorschriften für Gießereikoks auszuarbeiten. — Unter 28 der Versammlung vorgelegten Abhandlungen und Kommissionsberichten waren vier von Gießereileuten, sechs von Hüttenleuten verfaßt. Wir haben bereits mit der Veröffentlichung dieser Aufsätze begonnen* und gedenken die wichtigeren in den „Mitteilungen aus der Gießereipraxis" auszugsweise wiederzugeben.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 15 S. 945.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Oesterreich. Seit Ende Juli ist auf der Hildegardehütte der Erzherzogl. Friedrichschen Eisenwerke zu Trzynietz die

erste elektrisch betriebene Reversierstraße

in regelrechtem Betriebe. Die Anlage ist von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin erbaut und bildet einen Teil der nunmehr durchgeführten Zentralisation sämtlicher Betriebseinrichtungen der Hütte. Die Reversierstrecke war vorhanden und besteht aus vier Gerüsten von 750 mm mittlerem Walzendurchmesser; sie dient zum Verwalzen von etwa 2 t schweren Blöcken zu Knüppeln, Doppel-T-Trägern bis 45 cm Höhe, Eisenbahnschienen u. a. Zum Antrieb diente eine Zwillingsdampfmaschine von 1200 mm Zylinderdurchmesser bei 1250 mm Hub und 6 Atm. Betriebsspannung. Die Zentrale erzeugt Drehstrom von 3100 Volt Spannung (2 A. E. G. Turbodynamos von je 1250 KW., 1 Brünner Turbodynamo von 3000 KW. Leistung). Der elektro-

motorische Antrieb der Reversierstraße besteht aus einem Drilling, d. h. die zum Betriebe der Straße erforderliche Energie wird ausgeübt durch drei auf einer geteilten und verflanschten Achse sitzende Elektromotoren, welche mittels eines auf einer erhöhten Bühne angebrachten Steuerapparates die wechselnde Energie von einem Anlaß- und Regulierumformer erhalten. Die maximale Geschwindigkeit der Straße beträgt 120 Umdrehungen in der Minute. Die Beschleunigung der Straße von Null bis auf 120 Touren wird in 4 Sekunden und, wenn Bedürfnis vorhanden, in 2½ Sekunden erreicht.

Dem Walzprozeß entsprechend werden sieben volle Spiele der Straße in der Minute mit Leichtigkeit ausgeführt. Die Arbeitsleistung der Antriebsmotoren entspricht beim Auswalzen von Knüppeln und Trägern aus etwa 2 t schweren Blöcken bei den ersten Stichen einer Stromaufnahme von etwa 8000 Ampère bei von Null ansteigender Spannung, während in den letzten längeren Stichen etwa 4- bis 5000 Ampère bei 1000 Volt Spannung registriert werden. Der Ausgleich der zwischen Null und 5000 KW. schwankenden Energie des Reversierantriebes erfolgt unter Vermittlung des Schlupfreglers durch zwei Stahlschwungräder von 26 t Schwunggewicht (bei 80 m Umfangsgeschwindigkeit in der Sekunde) in der Weise, daß das Netz je nach dem Walzprogramm mit 800 KW. bezw. 900 KW. beansprucht wird. Der registrierende Apparat zeichnete bei flottem Walzbetriebe, d. h. wenn beim Verlassen des letzten Kalibers ein neuer Block zum ersten Stich vor der Walze bereit liegt, bei entsprechend eingestelltem Schlupfregler in einer praktisch konstant horizontalen Linie 800 KW. auf. Es verdient Erwähnung, daß unmittelbar nach Schließung der Kupplungen der Antriebswelle ein 1,4 t-Block durch den bisherigen Dampfmaschinenwärter ohne Aufenthalt zu einem 70 m langen Knüppel verwalzt wurde, ohne daß eine andere Instruktion als die Unterweisung in der Bewegungsart des Steuerhebels möglich gewesen wäre. Seit dieser ersten Inbetriebsetzung wird die Reversierstraße zum forcierten Verarbeiten der in der Zeit des Umbaues aufgespeicherten Aufträge ohne Unterbrechung benutzt. Es wurden bisher außer Knüppeln aus etwa 2 t schweren Blöcken 24 cm Doppel-T-Träger von 50 m Länge und 35 cm Doppel-T-Träger von 25 m Länge usw. gewalzt.

Auffallend war von Anbeginn die Gleichmäßigkeit und Ruhe des Walzvorganges, zumal bei geräuschlos arbeitenden Antriebsmotoren ein Nachlaufen derselben nach Austritt des Blockes aus den Walzen nicht erfolgt. Ebenso bleibt der elektrische Antrieb, wenn vor dem ersten Stich in langsamer Drehung, im Gegensatz zu der Dampfmaschine nicht stehen, sobald der Block gefaßt wird, sondern zieht denselben ohne Stoß glatt durch die Walzen hindurch. Ein Steckenbleiben eines Blockes ist bisher nicht vorgekommen, während bei Dampfbetrieb Ausschußblöcke nicht gänzlich zu vermeiden waren. Infolge ersparter Leerlaufszeiten ist, wie bisher zu übersehen, die Produktion des elektrischen Reversierantriebes um 10 % größer gegenüber dem bisherigen Dampfantrieb. Die Energie des leerlaufenden Umformers beträgt 120 KW.

Außer der oben geschilderten Ausführung hat die A. E.-G. bereits vier weitere derartige Reversierantriebe in Arbeit. Die Gesellschaft benutzt dabei das Patent Jlgner, d. h. der Zentralenstrom wird umgeformt, die Umformerdynamos sind mit den Reversiermotoren in Leonardschaltung verbunden und der Umformer wird mit genügend schweren Schwungmassen zwecks Erreichung einer den mittleren Energiebedarf nicht überschreitenden Inanspruchnahme der Zentrale (Energieausgleich) ausgerüstet. Die Leonardschaltung gestattet die für den Betrieb von Reversierstrecken erforderliche große Manövrierfähigkeit, indem nur durch Aenderung und Umschaltung des Nebenschlußstromes der Umformerdynamos die Antriebsmotoren der Walzenstraße angelassen, reguliert und reversiert sowie elektrisch gebremst werden können.

Mit der Durchführung des reversierbaren elektromotorischen Walzenstraßenantriebes ist die vollständige Zentralisierung der Energieerzeugung auf Hüttenwerken erreicht, da die Reversier-Dampfwalzenzugmaschine bisher die einzige Maschine war, welche trotz Anwendung der elektrischen Kraftübertragung ihr Feld behauptet hatte.

Norwegen. Ein größerer Teil der

Eisenerzfelder in Südvaranger

(im nördlichen Norwegen nahe der russischen Grenze) wurde vor kurzem an ein norwegisch-schwedisches Konsortium verkauft,* welches über ein Kapital von 5 Millionen Kronen verfügt und sich außerdem durch norwegische, schwedische und deutsche Banken eine Obligationsanleihe von gleicher Höhe gesichert haben soll. Das in diesen Feldern befindliche Erz enthält nur 35 bis 38 % Eisen. Es besteht die Absicht, dasselbe mittels magnetischer Extraktion auf einen Gehalt von 65 bis 68 % zu bringen, um es sodann nach Deutschland auszuführen, wo das Erz brikettiert werden soll. Bei der Extraktion wird man eine Methode des schwedischen Ingenieurs Gröndal zur Anwendung bringen, welche die Edisonsche Methode angeblich weit übertrifft. Auch an anderen Orten des Landes befinden sich derartige Eisenerzfelder, von denen diejenigen in Hatfjelddalen im Amte Nordland von größerer Bedeutung zu sein scheinen. Ueber den Verkauf derselben schweben zur Zeit Verhandlungen. Die Vorarbeiten für den Betrieb der im gleichen Amte belegenen Eisenerzlager der „Dunderland Iron Ore Co.“ sind so weit vorgeschritten, daß die Ausfuhr, die vorläufig auf 750 000 t Erz jährlich berechnet ist, in nächster Zeit beginnen wird. Das Ertragsergebnis dieser Gesellschaft dürfte bestimmend dafür sein, ob bei einer Reihe ähnlicher Erzfelder der Betrieb eröffnet werden wird.

Rußland: Nach einer Uebersicht des Kaiserlichen Vize-Konsulats in Batum wurden im Jahre 1905 aus Poti insgesamt 22 560 938 Pud

Manganerz

ausgeführt. Hiervon gingen nach Holland 7 734 000 Pud, England 4 781 630 Pud, Rußland 3 711 698 Pud, Belgien 2 279 740 Pud, Frankreich 1 373 300 Pud, Nordamerika 1 364 620 Pud, Deutschland 530 100 Pud, Oesterreich 437 100 Pud und Italien 348 750 Pud. Im Jahre 1904 wurden im ganzen 33 185 390 Pud ausgeführt, mithin im verflossenen Jahr 10 624 452 Pud weniger.

Amerika. Nach einem Berichte Edward W. Parkers vom U. S. Geological Survey, den das „Iron Age“** auszugsweise über

die Koksindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1905***

veröffentlicht, wurde im Jahre 1905 nicht nur bedeutend mehr Koks in den Vereinigten Staaten hergestellt, als in früheren Jahren, sondern die Steigerung war auch prozentual größer, denn je zuvor. Die Gesamterzeugung belief sich auf 29 233 634 t und übertraf damit die des Vorjahres (21 460 623 t) um 7 773 011 t oder 36,22 %.† Noch erheblicher war die Zunahme des Wertes, indem dieser von 46 144 941 $ auf 72 476 196 $, d. h. um 57,06 % in die Höhe ging. Die lebhafte Aufwärtsbewegung erklärt sich aus den

* „Nachrichten für Handel u. Industrie“ 1906 Nr. 88.

** Ausgabe vom 26. Juli 1906.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 17 S. 1032 bis 1034.

† Die Zahlen decken sich nicht ganz genau mit den Angaben von Swank: siehe S. 1080 dieses Heftes.

ganz außergewöhnlichen und unerwarteten Anforderungen, die infolge des starken Anwachsens der Roheisenproduktion von den Hochofenwerken fast aller Industriegebiete gestellt werden mußten und zur Folge hatten, daß der Durchschnittspreis für die Tonne Koks von 2,15 $ im Jahre 1904 auf 2,48 $ im Berichtsjahre stieg. Ein Bild von der angespannten Tätigkeit in der Koksherstellung gibt ferner die bemerkenswerte Vermehrung der Koksöfen: denn während im Jahre 1904 nur 507 Koksanstalten mit insgesamt 83 599 Oefen vorhanden gewesen waren, wurden 1905 im ganzen 519 Betriebe mit zusammen 87 564 Oefen gezählt. Von letzteren waren 3159 (= 3,61 %) mit Einrichtungen zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen versehen; von der Gesamtproduktion des Jahres 1905 lieferten diese Oefen 3 140 350 t oder 10,74 %. Auf die einzelnen Staaten verteilten sich die Oefen mit Nebenproduktengewinnung folgendermaßen:

Staat	Zahl der Oefen	Staat	Zahl der Oefen
Alabama	280	New York . . .	399
Jllinois	120	Ohio	130
Maryland . . .	200	Pennsylvanien .	1089
Massachusetts .	400	Virginien . . .	56
Michigan	135	West-Virginien .	120
Missouri	50	Wisconsin . . .	80
New Jersey . .	100		

Unter den an der Koksherstellung beteiligten Unionsstaaten nimmt Pennsylvanien mit 18 660 379 t, d. i. 64 % der Gesamterzeugung, die erste Stelle ein, West-Virginien mit 3 084 338 t oder 10½ % die zweite und Alabama mit 2 337 145 t oder 8 % die dritte. Auch die übrigen Staaten zeigten zum Teil sogar ein sehr erhebliches Anwachsen ihrer Produktion gegenüber dem Vorjahre; nur vier Staaten, deren Mengen ohnehin nicht besonders ins Gewicht fallen, bildeten in dieser Beziehung Ausnahmen, nämlich Georgia, Kansas, Missouri und Montana.

Ueber die Ausstellung für Härtetechnik in Wien 1906.

Wir brauchen gar nicht so weit zurückzudenken — es ist uns noch lebhaft im Gedächtnis, daß gerade hervorragende Erfolge auf dem Gebiete der Stahlerzeugung anfänglich aus dem Grunde nicht jenen Grad der Würdigung erfuhren, weil diejenigen, denen die Verarbeitung des Stahles zufiel, entweder nach alter Väter Sitte das Material unbarmherzig nach einem ererbten Schimmel behandeln zu dürfen meinten, oder weil man nicht daran glauben wollte, daß jede bestimmte Stahlsorte auch eine bestimmte, ihr angepaßte, sachgemäße Behandlung fordere.

Ich erinnere an die zahlreichen Mißerfolge, welche anfänglich bei der Verarbeitung der homogenen Flußmaterialien an vielen Orten zu verzeichnen waren, solange man die rüdere Behandlung, die sich die Schweißstahlsorten ruhig gefallen ließen, beibehielt. Ich verweise darauf, daß die ersten Urteile über die Spezialstahlsorten und insbesondere über den Wolframstahl so vernichtend lauteten, daß nur die Wahl eines anderen Namens für die Marke es ermöglichte, z. B. gerade dem Wolframstahl in der Folge neuerdings wieder Anhänger und Abnehmer zu gewinnen und zu sichern.

Diese Zeiten sind wohl vorüber und haben einer besseren Aera Platz gemacht, wenn auch noch vereinzelt dem Spezialstahle mit einem gewissen Mißtrauen begegnet wird. Im großen und ganzen kann jedoch mit Befriedigung festgestellt werden, daß das Kapitel „Spezialstahl" in der Werkzeugtechnik nun jene Stelle einnimmt, welche diesem wichtigen Zweig seit Anbeginn mit Recht gebührt hatte.

Wesentlich und ausschlaggebend für diese Erfolge sind die Bemühungen der Stahlwerke gewesen, die zur Ueberzeugung gelangten, daß nur eine gründliche Belehrung der Stahlkonsumenten über richtige Behandlung der verschiedenen Stahlmarken und insbesondere ein richtig durchgeführter Härtevorgang zum erreichbaren Ziele und zu einer richtigen Wertschätzung der Stähle führen könne.

Um nach dieser Richtung hin allgemeine Kenntnisse zu verbreiten, um Lücken auszufüllen, wo solche bestehen, und um eine in größerem Maßstabe dargebotene Gelegenheit zur Information über die Behandlung des Werkzeugstahles und der Spezialstähle jedermann zu bieten, der hierüber eine fachgemäße Belehrung wünschen sollte, hatte, wie schon kurz an dieser Stelle* berichtet wurde, in dankenswerter Weise die Direktion für den Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums in Wien eine „Ausstellung für die Härtetechnik" ins Leben gerufen, welche vom Mai bis Juli dauerte.

Es ist nur eine Stimme, daß der in großem Maßstabe unternommene Versuch, innerhalb eines geschlossenen Rahmens alles das zu zeigen, was auf dem Gebiete der Härtetechnik heute gesagt und gezeigt werden kann, einen vollen Erfolg zu verzeichnen hatte, und daß die Bemühungen des erwähnten staatlichen Instituts reichlichen Lohn in dem gewiß nicht vorhergesehenen außerordentlichen Interesse seitens aller beteiligten Fachkreise finden konnten. Dem Ernste der Sache entsprechend wurde alles, was nicht in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Wesen des Ausstellungszweckes stand, oder ausgesprochener Reklame dienen sollte, ausgeschlossen und trug somit die Ausstellung in allen Teilen den strengen Charakter einer Fachausstellung in vollem Sinne des Wortes.

Eine Anzahl von Objekten war bestimmt, in belehrender Form die Hauptmomente insbesondere der Tiegelstahlerzeugung und die Enderzeugnisse dieses hüttenmännischen Prozesses vorzuführen. Daran anschließend brachten gut zusammengestellte Sammlungen die verschiedensten Stahlbruchproben im ungehärteten und im gehärteten Zustande zur Anschauung; sie zeigten dem Beschauer, wie richtige und Fehlhärtungen teils an der Oberfläche, vollständig jedoch im Bruche zu erkennen sind. Eine Reihe von Beispielen demonstrierten dem Beschauer kleinere Werkstücke und Werkzeuge, die infolge unrichtiger Behandlung des Materials beim Härten einen Bruch oder ein sonstiges Unbrauchbarwerden veranlaßten, unter Angabe des Fehlers, den unsachgemäße Behandlung verschuldete. An Werkstücken größerer Dimension, die in Werkzeugmaschinen eingespannt waren, wurde die Leistungsfähigkeit und Ueberlegenheit der Spezial- und insbesondere der Selbsthärte- und Schnelldrehstähle verschiedener Marken des In- und Auslandes dem Besucher vorgeführt. In besonderen, sachgemäß eingerichteten Härtestuben und einzelnen Härteöfen wurde an bestimmten Tagen von geübter Hand die Behandlung der Stähle vorgezeigt und allen jenen, welche sich über die Härtevorgänge Rat holen wollten, nicht nur wünschenswerte Auskunft erteilt, es war vielmehr Vorsorge getroffen und im Programm vorgesehen, daß jedermann unter fachmännischer Anleitung selbst sich an einzelnen Probestücken die nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten, die praktischen Griffe und Kniffe des Stahlhärtens anzueignen in der Lage war.

Wir fanden hier den sinnigen Gedanken in die Wirklichkeit übertragen, daß der Besucher der Ausstellung nicht nur durch Anschauung, sondern auch durch Uebung jene Erfahrungen sammeln konnte, die

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 14 S. 889.

ihm bis dahin gefehlt und ihn daher von der Verwendung der, der neuesten Zeit angehörigen Erzeugnisse der Stahlhütten zurückgehalten haben. Und darin gipfelte der Erfolg der Ausstellung, daß vom Fabrikbesitzer an, der im großen Stile reichlich mit maschinellen Kräften und Einrichtungen arbeitet, bis zum Kleingewerbetreibenden, der mit den bescheidensten Mitteln die rohen Materialien zu verarbeiten gezwungen ist, vom Meister bis zum Lehrjungen sich alles in den Ausstellungsräumen zusammenfand, um zu sehen, um zu lernen und um das für sich zu nehmen, was für die Verwertung in der eigenen Branche zweckdienlich schien. Das bedeutende Allgemeininteresse war zum Ausdruck gekommen durch eine nennenswerte Zahl von Besuchern der Besuchs- und Betriebsstunden der Ausstellung und durch die Besuchszahl der Zuhörer an den Vortragsabenden.

Bezüglich der verschiedenen Gruppen, in welche die Ausstellung eingeteilt war, können wir auf „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 14 S. 889 verweisen.

Von den zur Ausstellung gelangten Objekten dürften ihrem Wesen und Verwendungszwecke nach wohl nur wenige dem Fachmanne engeren Sinnes unbekannt gewesen sein. Der breiten Allgemeinheit dürfte zunächst wohl die Rigorosität in der Einhaltung bestimmter Hitzegrade beim Härten aufgefallen sein; viele dürften gelernt haben und durch eigene Anschauung zur Ueberzeugung gelangt sein, daß die bloßen aus der Praxis gewonnenen Erfahrungen beim rationellen Härten nicht mehr hinreichen, sondern daß nur auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaute Regeln zum richtigen Ziele führen können. Daß eine rationelle Arbeit in größeren Betrieben z. B. nur durch stete Kontrolle der beim Härteprozeß einzuhaltenden Temperaturen denkbar sein kann, darauf wurde wiederholt hingewiesen und die Wichtigkeit der Pyrometer und die Notwendigkeit einer allgemeinen Einführung und eines umfassenderen Gebrauchs dieses Instrumentes in den Härtestuben damit zur Genüge dargetan.

Eine Anzahl von Härte-Anlaß- und Einsetz-Oefen zeigten die Vorzüge dieser Einrichtung gegenüber den für die gleichen Zwecke noch vielfach in Anwendung stehenden gewöhnlichen Schmiedefeuern. Die ausgestellten Ofentypen zeigten dem Besucher zugleich, wie schmiegsam die modernen Einrichtungen in bezug auf Wahl der Befeuerung sind, daß sie sich jedem vorliegenden Falle anpassen lassen, und daß somit nicht nur die großen Werke, sondern auch jede bescheidene Werkstätte imstande ist, sich diese Fortschritte auf dem Gebiete der Härtetechnik zunutze zu machen.

Die Ausstellung lehrte ferner, daß nicht nur feste, rohe Brennmaterialien und solche, welche als Erzeugnisse der trockenen Destillation resultieren, zur Befeuerung der für Härtezwecke nötigen Oefen verwendet werden können, sondern daß auch gasförmige Brennstoffe mit vielem Vorteil sich für die genannten Zwecke eignen. — Eine Anzahl von Ofentypen zeigen, daß auch der elektrische Strom für die Lieferung hoher Temperaturen in die Härtetechnik Eingang gefunden und daß dort, wo die Stromgestehungskosten es gestatten sollten, die Anwendung der Elektrizität in der Härtetechnik Vorteile bieten kann.

Glüh-, Härte-, Einsetz- und Anlaßöfen brachten zur Ausstellung die Firmen Albert Baumann-Aue, Joh. E. Bleckmann, „Phönixstahlwerke“-Mürzzuschlag (für Koksfeuerung); die Maschinenfabrik Pekrun, Coswig bei Dresden; F. Katzer-Wien (Härte- und Einsetz-Oefen mit und ohne Muffel); Karl Stolz-Eßlingen (Württemberg); Schoeller & Co., Ternitz; der Gewerbeförderungsdienst des k. k. Handelsministeriums stellte Härte- und Anlaß-Oefen für Messerklingen mit rotierendem Anlaßteller aus. Die Firma Böhler & Co., A.-G., brachte unter ihren sonstigen Ausstellungsobjekten zwei elektrisch geheizte Wärmeapparate, und zwar einen Widerstandsofen von der Firma W. C. Heraeus-Hanau und einen Ofen von der Allg. Elektrizitätsgesellschaft in Berlin, die sie auch im Betrieb vorführte. Die Vorteile dieser elektrischen Wärmeapparate bestehen bekanntlich darin, daß man durch Wahl entsprechender Salze oder Salzgemische imstande ist, Bäder von bestimmten, nur innerhalb enger Grenzen schwankenden Temperaturen zu erzeugen, welche dem erforderlichen Erhitzungsgrade der zu behandelnden Gegenstände angepaßt werden können. So z. B. gibt ein Chlorbariumbad mit einer Schmelztemperatur von etwa 960° C. Härtetemperaturen von 1050 bis 1100° C., wie dies für die Härtung von Schnelldrehstählen bedingt wird; Gemische von Chlorbarium und Chlorkalium mit einer Schmelztemperatur von etwa 650° C. Härtetemperaturen von 750 bis 780° C. für die Härtung von gewöhnlichen Werkzeugstählen. Die Vorzüge dieses Verfahrens bestehen darin, daß die Temperaturen während der ganzen Dauer des Bedarfs konstant erhalten bleiben und daß die zu erhitzenden Gegenstände durch entsprechend langes Belassen im Bade einen genau bestimmten Hitzegrad annehmen, hierdurch eine vollkommen gleichmäßige Erhitzung erfahren, endlich daß eine Ueberhitzung gänzlich ausgeschlossen ist.

Hinsichtlich der Verwendung gasförmiger Heizstoffe in den verschiedenen Zweigen der Härtetechnik verdienen als Beispiele die Erzeugnisse der American Gas furnace Co. angeführt zu werden, welche von der Firma Schuchardt & Schütte für einzelne Aussteller geliefert und im Betriebe vorgeführt wurden. Bei diesen Einrichtungen ist im allgemeinen das Steinkohlengas in erster Reihe berufen, als Brennstoff zu dienen. Dort, wo Steinkohlengas nicht zur Verfügung steht, können auch andere brennbare Gasarten, wie Natur-, Oel-, Azetylen- und Wassergas oder auch mit Benzin- und Gasolindämpfen karburierte Luft mit gleichem Effekte in Verwendung genommen werden. — Die Vorteile der Gasfeuerungen liegen trotz des höheren Preises des Brennmaterials in der großen Wirtschaftlichkeit der Apparate. Die Arbeit geht vollkommener, zuverläßlicher, reinlicher, bequemer und schneller vor sich, und dabei ist weit weniger Bedienung und Geschicklichkeit erforderlich, als bei jeder andern Heizmethode. Die Verwendung des Gases bedingt, um genügend hoch temperierte Flammen, die eine vollständige Verbrennung des Gases ermöglichen, zu erzielen, die Zufuhr der Verbrennungsluft unter Anordnung eines Gebläses für eine Windpressung von mindestens 700 mm Wassersäule.

Das Ausstellungsobjekt der Gebr. Böhler & Co. A.-G. zeigt nebenbei, wie durch Anschalten der Pyrometer an ein gemeinschaftliches Galvanometer mittels einer einfachen Umschaltvorrichtung die Temperaturen von mehreren mit Gasheizung versehenen Oefen an einer Zentralstelle gemessen werden können.

An die Härte-, Anlaß-, Einsetz- und dergl. Oefen schließen sich die Abkühleinrichtungen in der bekannten einfachen Form als Wasser-, Oel-, Unschlitt- oder Bleibäder und die mit der Einführung der Schnelldrehstähle und Selbsthärtestähle anfänglich in den Vordergrund getretenen Anblasevorrichtungen mit gepreßtem Luftstrome.

Die Firma Böhler hatte eine Anzahl von Abkühlvorrichtungen für besondere Zwecke ausgestellt, die zum Teil auch den verschiedenen Werkzeugformen angepaßt sind oder angepaßt werden können, z. B. ein Oelbad mit äußerer Wasserkühlung zum Härten von Gegenständen, die eine zähe Härte erhalten sollen; ein Wasserbad mit äußerer Wasserkühlung zur Aufnahme von Salzbädern für Gegenstände, die eine besonders hohe Härte erhalten sollen; einen Apparat mit verschiedenen Spritzvorrichtungen

zum Härten von Hohlkörpern, besonders von Ziehringen und Gravierstempeln, ferner einen Apparat zum Härten von hinterdrehten Fräsern aus Rapidselbsthärtestahl im Windstrome.

Die Firma M. Weinmeister-Michelsdorf (Oberösterreich) hatte eine Fassonhärtepresse für Sensen ausgestellt, welche beim Härten eine vollständige Fassonierung, Richtung und Stellung, erforderlichenfalls eine Höhlung des Sensenblattes herbeiführt, so daß jede nachträgliche Arbeit, wie z. B. Hämmern und Richten erspart wird. Das Prinzip dieses Apparates besteht darin, daß das vorher bis auf eine bestimmte Temperatur erhitzte Sensenblatt in eine der Form desselben angepaßte Einspannvorrichtung eingesetzt und darin festgeklemmt wird. Diese Einspannvorrichtung befindet sich innerhalb eines Troges, der mit der Abkühlflüssigkeit (Oel) zum Teil angefüllt ist. Durch Einsenken von Verdrängkörpern steigt die Flüssigkeit über das Niveau des zu härtenden Gegenstandes. Nach erfolgter Abkühlung läßt man die Verdrängkörper durch den eigenen Auftrieb hochsteigen und entnimmt der Einspannvorrichtung das Arbeitsstück. Die Vorrichtung läßt sich gewiß auch auf andere flache, insbesondere bandförmige Gegenstände, z. B. Sägeblätter und dergleichen, anwenden. Die Firma Nik. Gaertner, Maschinenfabrik, Thalgau (Salzburg), hatte einen rotierenden Sensenfärbeofen zur Schau gestellt, welcher das gleichzeitige Anlassen einer größeren Anzahl (von etwa 60 Stück) Sensen auf eine bestimmte Anlauffarbe und zwar viel gleichmäßiger gestattet, als dies nach den sonstigen bekannten Verfahren (in der Flamme oder Sand) erreicht werden kann. Die Temperatur des Ofens für die Erreichung der beabsichtigten Anlauffarben kann teils durch die Zeitdauer, während welcher die Sensen im Ofen verbleiben, teils durch Regulierung der zugeführten Ueberhitzgase, ferner durch Heben und Senken des Sensenkorbes bewirkt werden. Außerdem ist eine Regelung der Ober- und Unterhitze durch entsprechend angeordnete Luftzufuhrtürchen möglich.

Zur Vorführung der Leistungsfähigkeit der Schnelldrehstähle und um dem Besucher den Nachweis zu liefern, wie sehr diese Stahlsorten in bestimmten Verwendungsfällen den gewöhnlichen Werkzeugstählen an Leistung überlegen und eine wirtschaftlichere Arbeitsweise herbeizuführen imstande sind, hatte der Gewerbeförderungsdienst, wie bereits erwähnt, eine Anzahl von Werkzeugmaschinen aufgestellt, in welchen Werkstücke größerer Dimension von fachkundigen Organen vor den Augen der Besucher bearbeitet werden. So z B. führte die Firma Gebr. Böhler & Co., A.-G., die Bearbeitung einer Martinstahlwelle von 60 kg Festigkeit auf einer Schnelldrehbank vor. Hierbei beträgt die Spanstärke 17 mm, der Vorschub $6^1/_4$ mm, Schnittgeschwindigkeit 11 mm in der Minute, das abgedrehte Gewicht berechnet sich somit mit 9 kg in der Minute.

Die Firma Schuchardt & Schütte-Wien demonstrierte die Leistung der Schnelldrehstähle auf einer Lodge & Shipley-Schnelldrehbank mit 386 mm Spitzenhöhe und 4880 mm Bettlänge. Es wurde gearbeitet bei einer Materialfestigkeit des Werkstückes von 50 kg, mit einer Schnittgeschwindigkeit von 18 mm, einer Spantiefe von 10 mm und einem Vorschub von 4 mm. Außerdem hatte man Bohrmaschinen für Schnellaufbohrer und Fräsmaschinen für Schnellfräserei, die ebenfalls im Betrieb gezeigt wurden, ausgestellt.

Wohl beschickt war auch die Ausstellung von den Firmen, welche sich mit der Erzeugung und dem Vertriebe von Werkzeug- und Spezialstahl und fertigen Werkzeugen aller Art befassen. Die Firma Ed. Dünkelberg, Stahlhammerwerk, Leipzig, hatte Profilschnellarbeitstähle und Profilwerkzeuggußstähle ausgestellt, welche den Vorteil bieten sollen, daß das zeitraubende Schmieden möglichst fortfällt. Die Profilwerkzeugstähle brauchen nur angeschliffen zu werden, um die für das betreffende Werkzeug nötige Form zu erhalten. Die Stähle werden in verschiedenen Profilnummern erzeugt. Eine Anzahl Firmen hatten ferner Schleif- und Polierartikel ausgestellt.

Selbstredend fehlten in der Ausstellung auch die Firmen nicht, welche sich mit der Erzeugung und dem Vertrieb von Härte- und Schweißpräparaten und Einsetzpulvern befassen.

Von Härteprüfungsvorrichtungen sind außer dem Spiegelapparat, System Prof. Kirsch, zur Bestimmung der Härte von Körpern und den normalen Härteskalen, der Einspannapparat zur Härtebestimmung nach dem Druckverfahren von Dr. August Föppl, kgl. Prof. des mech.-techn. Laboratoriums der Technischen Hochschule in München hervorzuheben, ein Apparat, welcher dem Fachmann gewiß aus anderen Veröffentlichungen her bekannt sein dürfte. Neu auf dem Gebiete der Härtetechnik waren als Ausstellungsobjekte die verschiedenen Typen von Pyrometern, als Feder- und termoelektrische Pyrometer für Glüh- und Härteöfen, Instrumente, welche in anderen Betrieben schon längst zur Temperaturbestimmung in Verwendung sind (Le Chatelier und Wanner).

Sehr lehrreich waren die Ausstellungsobjekte des k. k. Technologischen Gewerbemuseums und des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Sie betrafen Sammelstücke und zwar Werkzeuge aus der Bronze- und Steinzeit. Durch die systematische Anordnung nach Verwendungszwecken gaben dieselben ein anschauliches Bild über die Entwicklung verschiedener Werkzeuge in prähistorischer Zeit. Auch Werkzeuge und Waffen der Naturvölker und der rohen Volksstämme gaben ein Bild über den kulturellen Stand dieser Völker in bezug auf die Entwicklung des Werkzeugwesens. Ein Sammelkasten des kk. technologischen Gewerbemuseums in Wien enthielt wertvolle Stücke alter Stahlerzeugnisse und die Erzeugungsvorgänge von Damaststahl und Damaststahlgewehrläufen.

Interessant war auch die Zusammenstellung der Erzeugungsvorgänge von Rohgerbstahlsorten, wie z. B. einmal gegerbter Federstahl, dreimal gegerbter Frimstahl, zweimal gegerbter Mühlstahl, dann Brixian- und Mockstahl, ausgestellt von der Firma Josef Pichler, Stahlhammerwerk in Hollenstein (Niederösterreich).

Auch von Werksgenossenschaften und Fachschulen für Eisen- und Stahlbearbeitung waren teils Lehrmittel für den Anschauungsunterricht, teils Mustererzeugnisse zur Ausstellung gebracht.

So war auf verhältnismäßig engem Raum eine große Summe von Leistungen regen Menschenfleißes aufgestapelt. Zeigte uns der Schaukasten des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums die einfachsten Mittel, deren sich unsere Vorfahren der grauen Vorzeit bedienten, so führte uns die Ausstellung im großen Saale technisch vollendete Einrichtungen zur Materialbearbeitung der neuesten Zeit vor. Wenn auch die Zwischenglieder dieser Entwicklungsgeschichte fehlten, so bot doch die Ausstellung ein volles Bild des Standes der Härtetechnik des heutigen Tages.

Der edle Zweck und die dankenswerte Absicht des Gewerbeförderungsdienstes des k. k. Handelsministeriums, alles Wissen und Können vieler Einzelner auf dem Gebiete der Härtetechnik gesammelt der Allgemeinheit vorzuführen, damit diese Errungenschaften zum Gemeingute aller werden, ist durch die Ausstellung als voll erreicht zu bezeichnen; und die Ausstellung verdiente mit Recht als „Spezialkursus für die gesamte Härtetechnik“ benannt zu werden.

Franz Walter, k. k. Major a. D.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Juli			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	15 934	21 858	89 323	92 384
Roheisen	68 340	49 430	559 108	869 583
Eisenguß	1 103	1 794	3 476	4 846
Stahlguß	1 342	1 527	564	774
Schmiedestücke	331	466	389	594
Stahlschmiedestücke	5 344	7 229	1 307	1 620
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	49 244	70 555	78 700	83 335
Stahlstäbe, Winkel und Profile	29 581	37 126	85 500	104 268
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	23 571	25 893
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	24 160	28 647
Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Knüppel	319 445	337 451	5 642	5 349
Träger	64 613	96 505	38 631	65 300
Schienen	24 509	8 597	320 451	237 785
Schienenstühle und Schwellen	—	—	39 415	42 957
Radsätze	790	754	15 263	22 440
Radreifen, Achsen	2 364	2 919	7 125	7 063
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	39 266	45 583
Bleche, nicht unter ⅛ Zoll	27 031	48 790	79 270	101 339
Desgleichen unter ⅛ Zoll	10 051	12 831	30 996	41 885
Verzinkte usw. Bleche	—	—	231 091	255 505
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	36 817	36 220
Verzinnte Bleche	—	—	219 686	206 874
Panzerplatten	—	—	115	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	35 941	21 583	25 205
Drahtfabrikate	—	—	22 236	29 157
Walzdraht	23 021	30 844	—	—
Drahtstifte	21 824	25 799	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	6 939	6 322	14 466	17 780
Schrauben und Muttern	2 650	3 501	10 408	13 447
Bandeisen und Röhrenstreifen	7 637	8 472	20 246	22 760
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	7 492	50 996	67 139
Desgleichen aus Gußeisen*	—	1 662	62 737	101 131
Ketten, Anker, Kabel	—	—	16 013	19 813
Bettstellen	—	—	9 212	10 493
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	61 062	15 846	33 536	40 421
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	743 155	833 711	2 191 299	2 627 597
Im Werte von £	4 677 777	5 451 966	18 113 288	22 235 007

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1905.*

Aus dem Inhalte des letzten statistischen Jahresberichtes, den der Geschäftsführer der „American Iron and Steel Association“, James M. Swank, in gewohnter Ausführlichkeit für die Mitglieder der Vereinigung zusammengestellt hat, veröffentlichen wir, unter Berücksichtigung der schon früher in „Stahl und Eisen“ erschienenen Mitteilungen, nachstehend einige Angaben über die Entwicklung der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten während des Jahres 1905. Danach trägt dieses nicht nur die Kennzeichen des bisher fruchtbarsten und günstigsten Jahres in der Geschichte des amerikanischen Eisengewerbes überhaupt, sondern es charakterisiert sich auch als ein besonders gleichmäßig verlaufener Zeitraum des Aufschwunges. War doch von Januar bis Dezember die Nachfrage nach den hauptsächlichsten Eisen- und Stahlerzeugnissen sowie den zu ihrer Herstellung erforderlichen Rohstoffen unausgesetzt stetig und fest; weder war eine flaue Zeit zu bemerken, noch auch eine Ueberlastung des Marktes oder ein plötzliches Sinken der Preise. Anderseits trat zu keiner Zeit Mangel an Eisen und Stahl ein, der Markt war durchweg gut versorgt und Notstandspreise waren infolgedessen ausgeschlossen. Auch das Auslandsgeschäft, das durchaus nicht vernachlässigt wurde, zeitigte in dieser Beziehung keine außergewöhnlichen Erscheinungen, da im Inlande Angebot und Nachfrage miteinander im Einklange standen. Die Eisen- und Stahlerzeugung stieg in geradezu abnormer Weise; trotzdem hielten sich die Preise, wenn auch einige Abschwächungen während der naturgemäß geringeren Tätigkeit in den Sommermonaten eintraten, durchweg auf einer ziemlich gleichmäßigen Höhe, ohne jemals vernünftige Grenzen zu überschreiten. Das verdient um so mehr hervorgehoben zu werden, als der bei weitem lebhaftere Bedarf eine größere Steigerung gegenüber den außergewöhnlich niedrigen Preisen des Jahres 1904 wohl hätte erwarten lassen, und legt Zeugnis ab von der weisen Mäßigung, deren sich die Eisenindustrie, insbesondere die Fabrikanten von Stahlrädern, bei ihren Forderungen befleißigten. Diese Preispolitik im Verein mit der allgemeinen günstigen Lage im Lande, der guten Ernte, der

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 14 S. 848 bis 851.

Tabelle I.

Monate	Vorzugsaktien		Stammaktien	
	Niedrigster Stand	Höchster Stand	Niedrigster Stand	Höchster Stand
1904 Mai	51 1/4	56 1/8	8 3/8	10 3/4
„ Juni	52 3/4	56 1/2	8 3/4	10
„ Juli	55 3/4	63 1/2	9 3/4	12 7/8
„ August	57 3/4	61 7/8	11 3/8	12 7/8
„ September	61 7/8	74 1/8	12 7/8	18 5/8
„ Oktober	71 5/8	83 5/8	17 1/2	22 3/4
„ November	79 1/2	90 1/2	19 5/8	32 7/8
„ Dezember	84	95 1/2	23 1/2	33 1/8
1905 Januar	91 1/8	95 3/4	28 1/4	31 1/4
„ Februar	94 1/4	96	30	35 5/8
„ März	93 1/2	97 1/4	33 3/4	37 3/8
„ April	95 3/4	104 7/8	30 3/4	38 1/4
„ Mai	90 3/4	101 5/8	24 7/8	33 1/4
„ Juni	91	100	25 1/8	32 1/4
„ Juli	98 5/8	104	31 1/4	35 5/8
„ August	103 1/8	105 3/4	34 3/4	37 7/8
„ September	101 3/8	105 3/8	34 5/8	38 1/2
„ Oktober	103 1/2	105 7/8	37	39 1/8
„ November	100 3/4	105 3/4	35 1/4	38 1/2
„ Dezember	102 7/8	107	36	43 1/8
1906 Januar	105	113 1/4	42	46 1/4
„ Februar	105 1/2	113	40 3/8	46 1/8
„ März	104 1/4	107 1/4	38 3/4	41 7/8
„ April	105 1/4	107 1/4	39 3/4	46 5/8
„ Mai	102	107	36 3/4	41 7/8

Leichtflüssigkeit des Geldes, dem dauernden Schutzzoll und der starken Bevölkerungszunahme trug, ungeachtet des Gegendruckes, der bis zum Sommer 1904 vom Fondsmarkte ausgeübt worden war und alle Geschäfte ungünstig beeinflußte, wesentlich dazu bei, daß die für 1905 gehegten Erwartungen sich in vollem Umfange verwirklichten und der Verbrauch von Eisen und Stahl sowohl für den Maschinen- und Hochbau als auch für die Zwecke der Eisenbahnen ständig wuchs. Gerade die Eisenbahnen waren, wie schon in früheren Jahren, die besten Abnehmer der Eisenindustrie, da sie bei steigenden Erträgnissen, die wiederum in der schon erwähnten Gunst der gesamten wirtschaftlichen Verhältnisse ihre Ursache hatten, sich zu vermehrten Ausgaben für Schienen, Lokomotiven, Wagen, Brücken usw. veranlaßt sahen und vorwiegend ihre Aufmerksamkeit auf die Verbesserung des rollenden Materials und den Ausbau der vorhandenen Verkehrswege, weniger auf deren Verlängerung, richteten. So konnten z. B. die Baldwin Lokomotiv-Werke im Jahre 1905 allein 2250 Lokomotiven bauen gegenüber 1453 im Jahre zuvor.

Ein hervorstechender Zug für die Eisenindustrie im Berichtsjahre war das Anwachsen der Ausfuhr, die sich, zum großen Teil infolge des planmäßigen Vorgehens der United Staates Steel Corporation,* trotz des starken Inlandsverbrauches ihrem Werte nach um 14 374 900 $ hob. Die Einfuhr stieg um 4 770 758 $; ihre Zunahme ist insbesondere auf den vermehrten Bedarf der Eisenindustrie an Spiegeleisen, Ferromangan und anderen Rohmaterialien, daneben aber auch auf den bedeutend stärkeren Bezug von Roheisen** zurückzuführen, das, zu Fertigerzeugnissen verarbeitet, wieder ausgeführt wurde.

In welchem Umfange der Aufschwung der Eisenindustrie auf den Aktienmarkt wirkte, zeigt die folgende Uebersicht über die Kursentwicklung der Vorzugs- und Stammaktien der United States Steel Corporation in den letzten zwei Jahren (s. Tabelle I).††

Tabelle II.

	1904 t	1905 t
Eisenerzförderung a. Oberen See	22172004	34903111
Gesamtförderung v. Eisenerz	28086639	* —
Verladungen v. pennsylvanischer Anthrazitkohle	58412402	62392764
Gesamtförderung aller Arten von Kohle	319595887	* —
Gesamterzeugung von Koks	21424719	†29233634
Verladungen von Connellsville-Koks	11271718	16232149
Verladungen von Pocahontas-Koks	1467346	1946222
Roheisenerzeugung (einschl. Ferromangan u. Spiegeleisen)	16760986	23360258
Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrophosphor usw.	223918	298680
Erzeugung von Bessemerstahlblöcken u. -Formguß	7984886	11116437
Erzeugung von Martinstahlblöcken und -Formguß	6002697	9114918
Erzeugung aller Arten von Stahlblöcken und Formguß	14081645	20344330
Erzeugung v. Konstruktionseisen (ausschließl. Bleche)	964332	1687087
Erzeugung von Grob- und Feinblechen	2460140	3588746
Gesamterzeugung von Walzeisen (ausschließlich Schienen)	9884329	13679511
Erzeugung von Bessemerstahlschienen	2172164	3243424
Erzeugung aller Arten von Schienen	2321266	3429944
Erzeugung von Eisen- und Stahlwalzdraht	1726212	1837627
Erzeugung von Walzeisen insgesamt (einschließlich Schienen)	12205595	17109455
Erzeugung von geschnittenen Nägeln	58213	61578
Erzeugung von Drahtstiften	540993	492378
Einfuhr von Eisenerz	495415	859181
Ausfuhr von Eisenerz	217287	211387
Wert der Einfuhr von Eisen und Stahl $	21621970	26392728
Wert der Ausfuhr von Eisen und Stahl	128553613	142928513
Neue Geleislänge (für 1905 geschätzt) km	8050	8047
Tonnengehalt der im Berichtsjahre erbauten Schiffe	160809	248710

Die Fortschritte der gesamten nordamerikanischen Eisenindustrie im Berichtsjahre, ziffernmäßig zusammengestellt, lassen sich am besten aus der vorstehenden Tabelle II, die allerdings verschiedene schon bekannte Angaben enthält, klar ersehen.

Ein genauer Vergleich der Zahlen aus beiden Jahren zeigt, abgesehen von den Drahtstiften, überall eine mehr oder weniger erhebliche Zunahme der Erzeugung. So stieg die Eisenerzförderung am Oberen See um 12 731 107 t oder 57 %, die Verladung von

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 8 S. 509.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 367.

* Die Ziffern stehen noch nicht fest.

† Nach einer Zusammenstellung des „Iron Age“ vom 26. Juli 1906.

†† Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 12 S. 740.

pennsylvanischen Anthrazitkohlen um 3 980 362 t oder 6 %, die Herstellung von Bessemerstahlschienen um 1 071 260 t oder 49 %. Vergleiche hinsichtlich der meisten übrigen Fabrikate, die besonders hervorgehoben zu werden verdienen, folgen, soweit wir solche nicht schon früher* betrachtet haben und deshalb an dieser Stelle unberücksichtigt lassen können, weiter unten. Sehr bemerkenswert ist auch das Anschwellen der Einfuhr von Eisenerz, die sich um 363 766 t oder 73 % vermehrte, während bei der Ausfuhr von Eisenerz ein geringer Rückgang zu verzeichnen war.

Die Eisenerzförderung am Oberen See, deren Menge von keinem der früheren Jahre erreicht worden war, verteilte sich auf 145 Gruben gegen 135 im Jahre 1904; von diesen lagen 21 in Marquette, 31 in Menominee, 20 in Gogebic, 6 in Vermilion, 65 in Mesabi, 1 in Iron Ridge, Wisconsin, 1 (Jllinois Grube) im Baraboodistrikt.

Ueber die Erzverladungen aus allen wichtigeren Erzgebieten der Vereinigten Staaten während der Jahre 1904 und 1905 gibt Tabelle III Auskunft.

Tabelle III.

	1904 t	1905 t
Lake Superior-Gruben in Michigan und Wisconsin	8518467	12722932
Vermilion- u. Mesabi-Gruben in Minnesota	13653537	22180179
Missouri-Gruben	89035	69646
Cornwall-Gruben in Pennsylvanien	177120	626933
New Jersey-Gruben	510546	552706
Chateaugay-Gruben am Lake Champlain	291912	114177
Port Henry-Gruben	304614	632172
Salisbury-Bezirk in Connecticut	15333	18565
Cranberry-Gruben in Nord-Carolina	62988	57183
Gruben der Tennessee Coal, Iron and Railroad Company in Alabama	1180968	1404534
Insgesamt aus den genannten Revieren	24754520	38379027

An der Einfuhr von Eisenerzen hatten Anteil (s. Tabelle IV):

Tabelle IV.

Land	im Jahre 1904 mit t	im Jahre 1904 im Werte von $	im Jahre 1905 mit t	im Jahre 1905 im Werte von $
Kuba	370464	822413	548574	1487900
Spanien	37399	89218	194933	366436
Griechenland	2540	2535	—	—
Neufundland	5486	5400	5690	5600
Großbrit. u. Irland	181	2093	415	2396
Deutschland	2	70	1	42
Quebec, Ont. usw.	79128	177966	105762	240303
Belgien	213	1671	406	3870
Frankreich	—	8	—	—
Sonstige Länder	1	10	3404	6114
Insgesamt	495414	1101384	859185	2062161

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 5 S. 294, S. 295 (der sich daselbst ergebende Unterschied in den Zahlen gegenüber obigen Angaben ist auf die ungleichen statistischen Quellen zurückzuführen) und S. 298; Nr. 8 S. 496; Nr. 12 S. 758; Nr. 13 S. 830.

Von der Insel Kuba wurde Eisenerz durch zwei Gesellschaften verschifft, nämlich die Juragua Iron Company und die Spanish-American Iron Company, und zwar lieferte die erstere etwa ein Viertel, die letztere etwa drei Viertel der nach den Vereinigten Staaten eingeführten Mengen.

Der Gesamtverbrauch der amerikanischen Hochofenwerke an einheimischen und fremden Erzen läßt sich, da die Ziffer für die gesamte Eisenerzförderung des Landes noch nicht feststeht, nur schätzungsweise angeben: sie dürfte sich für 1905 auf ungefähr 42 190 000 t gegen 29 331 920 t im Jahre 1904 und 32 020 256 t im Jahre 1903 belaufen.

Die Ergebnisse der Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten während des Jahres 1905, verglichen mit den Resultaten für 1904, haben wir bereits früher mitgeteilt, ebenso die Anzahl der in Betrieb gewesenen Hochöfen.* Doch bleibt noch zu erwähnen, daß dabei folgende Brennstoffmengen Verwendung fanden (s. Tabelle V):

Tabelle V.

	1904 t	1905 t
Bituminöse Kohle und Koks	15 170 265	21 800 376
Anthrazit und Koks	1 216 017	1 670 735
Anthrazit allein	31 775	30 572
Holzkohle	342 929	358 575
Insgesamt	16 760 986	23 360 258

Betrachtet man die verschiedenen Sorten des erzeugten Roheisens, so zeigt sich nachstehendes Bild (s. Tabelle VI):

Tabelle VI.

	1904 t	1905 t
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	9 244 238	12 605 630
Basisches Roheisen	2 522 834	4 170 862
Puddelroheisen	559 649	739 462
Gießerei- u. siliziumreiches Roheisen	3 888 465	4 831 372
Roheisen für Temperguß	267 745	645 400
Weißes, halbiertes Roheisen und Hochofenguß	54 187	68 852
Spiegeleisen	164 968	231 442
Ferromangan	58 950	67 238
Insgesamt	16 760 986	23 360 258

Bei einem Vergleich der Zahlen beider Jahre ergibt sich, daß das relative Anwachsen der Produktion beträgt: bei Roheisen für Temperguß 145 %, beim basischen Roheisen 65 %, bei Spiegeleisen 40 %, bei Bessemerroheisen 36 %, bei Puddelroheisen 32 %, bei weißem, halbiertem Roheisen 27 %, bei Gießereiroheisen 24 % und bei Ferromangan 14 %. Bemerkenswert ist hierbei besonders die auch schon im Vorjahre beobachtete Erscheinung, daß die Herstellung

Tabelle VII.

Staat	1904 t	1905 t
Pennsylvanien	3520084	4563308
Ohio	2082917	3181247
Jllinois	1277305	1677670
Die übrigen Staaten	1104580	1694211
Insgesamt	7984886	11116436

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 5 S. 298.

von basischem Roheisen in raschem Anwachsen begriffen ist.

Die Erzeugung von Bessemerstahl, über die wir schon in Heft 6 (S. 369) Angaben gemacht haben, verteilte sich auf die hauptsächlichsten Industriestaaten der Union wie folgt (s. Tabelle VII).

Ebenso wie im Jahre vorher waren 1905 keine Clapp-Griffith und nur 2 Robert-Konverter-Anlagen im Betriebe, außerdem 25 Normal-Bessemer- (1904: 24) und 13 (11) Tropenaswerke. Daneben wurde noch in einem Bookwalter-Konverter und 4 Spezial-Bessemer-Konvertern Stahl erzeugt.

Die Herstellung von Schienenstahl hat im ganzen stark zugenommen, doch ist, wie die nachstehende Tabelle VIII zeigt, die Fabrikation von leichten Schienen zurückgegangen, das Mehr entfällt somit auf die mittleren und namentlich auf die schweren Schienen über 42,1 kg f. d. lfd. Meter:

Tabelle VIII.

	unter 22,3 kg a. d. lfd. m. t	22,3 bis 42,1 kg a. d. lfd. m t	über 42,1 kg a. d. lfd. m t	Insgesamt t
Bessemerstahlschienen	214 909	1 493 645	1 534 870	3 243 424
Martinstahlschienen	16 671	133 605	35 920	186 196
Schweißeisenschienen	323	—	—	323
Insgesamt für 1905	231 903	1 627 250	1 570 790	3 429 943
Insgesamt für 1904	296 553	1 341 808	682 906	2 321 267

Die Erzeugung von Konstruktionseisen, worunter Träger, Z-Eisen, T-Eisen, U-Eisen, Winkel u. a., jedoch keine Bleche oder Blechträger zu verstehen sind, weist eine Zunahme von 722 755 t oder rund 75 % auf. Von der Gesamtmenge dieser Fabrikate entfallen etwa 1 675 271 t auf Flußeisen und 11 816 t auf Schweißeisen. An der Herstellung waren 9 Staaten beteiligt, darunter Pennsylvanien allein mit 84,9 %. — Verhältnismäßig geringer, wenngleich an sich sehr bedeutend, war die Zunahme bei Grob- und Feinblechen; sie bezifferte sich auf 1 128 606 t, d. i. 45,9 %. Der Anteil Pennsylvaniens an der Blechproduktion belief sich auf 65,3 %, von den übrigen 13 Staaten, die noch in Frage kommen, nahm Ohio mit nahezu 19,5 % die zweite und Jllinois mit über 5,4 % die dritte Stelle ein. Die Erzeugung von Schwarzblechen zum Verzinnen, die in den vorgenannten Zahlen mit enthalten sind, stieg um 515 708 t oder 7,4 %. — An Walzeisen insgesamt (einschließlich Schienen), d. h. an fertigen Walzwerksfabrikaten aller Art wurden im Jahre 1905 4 903 860 t (= 40,1 %) mehr hergestellt als im Vorjahre. Nicht eingerechnet sind hierbei geschmiedete Panzerplatten, geschmiedete Achsen und andere Schmiedestücke, außerdem Halbfabrikate, wie Knüppel, Platinen usw. Die Zahl der Staaten, die an der Produktion von Walzeisen beteiligt waren, sank von 27 auf 26. An der Spitze stand wiederum Pennsylvanien mit 52,9 % der ganzen Menge; es folgte Ohio mit 13,6 % und Jllinois mit über 10,3 %. Unter den übrigen Staaten erschien Texas, das seit 1892 weder Fluß- noch Schweißeisen-Walzfabrikate geliefert hatte, zum erstenmal wieder als Produzent für beide Sorten. — Die Erzeugungsziffer für geschnittene Nägel erhöhte sich um nur 3 365 t (= 6 %), während bei Drahtnägeln sogar eine Abnahme um 48 615 t (= beinahe 10 %) zu verzeichnen war; dieser Rückgang dürfte seine Erklärung allein in dem Umstande finden, daß die Lager zu Anfang 1905 noch überhäuft waren, weil die billigen Preise des vorhergehenden Jahres zu unverhältnismäßig großen Abschlüssen geführt hatten; der Verbrauch an Drahtnägeln war jedenfalls 1905 größer als 1904.

Zum Schluß möge wiederum die Zusammenstellung Platz finden, die den Anteil der United States Steel Corporation an der gesamten Eisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Berichtsjahre erkennen läßt (s. Tabelle IX):

Tabelle IX.

	United States Steel Corporation t	Unabhängige Gesellschaften t	Gesamt-Verladungen u. -Produktionen t	% der U. S. Steel Corporation t
Verladungen von Eisenerz am Oberen See	19 559 902	15 343 209	34 903 111	56,0
Gesamtförderung von Eisenerz	18 782 305	* —	* —	—
Koksproduktion	10 104 318	* —	** 29 233 634	—
Roheisen aller Sorten	10 111 121	12 950 457	23 061 578	43,8
Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrophosphor und Ferro-Bessemer	223 781	74 899	298 680	74,9
Insgesamt	10 334 902	13 025 356	23 360 258	44,2
Bessemerstahlblöcke und -Formguß	7 497 255	3 619 182	11 116 437	67,4
Martinstahlblöcke und -Formguß	4 689 908	4 425 010	9 114 918	51,4
Insgesamt	12 187 163	8 044 192	20 231 355	60,2
Bessemerstahlschienen	1 741 027	1 502 397	3 243 424	53,6
Konstruktionseisen	922 625	764 462	1 687 087	54,6
Grob- und Feinbleche	2 060 884	1 527 862	3 588 746	57,4
Walzdraht	1 285 958	551 669	1 837 627	69,9
Stabeisen, Rohrstreifen, Martin- und Schweißeisenschienen sowie andere Fertigerzeugnisse	2 096 123	4 656 448	6 752 571	31,0
Insgesamt fertige Walzerzeugnisse	8 106 617	9 002 838	17 109 455	47,3
Drahtnägel	325 477	166 901	492 378	66,1

* Diese Zahlen stehen für 1905 noch nicht fest. ** Nach „Iron Age“ vom 26. Juli 1906.

James Dredge †.

James Dredge, Herausgeber der bekannten englischen Fachzeitschrift „Engineering", ist am 15. August im Alter von 66 Jahren plötzlich gestorben. Er hatte das Blatt, das bald zu einer der führenden technischen Zeitschriften der Welt wurde, und das stets durch einen vornehmen Ton sich ausgezeichnet hat, im Jahre 1865 gegründet. Wir geben unserm schmerzlichen Bedauern über den Verlust eines so ausgezeichneten Kollegen hiermit öffentlichen Ausdruck. *Die Redaktion.*

Bücherschau.

Haarmann, O., Königl. Bergassessor: *Ueber die Nebenproduktenindustrie der Steinkohle.* (Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, E. V., Frankfurt a. M., 6. Heft.) Dresden 1906, O. V. Boehmert. 1,60 ℳ.

Die vorliegende Arbeit, deren Abfassung auf Anregung der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung zu Frankfurt a. M. erfolgte, soll nach Angabe des Verfassers kein erschöpfendes Bild der Nebenproduktenindustrie der Steinkohle gewähren, sondern nur einen Ueberblick über die Entwicklung, den Umfang, die Bedeutung und die Aussichten dieser Industrie geben. Dieser Ueberblick ist aber trotz des relativ geringen Umfanges der Schrift (59 Seiten) so klar und deutlich, daß der Verfasser des Dankes aller Berg- und Hüttenleute, die zur Destillationskokerei Beziehungen haben, versichert sein darf.

Da bei der Wichtigkeit der Nebenproduktenindustrie der Steinkohle noch im Hauptteile dieser Zeitschrift auf die Haarmannsche Veröffentlichung zurückgegriffen werden wird, so sei hier nur kurz darauf verwiesen, daß Kapitel I die Technik der Destillationskokerei behandelt, Kapitel II die Geschichte der Destillationskokerei und Kapitel III die Erzeugnisse derselben: a) Teer, S. 14 bis 25, b) Benzol, S. 25 bis 33, c) Ammoniak, S. 33 bis 47); Kapitel IV bespricht die Aussichten der Destillationskokerei.

Man kann das Buch nur empfehlen.

Oskar Simmersbach.

The Crystallization of Iron and Steel. An Introduction to the Study of Metallography. By J. W. Mellor, D. Sc. London (39, Paternoster Row) 1905, Longmans, Green and Co. Geb. 5 sh.

Die Schrift ist aus einer Reihe von Vorträgen entstanden, die der Verfasser für die Studierenden der Staffordshire County Technical Classes an der Hochschule in Newcastle im Jahre 1904 gehalten hat. Zunächst werden in kurzer, leicht faßlicher Weise die Vorgänge bei der Abkühlung von Lösungen und Metallösungen (Legierungen) behandelt. Besonders lehrreich sind die Ausführungen über den mehr oder weniger vollständigen Eintritt der Gleichgewichte, über die Kräfte, die sich der Einstellung dieser Gleichgewichte entgegensetzen, und über die Zwischenstufen, die bis zum Gleichgewicht durchlaufen werden (Unterkühlung usw.). Diese Kapitel sind außerordentlich geschickt abgefaßt. Daran anschließend geht der Verfasser zum besonderen Fall der Eisen-Kohlenstofflegierungen über, erläutert die Art und die Bedeutung der einzelnen Gefügebestandteile und die Aenderungen, die sie infolge der Wärmebehandlung erleiden (Härten, Anlassen, Glühen). Anhangsweise wird dann das Wichtigste aus der Phasenlehre, insbesondere über die Gibbsche Phasenregel, erörtert.

Die folgenden Abschnitte über die Kristallisation des Eisens und über den Einfluß mechanischer Kräfte auf diese Kristallisation sind fast ausschließlich auf den Arbeiten englischer Forscher aufgebaut, so daß diese Fragen etwas einseitig behandelt erscheinen. Die gezogenen Schlüsse über den Zusammenhang zwischen Gefüge und den mechanischen Eigenschaften des Materials dürften in einzelnen Fällen wohl noch verfrüht sein.

Zum Schluß gelangen die Verfahren zur Vorbereitung der Metallproben für die mikroskopische Beobachtung zur Besprechung. Als Anhang ist das Wörterverzeichnis über die metallographischen Begriffe angefügt, wie es vom Iron and Steel Institute im Jahre 1902 zusammengestellt wurde.

Das Werk gibt auf etwa 138 Seiten eine wertvolle Grundlage für das Studium der Metallographie und gehört mit zu den besten Büchern, die einen Ueberblick über das Gebiet der Metallographie zu verschaffen bestimmt sind. *E. Heyn.*

Eisenbahn-Frachten-Tarif für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II in Wagenladungen von mindestens 10000 kg auf einem Wagen im Verkehr mit deutschen und luxemburgischen Stationen. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft. Düsseldorf 1905, Selbstverlag des Herausgebers. Geb. (nebst Nachträgen) 20 ℳ (für das erste, 15 ℳ für jedes weitere Exemplar desselben Bestellers).

Zu vorliegendem, im Juli 1905 herausgegebenem Tarife ist nunmehr der zweite Nachtrag erschienen. Dieser umfaßt die neuerdings eingetretenen sehr zahlreichen Aenderungen der amtlichen Gütertarife, deren Bedeutung es notwendig machte, den Haupttarif und den Nachtrag I zu berichtigen und zu ergänzen. Das ganze Werk enthält nunmehr außer anderen schätzenswerten Angaben etwa 450000 unter Berücksichtigung der zurzeit gültigen Ausnahmetarife ausgerechnete Frachtsätze für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II, ferner die in gewissen Verkehrsbeziehungen bestehenden Ausnahmetarife für Stab- und Formeisen und Draht, für Eisenbahn-Oberbaumaterialien, Eisen und Stahl zum Bau und zur Ausrüstung von Schiffen, sowie die Frachten für die Ausfuhr nach einer Reihe von Grenz- und Seehafenstationen. Wenngleich der Tarif, der an Zahl der Frachtsätze für die bezeichneten Güterarten alle ähnlichen nichtamtlichen deutschen Tarife übertreffen dürfte, zunächst für den Geschäftsbereich des Stahlwerks-Verbandes bestimmt ist und daher als Versandstationen nur 47 Werkstationen des Verbandes aufweist, so verdient er doch in weiteren Kreisen durch den Umstand Beachtung, daß jene Stationen zu den für die gesamte Eisenindustrie bedeutendsten gehören und als Empfangstationen fast sämtliche deutschen Haupt- und Nebenstationen sowie die wichtigeren Stationen Luxemburgs aufgenommen sind. Besonders wertvoll wird das Werk insofern, als auch für die vielen Verkehrsbeziehungen, für die direkte Frachten in den amtlichen Tarifen nicht bestehen, oder nach denen Umkartierungen Vorteile bringen, die billigsten Gesamtfrachten angegeben sind. Da die Eisenbahn auf Grund der Verkehrsordnung verpflichtet ist, das Gut zu diesen Vorzugsfrachten zu befördern, so ist deren Kenntnis für die Interessenten ungemein wichtig.

Das neue bürgerliche Recht in gemeinverständlicher Darstellung. Von Dr. jur. Franz Bernhöft, o. ö. Professor der Rechte an der Universität Rostock. III. Sachenrecht. Zwei Bände. (Bibliothek der Rechts- und Staatskunde. Band 7 und 7a.) Stuttgart 1904 und 1905, Ernst Heinrich Moritz. Geb. je 1,50 M.

In den vorliegenden beiden Bändchen, denen bereits in den Jahren 1902 und 1903 Darstellungen des „Allgemeinen Teiles" des Bürgerlichen Gesetzbuches sowie des „Rechtes der Schuldverhältnisse" vorausgegangen sind, behandelt der Verfasser die Rechte an Grundstücken (insbesondere das Hypothekenrecht, die Grundbuchordnung und das Zwangsversteigerungsgesetz) und die Rechte an beweglichen Sachen. Er gibt also inhaltlich den III. Abschnitt des Bürgerlichen Gesetzbuches wieder, und zwar ähnlich wie bei den früher erschienenen Bändchen in einer Form, die vermöge ihrer Klarheit und leichten Verständlichkeit vorzüglich geeignet ist, in den Geist unseres bürgerlichen Rechtes einzuführen. Ihre wesentliche Stütze findet die Darstellung in den zahlreichen, durchweg dem praktischen Leben entnommenen Beispielen, die namentlich da angewendet werden, wo eine einfache Umschreibung nicht genügend erscheint, um den Laien mit schwierigen juristischen Begriffen oder Fragen vertraut zu machen. Auf diese Weise bietet das Werk in mancher Beziehung mehr, als eine bloße oder auch kommentierte Textausgabe des B. G.; es verdient daher, vornehmlich in nicht juristisch gebildeten Kreisen beachtet zu werden. — Das Familien- und Erbrecht wird der Verfasser in zwei weiteren Bändchen erörtern.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Weigel, Robert, Ingenieur: *Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate.* Erläutert durch Beispiele. Mit zahlreichen Abbildungen im Text, 28 Konstruktionstafeln und fünf Kurventafeln. (Handbuch der Starkstromtechnik. I. Band.) Lieferung 3 und 4. Leipzig 1906, Hachmeister & Thal. Je 1,25 ℳ. (Der Band soll in 12 Lieferungen erscheinen.)

Meyers Kleines Konversations-Lexikon. Siebente, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit etwa 5800 Textseiten, 520 Illustrationstafeln, Karten und Plänen, sowie 100 Textbeilagen. Lieferung 1. Leipzig und Wien 1906, Bibliographisches Institut. 0,50 ℳ. (Das Werk soll in 120 Lieferungen zu je 0,50 ℳ oder in sechs Halblederbänden zu je 12 ℳ erscheinen.)

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäfts.

Die außerordentlich starke Nachfrage in Roheisen für das laufende Jahr hält an, obwohl das Syndikat nur noch in Ausnahmefällen, wo durch Streiks bezw. durch Betriebsstörungen bei Abnehmern kleine Posten verfügbar werden, noch Aufträge übernehmen kann. Auch die Abrufe sind sehr stark und nur teilweise zu befriedigen. Aufträge in Gießerei-Roheisen für das Jahr 1907 gehen sehr lebhaft ein; für das erste Semester nächsten Jahres ist der größere Teil der zur Verfügung stehenden Mengen nahezu ausverkauft.

Der englische Roheisenmarkt ist, beeinflußt durch die günstige Geschäftslage in Deutschland und den Vereinigten Staaten, ebenfalls recht fest bei anziehenden Preisen; die Roheisenverschiffungen ab Middlesbrough betrugen in der Zeit vom 1. bis 20. August d. J. 87 043 t gegen 60 578 bezw. 59 862 t in den beiden Vorjahren; die Warrantlager in Middlesbrough sind seit Anfang d. J. um rund 90 000 t verringert, es lagern gegenwärtig etwa 600 000 t.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Juli 1906: 485 564 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Juni-Versand (481 493 t) um 4071 t oder 85 %, den Juli-Versand des Vorjahres (414 187 t) um 71 377 t oder 17,23 % und die Beteiligungsziffer für Juli 1906 um 6,07 %. Der arbeitstägliche Versand im Juli ist allerdings gegenüber den vorhergehenden Monaten mit ihren seither höchsten relativen Versandmengen um einen geringen Prozentsatz zurückgeblieben. Dies ist jedoch nicht etwa auf einen Rückgang im Auftragsbestande zurückzuführen, sondern erklärt sich daraus, daß die Werke infolge Mangels an geeigneten Arbeitskräften und wegen der Einwirkung der sommerlichen Hitze tatsächlich nicht mehr leisten konnten.

An Halbzeug wurden im Juli versandt: 145 658 t gegen 156 869 t im Juni d. J. und 146 124 t im Juli 1905, an Eisenbahnmaterial 149 931 t gegen 148 167 t im Juni d. J. und 120 792 t im Juli 1905 und an Formeisen 189 975 t gegen 176 457 t im Juni d. J. und 147 271 t im Juli 1905. Der Juli-Versand von Eisenbahnmaterial übertrifft den des Vormonats um 1764 t und der von Formeisen um 13 518 t, während der von Halbzeug um 11 211 t hinter dem Vormonate zurückbleibt. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 29 139 t und an Formeisen 42 704 t mehr, an Halbzeug dagegen 466 t weniger versandt. Der Inlandsversand von Halbzeug ist jedoch um über 15 000 t größer als im Juli 1905.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 31. Juli 1906 betrug insgesamt 3 379 436 t und übertrifft den derselben Zeit des vorhergehenden Jahres (2 947 587 t) um 431 849 t oder 14,65 %. Von diesem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1 125 891 t (1905: 1 049 592 t), auf Eisenbahnmaterial 1 107 516 t (1905: 918 394 t) und auf Formeisen 1 146 029 t (1905: 979 601 t). Der Gesamtversand in Halbzeug in den ersten sieben Monaten 1906 ist also gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres um 76 299 t oder 7,27 % höher, der von Eisenbahnmaterial um 189 192 t oder 20,70 % und der von Formeisen um 166 428 t oder 16,99 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	Juli	146 124	120 792	147 271
	August . .	170 035	121 134	142 998
	September .	170 815	133 868	146 079
	Oktober . .	177 186	156 772	132 996
	November .	173 060	145 758	119 641
	Dezember .	169 946	155 538	151 951
1906	Januar . .	175 962	154 859	129 012
	Februar . .	156 512	155 671	125 376
	März . . .	178 052	172 698	177 107
	April . . .	153 891	147 000	163 668
	Mai	158 947	179 190	184 434
	Juni	156 869	148 167	176 457
	Juli . . .	145 658	149 931	189 975

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft in Düsseldorf.

Aus dem der Generalversammlung vom 23. August vorgelegten Berichte des Vorstandes über das am 31. März 1906 abgelaufene Geschäftsjahr geben wir Nachstehendes wieder:

Das zweite Geschäftsjahr des Verbandes zeichnete sich durch eine erfreuliche und stetig wachsende Nachfrage aus, so daß alle Werke während des ganzen Jahres voll beschäftigt werden konnten und die meisten bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit überhaupt arbeiten mußten, um ihre Lieferungsverpflichtungen zu erfüllen.

Die Beteiligungsziffern konnten wie folgt erhöht werden: für Produkte A: ab 1. 4. 05 um 5 %, ab 1. 12. 05 um 5 %, ab 1. 2. 06 um 1,5 % und ab 1. 4. 06 um 5 %; für Produkte B: Gruppe IVa Stabeisen usw., ab 17. 4. 05 um 5 %, ab 1. 2. 06 um 5 % und ab 23. 4. 06 um 4,5 %; für Gruppe IVb Walzdraht, ab 25. 1. 06 um 10 % und ab 23. 4. 06 um 5,5 %; für Gruppe IVc Grob- und Feinbleche, ab 17. 4. 05 um 5 %, ab 15. 11. 05 um 5 %, ab 1. 2. 06 um 5 %, ab 23. 4. 06 um 4,5 % und ab 1. 7. 06 um 10 %; für Gruppe IVd Röhren, ab 29. 5. 05 um 5 %, ab 15. 11. 05 um 5 %, ab 23. 4. 06 um 4,5 % und ab 1. 7. 06 um 5 %; für Gruppe IVe Eisenbahnachsen usw., ab 29. 5. 05 um 5 %, ab 15. 11. 05 um 5 %, ab 1. 4. 06 um 10 % und ab 1. 7. 06 um 10 %.

Trotz dieser günstigen Lage, und obwohl die Selbstkosten der Werke während des ganzen Jahres eine ununterbrochene Aufwärtsbewegung zeigten, hielt der Verband die bereits seit Jahren geltenden Inlandspreise für Halbzeug für das ganze Geschäftsjahr noch bei, und nur für Formeisen trat am 1. Januar 1906 ein Aufschlag von 5 *M* f. d. Tonne ein, dem für Halbzeug ein gleicher Aufschlag mit Wirkung ab 1. April 1906 folgte. Diese Aufschläge deckten nicht die zwischenzeitliche Steigerung der Selbstkosten. Für die Ausfuhr gelang es stetig steigende Preise zu erzielen. Immerhin ist der durchschnittliche Erlös im zweiten Geschäftsjahre noch etwas geringer f. d. Tonne Lieferung als im ersten Geschäftsjahre, weil im zweiten Geschäftsjahre 30,5 % der im Verbande verrechneten Mengen ausgeführt worden sind, während im ersten Geschäftsjahre für Rechnung des Verbandes nur 19,8 % ausgeführt wurden und der Rest der Ausfuhr und der damit verbundene geringere Erlös direkt den Werken zur Last fiel. Ferner ist zu berücksichtigen, daß durch die Steigerung des Gesamtabsatzes auch der Anteil derjenigen Werke gesteigert wurde, die eine besondere Abrechnung im Verbande genießen, so daß deren Entnahme aus dem Inlands-Erlöse wachsen mußte. Durch seine Zurückhaltung in den Preissteigerungen für den inländischen Markt hat der Verband bewiesen, daß er der von ihm immer verkündeten Absicht, für stetige Arbeit bei mäßigem Gewinn zu sorgen und das deutsche Wirtschaftsleben vor heftigen Erschütterungen zu bewahren, treu geblieben ist.

Im Laufe des Geschäftsjahres sind fünf bis dahin außenstehende schlesische Stahlwerke, nämlich die Oberschlesische Eisenindustrie, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz, das Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva, Aktiengesellschaft in Schwientochlowitz, die Bismarckhütte in Bismarckhütte, sowie die Firmen A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung in Borsigwerk, und A. Schönawa, Hoffnungshütte bei Ratibor-Hammer, für ihren Absatz an Produkten A dem Stahlwerks-Verbande beigetreten. Wichtige Satzungsveränderungen konnten dank der Einmütigkeit der Verbandsmitglieder wiederholt beschlossen werden. In bezug auf die Verbandsbildung in den B-Produkten ist leider kein Fortschritt zu verzeichnen. Obgleich durch die Kontingentierung im Stahlwerksverbande eine Grundlage bereits gegeben ist, auf die sich die Verbände aufbauen könnten, haben Verhandlungen zurzeit keinen Erfolg, weil die günstige Geschäftslage bei den außenstehenden Werken das Interesse an der Verbandsbildung zu sehr vermindert.

Ueber die Geschäftstätigkeit in den einzelnen A-Produkten ist folgendes zu berichten:

Halbzeug (Inland). Das Halbzeuggeschäft entwickelte sich während des verflossenen Geschäftsjahres durchweg sehr günstig. Während des ganzen Jahres lag für die Werke sehr reichlich Arbeit vor. Besonders von der zweiten Jahreshälfte an war die Aufnahmefähigkeit des Inlandes derart stark, daß die Werke auf das äußerste angespannt waren, um den stetig steigenden Anforderungen der Halbzeugverbraucher nachkommen zu können. Im ersten Vierteljahre 1906 wurde die Nachfrage der inländischen Abnehmer noch dringender, weshalb der Verband die Verkaufstätigkeit nach dem Auslande fast ganz einstellte. Welche Steigerung der Inlandsabsatz seit Beginn der Verbandstätigkeit erfahren hat, geht aus der Gegenüberstellung der Inlandsversandmengen der letzten vier Jahre hervor; an Halbzeug (Fertiggewicht) wurden nach dem Inlande versandt:

Vom 1. März 1902	bis 28. Februar	1903	737 621 t
„ 1. „ 1903	„ 29. „	1904	844 629 t
„ 1. „ 1904	„ 28. „	1905	1 042 688 t
„ 1. „ 1905	„ 28. „	1906	1 293 480 t

Die Maßnahmen, die der Verband durch möglichste Einschränkung des Auslandsverkaufes im Interesse der inländischen Verbraucher getroffen hat, werden sich natürlich erst im zweiten und dritten Quartal d. J. noch deutlicher bemerkbar machen.

Halbzeug (Ausland). Im Verkehr mit dem Auslande lag das Geschäft im zweiten und teilweise auch im dritten Quartal 1905 ruhiger infolge des Abflauens auf dem amerikanischen und der Zurückhaltung auf dem englischen Markte. Gegen Ende des dritten Jahresviertels gewann das Auslandsgeschäft eine Festigkeit, die auch weiterhin anhielt. Umfangreiche Bestellungen gingen ein, und größere Aufträge hätten hereingeholt werden können, wenn der Verband nicht, wie schon oben bemerkt, mit Rücksicht auf die inländische Kundschaft mit Verkäufen zurückgehalten hätte. Die Auslands-Erlöse nahmen im Laufe des Geschäftsjahres eine steigende Richtung und erreichten im ersten Vierteljahr 1906 vielfach die Inlandspreise.

Der Gesamtversand* an Halbzeug vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 betrug 1 996 779 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den der gleichen Vorjahrszeit (1 643 368 t) um 353 411 t und die Beteiligungsziffer (1 641 289 t) um 355 490 t oder 21,66 %. Von dem Gesamtversande entfallen 72,61 % auf das Inland und 27,39 % auf das Ausland.

Eisenbahnmaterial (Inland). In Eisenbahnmaterial war das Geschäft durchweg befriedigend und bedeutend besser als im Vorjahre, sowohl hinsichtlich der abgesetzten Mengen als auch — abgesehen von den inländischen Staatsbahnbestellungen — bezüglich der Preise. Dem im Anfange des Jahres 1905 ruhigen Verkehr auf dem Schienenmarkte folgte im Laufe des Jahres ein erheblicher Aufschwung, wozu namentlich die Steigerung in der Ausfuhr beitrug. In schweren Schienen lagen starke Anforderungen, besonders von seiten der preußischen Staatsbahnen vor, deren Bedarf — entgegen der im vorjährigen Berichte ausgesprochenen Befürchtung — denjenigen des Vorjahres noch um etwa 27 000 t überstieg. Die preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft und die süddeutschen Staatsbahnen haben von dem für sie sehr vorteilhaften Optionsrechte Gebrauch gemacht und die Verträge über Lieferung von Schienen, Schwellen

* Hinsichtlich der einzelnen Monatsmengen vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 11 S. 701.

und Kleineisenzeug zu den bisherigen Preisen und Bedingungen für das Jahr 1906/07 verlängert. Der Bedarf der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft wird den des Vorjahres wesentlich übersteigen. Mit einigen anderen deutschen Staatsbahnen wurden neue Verträge geschlossen. Das Grubenschienengeschäft, das im Frühjahr 1905 lebhaft war, verlief bis Jahresende befriedigend und nahm nur im ersten Quartal 1906 eine etwas ruhigere Haltung an. In Rillenschienen war der Verkehr ebenfalls zufriedenstellend; namentlich mit Beginn des Jahres 1906 entwickelte sich das Geschäft sehr günstig, so daß die Rillenschienenwerke bereits im März bis Ende des Jahres mit Arbeit voll versorgt waren.

Eisenbahnmaterial (Ausland). Auf dem Auslandsmarkte, der während des ganzen ersten und auch zu Beginn des zweiten Geschäftsjahres nur geringen Bedarf bei niedrigem Preisstande zeigte, machte sich im Laufe des Jahres ein erheblicher Aufschwung geltend, so daß die Preise für schwere Vignolschienen stetig gesteigert werden konnten. Auch für Gruben- und Rillenschienen besserte sich das Geschäft, wenn auch nicht in dem gleichen Maße, und ließen sich etwas höhere Preise durchsetzen.

An Eisenbahnmaterialien* wurden im zweiten Geschäftsjahre 1 735 344 t (Rohstahlgewicht) versandt, also gegen die gleiche Zeit des Vorjahres (1 419 948 t) 315 396 t mehr. Hinter der Beteiligungsziffer (1 798 005 t) bleibt der Versand um 62 661 t oder 3,49 % zurück. Von dem Gesamtversande entfallen auf das Inland 66,73 %, auf das Ausland 33,27 %.

Formeisen (Inland). Das Formeisengeschäft, das mit Beginn des Geschäftsjahres sehr lebhaft eingesetzt hatte, verlief auch weiterhin befriedigend. Der Trägerverbrauch im Inlande ist bisher regelmäßig weitergestiegen und wäre noch erheblicher gewesen, wenn nicht der im Sommer erfolgte Ausstand von etwa 30 000 Bauhandwerkern im rheinisch-westfälischen Industriebezirk, sowie die über ganz Deutschland, trotz mancherlei schlechter Erfahrungen, sich stark vermehrende Anwendung der verschiedenen Patentdeckensysteme einen nachteiligen Einfluß auf den Verbrauch ausgeübt hätten. Die Werke waren auch während des Winters hinreichend besetzt. Der Verkauf für das zweite Vierteljahr 1906 wurde Mitte Februar zu denselben Preisen wie für das erste Quartal freigegeben und gestaltete sich durchaus zufriedenstellend, da allgemein eine lebhafte Bautätigkeit für das Jahr 1906 erwartet wurde.

Formeisen (Ausland). Im Auslandsgeschäfte hielt die zu Anfang des Jahres 1905 günstige Lage nicht an, es trat vielmehr eine allgemeine Ruhe ein, die beinahe bis gegen Ende des Jahres anhielt. Der Verkehr litt teils durch Ausstände von Bauhandwerkern, teils durch lebhaften Wettbewerb einheimischer Werke, teils durch die Konkurrenz anderer Eisen erzeugender Länder. Erst in den letzten Monaten des Jahres begann sich infolge der besseren Lage auf den ausländischen Märkten das Ausfuhrgeschäft zu heben; es blieb auch im ersten Quartal 1906 recht lebhaft. Bei steigenden Preisen herrschte große Kauflust, und beträchtliche Mengen konnten aus dem Auslande hereingenommen werden; u. a. kamen verschiedene Abschlüsse nach Amerika zustande.

Der Gesamtversand* in Formeisen stellte sich vom April 1905 bis März 1906 auf 1 739 715 t (Rohstahlgewicht), übersteigt somit den der gleichen Vorjahrszeit (1 518 765 t) um 220 950 t und die Beteiligungsziffer (1 574 727 t) um 164 988 t oder 10,48 %. Auf das Inland entfallen vom Gesamtversande 73,27 %, auf das Ausland 26,73 %.

Der monatliche Versand des zweiten Geschäftsjahres in Produkten A (Vorverbands- und Verbandsgeschäfte) ergibt sich aus folgender Tabelle (Rohstahlgewicht):

Monate	Versand in Produkten A t	Mehr- bezw. Minderversand gegen d. Vorjahr t
1905 April	429 183	+ 19 783
„ Mai	493 650	+ 69 611
„ Juni	441 789	— 5 263
„ Juli	414 187	+ 65 004
„ August	434 169	+ 66 825
„ September	450 762	+ 98 350
„ Oktober	466 954	+ 103 955
„ November	438 459	+ 90 732
„ Dezember	477 436	+ 124 288
1906 Januar	459 833	+ 82 869
„ Februar	437 559	+ 66 595
„ März	527 857	+ 56 933
Insgesamt	5 471 838	+ 839 682

Die Gestaltung des arbeitstäglichen Gesamtabsatzes in Produkten A für die einzelnen Monate des zweiten Geschäftsjahres zeigt folgende Aufstellung:

Monate	Arbeitstäglicher Versand		
	1905/06 t	1904/05 t	Mehrversand gegen 1904/05 t
1905 April	18 660	17 058	+ 1602
„ Mai	18 283	17 668	+ 615
„ Juni	19 208	17 882	+ 1326
„ Juli	15 930	13 430	+ 2500
„ August	16 080	13 605	+ 2475
„ September	17 337	13 554	+ 3783
„ Oktober	17 960	14 520	+ 3440
„ November	18 269	14 489	+ 3780
„ Dezember	19 893	13 583	+ 6310
1906 Januar	17 686	14 499	+ 3187
„ Februar	18 232	13 370	+ 4862
„ März	19 550	17 442	+ 2108

Der Gesamtversand in Produkten A im zweiten Geschäftsjahre übertrifft mit 5 471 838 t die Beteiligungsziffer für diese Zeit (5 014 021 t) um 457 817 t oder 9,13 %; er setzt sich zusammen aus 248 896 t Vorverbandsgeschäften und 5 222 942 t Verbandsgeschäften (Rohstahlgewicht).

Auf die einzelnen Produkte verteilen sich Vorverbands- und Verbandsgeschäfte (einschl. des eigenen Bedarfs), getrennt nach Inland und Ausland, wie folgt:

	Vorverband		Verband		Zusammen t
	Inland t	Ausland t	Inland t	Ausland t	
Halbzeug	108231	7055	1341329	540164	1996779
Eisenbahnmaterial	72880	51623	1085179	525662	1735344
Formeisen	6720	2388	1267987	462620	1739715

Die derzeitige Beteiligung der Werke an der Gesamterzeugung des Verbandes zeigt die S. 1088/89 abgedruckte Zusammenstellung.

* * *

In der Beiratssitzung vom 23. August wurden die Preise für Halbzeug um 5 ℳ f. d. Tonne bei bisherigen Bedingungen erhöht und der Verkauf für das erste Vierteljahr 1907 freigegeben. Ferner wurde die Freigabe des Verkaufes von Formeisen für das vierte Quartal d. J. zu den bisherigen Preisen und Bedingungen beschlossen.

* Hinsichtlich der einzelnen Monatsmengen vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 701.

Die Beteiligungsziffern der Werke des

Namen der Gesellschaften	Produkte A: Halbzeug t	Produkte A: Schweres und leichtes Eisenbahnoberbaumaterial t	Produkte A: Formeisen t	Produkte A: Summa Produkte A t	Produkte A: Summa Produkte A %
Aachener Hütten-Actien-Verein	97 915	61 560	111 469	270 944	4,6351
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund	48 467	79 508	64 221	192 196	3,2880
Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein, Dinslaken und Cöln-Ehrenfeld. — Thyssen & Co.	63 335	168 467	129 202	361 004	6,1758
Gutehoffnungshütte, Aktienverein f. Bergbau u. Hüttenbetrieb	62 030	139 715	54 467	256 212	4,3831
Hasper Eisen- und Stahlwerk	9 379	—	22 420	31 799	0,5440
Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein	154 366	79 970	82 334	316 670	5,4174
Rheinische Stahlwerke	123 376	110 750	44 299	278 425	4,7631
Union, A.-G. für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie	74 734	144 402	70 935	290 071	4,9623
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G.	89 849	29 135	69 667	188 651	3,2273
Luxemburger Bergwerks- u. Saarbrücker Eisenhütten-A.-G.	12 667	69 668	163 403	245 738	4,2039
Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H.	46 868	62 954	133 381	243 203	4,1606
Gebrüder Stumm, Gesellschaft mit beschränkter Haftung	31 160	78 534	107 669	217 363	3,7185
Les Petits Fils de Fois de Wendel & Cie.	82 206	66 629	165 808	314 643	5,3827
Rombacher Hüttenwerke	275 453	60 472	95 634	431 559	7,3828
Actien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke	72 201	42 561	—	114 762	1,9633
Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen	130 668	46 967	46 966	224 601	3,8423
Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede	162 008	34 200	69 668	281 710	4,8193
Zuwachsmenge	15 834				
Rümelinger u. St. Ingberter Hochöfen u. Stahlwerke A.-G.	—	33 567	17 099	50 666	0,8668
Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte	13 017	63 668	51 594	128 279	2,1945
Action-Gesellschaft Peiner Walzwerk	19 001	6 333	183 669	209 003	3,5755
Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation	46 689	59 453	942	107 084	1,8319
Gesellschaft für Stahl-Industrie mit beschränkter Haftung	21 103	60 642	2 319	84 064	1,4381
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G.	378	77 522	—	77 900	1,3327
Fried. Krupp Aktiengesellschaft	164 854	197 018	40 208	402 080	6,8785
Ver. Stahlwerke van der Zypen u. Wissener Eisenhütten-A.-G.	7 238	1 447	19 302	27 987	0,4788
Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb	63 335	146 934	—	210 269	3,5971
Sächsische Gußstahlfabrik	—	30 401	—	30 401	0,5201
Ver. Königs- u. Laurahütte, A.-G. f. Bergbau- u. Hüttenbetrieb					
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft	*				
Huldschinskysche Hüttenwerke					
Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb					
Oberschlesische Eisen-Industrie, Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb	—	135 414	122 747	258 161	4,4165
Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva, Actiengesellschaft					
Bismarckhütte					
A. Borsig, Berg- und Hütten-Verwaltung					
A. Schoenawa					
Gewichte in Rohstahl insgesamt	1 888 131	2 087 891	1 869 423	5 845 445	100,0000

* Die Königs- und Laurahütte, die Oberschl. Eisenbahnbedarfs-A.-G. und die Huldschinskyschen

Aus dem Berichte über die Geschäftslage, die wesentliche Aenderungen gegen Juli nicht aufweist, ist zu entnehmen, daß die Werke andauernd stark besetzt sind und mit äußerster Anspannung arbeiten, um den an sie gestellten Anforderungen gerecht zu werden. Gleichwohl ist dies nicht immer möglich, wozu namentlich der Mangel an geschulten Arbeitskräften, ferner die durch den Sommer veranlaßte Verminderung der Arbeitsleistung und neuerdings der auf dem Aachener Hütten-Aktienverein Rote Erde ausgebrochene Arbeiterausstand beitragen.

Halbzeug. Nach Freigabe des Verkaufes für das vierte Quartal im Juli liefen die Aufträge sehr zahlreich ein, da der Bedarf der inländischen Halbzeugverbraucher außerordentlich stark ist. Die Wünsche der Abnehmer können nicht in allen Fällen befriedigt werden, da bei der ohnehin schon starken Inanspruchnahme der Werke eine Reihe Betriebsstörungen die Lieferungsmöglichkeit beeinflußte. — Auch der Auslandsmarkt liegt im allgemeinen fest, doch ließ es sich nicht ermöglichen, nennenswerte Mengen nach dem Auslande zu verkaufen, denn der Verband ist, wie schon früher berichtet wurde, in erster Linie bestrebt, den erhöhten Anforderungen der Inlandskundschaft zu genügen.

Eisenbahnmaterial. In schwerem Oberbaumaterial sind die Werke bis in das nächste Jahr hinein voll besetzt. Für Grubenschienen gehen die Abrufe sehr gut ein, und die Beschäftigung ist so stark, daß Lieferfristen von 3 bis 4 Monaten keine Seltenheit bilden. Auch bei den Rillenschienenwerken liegt Arbeit bis März nächsten Jahres und teilweise weiter hinaus vor. — Das Auslandsgeschäft in schweren Schienen hat sich weiterhin günstig gestaltet; verschiedene größere Aufträge konnten zu guten Preisen hereingenommen werden. Das Rillen- und Grubenschienengeschäft verläuft bei höheren Preisen ebenfalls gut. Nur in schweren Schwellen

Stahlwerks-Verbandes seit 1. August 1906.

Produkte B							Summa Produkte A und B			
Stabeisen usw.	Walzdraht	Grob- und Feinbleche	Röhren	Eisenbahnachsen usw.	Summa Produkte B		Eigen-Rohstahl	Zukaufs-Rohstahl	Eigen- und Zukaufs-Rohstahl	
t	t	t	t	t	t	%	t	t	t	%
122 459	19 264	—	—	1 977	143 700	3,1924	414 644	—	414 644	4,0075
123 431	23 210	50 120	—	7 367	204 128	4,5348	396 324	—	396 324	3,8304
305 942	33 154	129 432	52 139	3 529	524 196	11,6452	885 200	—	885 200	8,5553
89 662	39 457	106 344	—	30 749	266 212	5,9140	522 424	—	522 424	5,0491
49 140	40 618	—	—	—	89 758	1,9940	121 557	—	121 557	1,1748
66 642	—	137 062	—	22 501	226 205	5,0252	542 875	—	542 875	5,2468
80 454	—	65 325	—	16 206	161 985	3,5986	431 660	8 750	440 410	4,2565
109 049	—	—	—	19 766	128 815	2,8617	406 500	12 386	418 886	4,0485
36 349	46 420	—	—	—	82 769	1,8387	271 420	—	271 420	2,6232
101 489	17 408	—	—	—	118 897	2,6413	364 635	—	364 635	3,5241
90 571	29 896	—	—	308	120 775	2,6831	363 978	—	363 978	3,5178
114 623	30 173	—	—	792	145 588	3,2343	362 951	—	362 951	3,5078
155 819	27 852	77 179	—	1 351	262 201	5,8249	576 844	—	576 844	5,5751
45 802	—	—	—	245	46 047	1,0230	477 606	—	477 606	4,6160
—	—	107 055 Zuwachsmenge 15 005	—	10 436	132 496	2,9435	247 258	—	247 258	2,3897
24 233	—	—	—	—	24 233	0,5383	248 834	—	248 834	2,4049
36 349	—	—	—	—	36 349	0,8075	318 059	—	318 059	3,0740
45 559	25 531	—	—	491	71 581	1,5902	115 979	6 268	122 247	1,1815
49 541	—	14 517	—	—	64 058	1,4231	192 337	—	192 337	1,8589
105 785	—	—	—	257	106 042	2,3558	315 045	—	315 045	3,0448
22 975	—	—	—	81 207	104 182	2,3144	295 330	—	295 330	2,8543
2 423	—	—	—	16 235	18 658	0,4145	96 558	—	96 558	0,9332
151 234	8 007	66 632	1 701	176 194	403 768	8,9699	805 848	—	805 848	7,7884
33 926	—	—	—	23 081	57 007	1,2664	84 994	—	84 994	0,8214
145 241	162 470	97 248	—	28 943	433 902	9,6393	500 153	144 018	644 171	6,2258
22 416	—	—	—	7 059	29 475	0,6548	59 876	—	59 876	0,5787
209 444	—	114 607	35 716	36 308	498 350	11,0711				
							756 511	—	756 511	7,3115
2 340 558	503 460	980 526	89 556	484 997	4 501 377	100,0000	10 175 400	171 422	10 346 822	100,0000

Hüttenwerke haben eine Beteiligungsziffer in „Halbzeug für Schlesien" von zusammen 102 280 t.

wirkte der ausländische Wettbewerb teilweise ungünstig auf die Preise.

Formeisen. Das Inlandsgeschäft in Formeisen ist sehr lebhaft geworden. Der Bedarf an Trägern ist so groß, daß die Werke den Anforderungen der Kundschaft nicht immer rechtzeitig genügen können. — Das Ausland ruft in befriedigendem Umfange ab. Im Abschluß neuer Geschäfte herrscht schon aus dem Grunde mehr Ruhe, weil die Werke vielfach nicht in der Lage sind, den geforderten kürzeren Lieferfristen nachzukommen.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Aus dem umfangreichen Bericht des Vorstandes, welcher in der am 15. August abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung erstattet wurde, geben wir folgendes wieder:

Der arbeitstägliche Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats stellte sich wie folgt: Januar 151 859 t, Februar 159 259 t, März 155 342 t, April 144 596 t, Mai 149 087 t, Juni 147 177 t und Juli 149 464 t. Das günstige Absatzergebnis der ersten drei Monate, auf Grund dessen das Syndikat die diesjährigen Verkaufsverhandlungen durchführte, berechtigte zu den besten Aussichten für ein gutes, sich in regelmäßigen Bahnen abwickelndes Geschäft. Die Leistungen der Zechen gingen indes bereits mit Beginn des zweiten Vierteljahres in erheblichem Maße zurück, und die zur Befriedigung der Abschlußverbindlichkeiten notwendigen Mengen konnten bis heute bei weitem nicht erreicht werden. Hinzu kam, daß die Anforderungen der Verbraucher mangels genügender Vorräte und infolge der anhaltend angespannten Beschäftigung der kohlenverbrauchenden Gewerbe, namentlich der Eisenindustrie, immer größer wurden; die entstandenen Rückstände konnten nicht nachgeliefert werden, sie erhöhten sich vielmehr. Diese Schwierigkeiten wurden dadurch noch erheblicher, daß die Staatseisenbahn-

verwaltung, durch die Erfahrungen des vorigen Jahres vorsichtig geworden, rechtzeitig für eine Erhöhung der Bestände sorgen wollte und jetzt die Lieferung der ihr vertraglich zustehenden Mehrmengen forderte, um im Herbst und Winter dafür auf Mehrlieferungen zu verzichten. Daß die vertraglichen Rechte dieser Mehrforderung aber zu einer Zeit geltend gemacht werden, wo eine Befriedigung der Anforderungen der Privatkundschaft unmöglich ist, hat zu einer Verschärfung der gegenwärtigen Lage des Ruhrkohlenmarktes beigetragen. Von der vorzeitigen Ansammlung von Vorräten seitens der Eisenbahn dürfte auch kaum eine günstige Einwirkung auf den Wagenmangel zu erwarten sein, denn die dadurch im Herbst mehr verfügbar werdende Anzahl Wagen steht in keinem Verhältnis zu der nach den bisherigen Erfahrungen zu erwartenden hohen Fehlziffer. Im übrigen meint der Vorstand, daß die Zechen, wenn die Eisenbahn die Leistung der vollen Vertragsmengen fordert, billigerweise die Stellung ausreichenden Wagenmaterials verlangen können, andernfalls müsse die Eisenbahn die Ausfälle mittragen. Was die Ursache der Minderlieferungen anlangt, so waren es neben Wagenmangel die vielen Feier- und Festtage, die die Belegschaft von ihrer Arbeitsstätte fernhielten und die Förderung beeinträchtigten. Auch der Mangel an geschulten Leuten und die Weigerung der organisierten Bergarbeiter, Ueberschichten zu verfahren, haben den Zechen die Möglichkeit genommen, die günstigen Absatzbedingungen auszunutzen. Der Umschlagsverkehr in den Rhein-Ruhrhäfen ging während des ersten Halbjahres, abgesehen von unvermeidlichen Störungen, die ihre Ursache in den dargelegten Förderungsschwierigkeiten hatten, im allgemeinen flott von statten. Der Wasserstand des Rheines war durchweg so günstig, daß eine volle Entfaltung des Schiffsverkehrs möglich gewesen wäre, wenn genügend Kohlen hätten herangeschafft werden können. Die nach Koks aller Sorten herrschende rege Nachfrage konnte trotz der großen Erzeugung nicht voll befriedigt werden. Auch vermochten die Brikettfabriken der lebhaften Nachfrage nicht zu genügen. Vergleicht man die Förderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund mit der Gesamtförderung in Preußen und dem Deutschen Reich, so ergibt sich, daß der Oberbergamtsbezirk Dortmund in der Förderung annähernd gleichen Schritt mit den übrigen Bezirken gehalten hat. Es wurden gefördert: im Oberbergamtsbezirk Dortmund im ersten Halbjahr 1906 37 737 344 t (1904 33 112 721 t); es bedeutet dies gegen 1904 einen Zuwachs von 4 624 623 t = 13,97 %. Die Gesamtförderung in Preußen hat betragen im ersten Halbjahr 1906 63 007 793 t (1904 54 905 789 t), also gegen 1904 8 102 004 t = 14,76 % mehr. Im Deutschen Reich wurden insgesamt gefördert im ersten Halbjahr 1906 67 257 295 t (1904 58 825 710 t), mithin gegen 1904 8 431 585 t = 14,33 % mehr. Der Zuwachs der Förderung im Oberbergamtsbezirk Dortmund im ersten Halbjahr 1906 gegenüber demselben Zeitraum 1904 (das Halbjahr 1905 kann wegen der Streikmonate zu einem Vergleich nicht herangezogen werden) ist demnach recht erheblich und beträgt annähernd 14 % der Gesamtförderung.

Kjellins Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Nachdem bereits vor einiger Zeit die A.-G. Fried. Krupp in Essen und die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H. in Völklingen, sich entschlossen haben, die Herstellung von Elektrostahl nach dem oben genannten Verfahren aufzunehmen, verlautet neuerdings, daß auch die Oberschlesische Eisen-Industrie-Aktiengesellschaft in Gleiwitz und die Poldihütte in Prag das gleiche Verfahren bei sich einzuführen beabsichtigen.

Aktien-Gesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz).

Wie der Bericht des Verwaltungsrates hervorhebt, waren die Werke der Gesellschaft während des am 31. März abgelaufenen letzten Geschäftsjahres ununterbrochen mit Arbeit gut versehen. Im Vordergrunde stand sowohl für das Werk in Baden wie auch für das in Mannheim die Herstellung von Dampfturbinen nebst den zugehörigen elektrischen Generatoren, in denen der Umsatz gegenüber dem Vorjahre sich wieder wesentlich hob. Seit 1901 bis zum Zeitpunkt der Abfassung des vorliegenden Jahresberichtes wurden im ganzen 486 Dampfturbinen mit zusammen 769 347 P. S. verkauft. Auch auf dem Gebiete der übrigen elektrischen Fabrikation mußte das Werk bis zur äußersten Grenze der Leistungsfähigkeit angestrengt werden. Auf Grund eines Vertrages mit den Schweizerischen Bundesbahnen richtete die Gesellschaft für den neu eröffneten Simplon-Tunnel auf eigene Gefahr den elektrischen Betrieb ein und hält diesen auch weiter aufrecht, namentlich deshalb, um an einem praktischen Beispiele die Vorurteile der Eisenbahnfachkreise gegen den elektrischen Vollbahnbetrieb überhaupt zu widerlegen, sodann aber auch, um zu zeigen, daß der elektrische Betrieb gerade für den Simplon-Tunnel Vorteile bringen müsse. Nach beiden Richtungen war bisher ein Erfolg zu verzeichnen. — Die Jahresrechnung ergibt bei 758 046,71 Fr. Abschreibungen und 2 250 605,49 Fr. Ausgaben auf der einen, 97 490,70 Fr. Gewinnvortrag, 4 454 497,75 Fr. Fabrikationsgewinn und 504 859,70 Fr. sonstigen Eingängen auf der anderen Seite einen Ueberschuß von 2 048 195,95 Fr. Von diesem Betrage werden 119 450 Fr. zu Tantièmen verwendet, 150 000 Fr. verschiedenen Unterstützungsfonds überwiesen, 1 663 750 Fr. (= 11 %) Dividende ausgeschüttet und endlich 114 995,95 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen. — Auch das Mannheimer Werk, das im abgelaufenen Jahre zum erstenmal mit voller Erzeugungsfähigkeit arbeiten konnte, weist ein nennenswert gesteigertes Ergebnis auf, so daß es bei reichlichen Abschreibungen eine Dividende von 6 % zu verteilen vermag.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Amerikanischer Besuch in Deutschland.

Zum zweitenmal hatten wir in Deutschland die Freude, eine größere Reisegesellschaft von Mitgliedern des „American Institute of Mining Engineers“ mit ihren Damen zu begrüßen. Einer Einladung von industriellen Werken des niederrheinisch-westfälischen Bergbaues sowie der Hütten- und Maschinenindustrie folgend, die der Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Dr.-Ing. E. Schrödter, vermittelt hatte, waren im Juli 1889 etwa 50 Mitglieder der genannten amerikanischen Vereinigung mit ihren Damen in Deutschland eingetroffen und hatten damals unter Führung ihrer deutschen Fachgenossen die Besichtigung einer Anzahl industrieller Werke vorgenommen und mit ihren deutschen Freunden einige frohe Tage verlebt.* Im folgenden Jahre machten bekanntlich

* „Stahl und Eisen“ 1889 Nr. 8 S. 679.

etwa 120 Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute als Gäste der Amerikaner eine dreiwöchige Reise durch die Ver. Staaten, die allen Teilnehmern eine sehr lehrreiche und unvergeßliche Erinnerung ist.* Als in diesem Jahre die Amerikaner eine Einladung des „Iron and Steel Institute" zur Teilnahme an dessen Herbstversammlung und zu achttägigen Ausflügen nach dem Norden angenommen hatten, war dies für den Verein deutscher Eisenhüttenleute Anlaß, die Amerikaner nach Beendigung ihrer englischen Tour zu einem Besuche Deutschlands einzuladen.** Zu unserer Freude folgten der Einladung fast alle Teilnehmer an der englischen Reise, im ganzen 72 Herren und 45 Damen. Unter anderen waren auch Captain Robert W. Hunt, der Präsident des amerikanischen Vereins, Dr. Raymond, der Sekretär des Institutes, Charles Kirchhoff, Chefredakteur des „Iron Age", Jos. Hartshorne, B. J. Fackenthal, Alb. Ladd Colby, Theo Dwight, E. G. Spilsbury und Walter Wood mitgekommen. Am Abend des 13. August fand im Parkhotel in Düsseldorf eine zwanglose Zusammenkunft statt; man trennte sich jedoch frühzeitig, um zu der am nächsten Tage stattfindenden

Fahrt zu den niederrheinischen Häfen

recht frisch zu sein.

Bei heiterstem Wetter fuhren vormittags 10 Uhr die amerikanischen Gäste mit ihren deutschen Begleitern auf dem Düsseldorf-Kölner Dampfer „Rheingold" stromab in fröhlichster Stimmung; denn das darf vorauf festgestellt werden, daß sich die Amerikaner bei der deutschen „Gemütlichkeit" und der herzlichen Aufnahme, die sie hier gefunden, außerordentlich wohl fühlten, was sie bei jeder Gelegenheit zum Ausdruck brachten. In frohem Geplauder an Kaiserswerth vorbei nach den niederrheinischen Häfen fahrend, nahm man einen kurzen, hochinteressanten Vortrag des Oberingenieurs Dr. Bohny-Nürnberg über die neue Brücke bei Ruhrort entgegen, die die größte in Deutschland sein wird, da die Länge ihrer Eisenkonstruktion über dem Wasser 626 m beträgt. Sie hat fünf Oeffnungen, jede von verschiedener Spannweite; die drei Hauptöffnungen überbrücken den Rhein und den Eingang zum Hafen von Ruhrort. Das System der Eisenkonstruktion ist rationell durchgeführt und entspricht auch ästhetischen Anforderungen. Die Brücke wird von der Brückenbauanstalt Gustavsburg bei Mainz und der Tiefbauunternehmung Grün & Bilfinger A.-G. in Mannheim gebaut. Die beiden großen Seitenöffnungen von 121,6 und 128,3 m sind Auslegeträger, die sowohl nach den Endöffnungen als nach der Mittelöffnung vorkragen. Die Endträger sind einfache Parallelträger und mit den Auslegern durch gewöhnliche Gelenkbolzen verbunden. Der Einhängeträger in der Mittelöffnung ist ein Halbparabelträger und mittels Pendelgelenken an den Auslegeträger angehängt. Die Mittelöffnung erhält auf diese Weise eine Spannweite von 203,4 m, die erste in Deutschland, die 200 m Weite überschreitet. Die Fahrbahnbreite ist $11^1/_2$ m, die Breite der beiderseitigen Fußwege je 3 m. Die Hauptträger stehen zwischen Fahrbahn und Fußwegen. Im Herbst 1904 wurde mit den Fundierungen begonnen. Drei Pfeiler sind pneumatisch fundiert, einer zwischen Spundwänden, ebenso die beiden Endwiderlager. Im April 1905 begann die Aufstellung der Eisenkonstruktion, es wurde die linke Endöffnung und der linke Kragträger in gewöhnlicher Weise auf Gerüsten montiert. Im November war diese Arbeit vollendet, und das Gerüst wurde wieder entfernt. Ein großer Kran von 16 t Tragfähigkeit wurde besonders konstruiert und immer von Fach zu Fach verschoben. Für die große Mittelöffnung und den rechten Kragträger waren wegen der Schiffahrt insofern besonders schwere Bedingungen gestellt, als nur zeitweise in der Mitte des Stromes ein schmales Gerüst errichtet werden durfte. Die Montage erfolgte deshalb frei ohne jegliches Gerüst mit Hilfe des großen Krans. Von Mitte März 1906 bis heute wurde die ganze Mittelöffnung errichtet und bis Ende November d. J. soll in gleicher Weise auch der rechte Kragträger fertiggestellt werden. Die frei vorkragende Länge wird in letzterem Falle 90 m betragen. Die ganze Brücke einschließlich Mauerwerk, Dämme usw. soll bis April 1907 fertig sein. Das Gewicht der Eisenkonstruktion einschließlich Caissons ist rund 7000 t. Die Kosten werden 5000000 ℳ betragen, wovon Ruhrort drei Viertel und Homberg ein Viertel bezahlt. — In das Ende des Dr. Bohnyschen Vortrags mischte sich Kanonendonner, der den amerikanischen Gästen Grüße von der Aktiengesellschaft Phönix zutrug; ein lebhaftes Hoch auf den Vortragenden, von einem Amerikaner ausgebracht, fand vielstimmiges Echo unter den Fahrgästen.

Die Fahrt ging stromabwärts bis Walsum, dann landete man bei Krupp in Rheinhausen. Von der Besichtigung der Friedrich Alfredhütte sei nur so viel gesagt, daß die Amerikaner mit ihrer Bewunderung namentlich der Gasmaschinen und der Walzwerksanlagen nicht zurückhielten und wiederholt darauf hinwiesen, daß man erstere Anlagen in Amerika in solcher Vollendung nicht kenne, vielmehr erst in den Anfangsstadien sich befinde. Die Damen, die den „Margaretenhof" und andere Wohlfahrtsanlagen besichtigten, waren voller Lob über die Fürsorge für die Arbeiter und Angestellten und vereinigten sich dann ebenso wie die Herren zu einem freundlich gebotenen Imbiß. Dort sprach Präsident Hunt in geistvoller Weise den Dank für die Offenheit und die Gastfreiheit der Firma Krupp aus, ferner war Ch. Kirchhoff der Dolmetscher dankbarer Anerkennung, nachdem Direktor Klönne die Gäste nochmals willkommen geheißen hatte. Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf forderte dann unter lebhafter Begeisterung die Gäste, Deutsche wie Amerikaner, auf, den drei führenden Direktoren Klönne, Glatschke und Langheinrich, die in Stellvertretung des leider am Erscheinen verhinderten Mitgliedes des Direktoriums Gillhausen so liebenswürdig die Führung übernommen, ein dankbares Hoch zu widmen. Dann trat man die Rückfahrt nach Düsseldorf an, die bei einem gemeinsamen Mittagsmahl sehr fröhlich verlief.

Der nun folgende

Begrüßungsabend durch die Stadt Düsseldorf

in der Tonhalle verlief äußerst angeregt. Eine so frohe internationale Gesellschaft hat die Stadt lange nicht gesehen. Oberbürgermeister Marx bewillkommnete seine Gäste etwa wie folgt:

„Hochgeehrte Damen und Herren!

Dem Bürgermeister Düsseldorfs ist es eine hohe Ehre und Freude, Ihnen heute abend einen herzlichen und freundlichen Willkommgruß entbieten zu dürfen. Nicht zum erstenmal weilt die weit bekannte und berühmte Vereinigung amerikanischer Berg- und Hüttenleute in dem Burgfrieden dieser Stadt. Nach echt amerikanischem Streben, alles in der Welt kennen zu lernen und sich zunutze zu machen, haben die Vertreter des Bergbaues und der Eisenindustrie jenseits des Ozeans bei dem Besuch der alten Welt im Jahre 1889 bereits an den Toren dieser arbeitsreichen und kunstfrohen Gartenstadt Halt gemacht. Wie Ingenieure aus allen Ländern der Welt es der Mühe wert gehalten haben, die Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 zu besuchen, so werden auch manche von Ihnen damals wahrscheinlich erneut Einkehr bei uns gehalten

* „Stahl und Eisen" 1891 Nr. 1 S. 5.

** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 703.

haben. Ihr wiederholter, ehrender Besuch läßt uns hoffen, daß Sie sich bei uns wohl gefühlt haben und daß Sie in Ihren jedesmaligen Erwartungen nicht getäuscht worden sind. Gastfreundschaft zu üben und Gastfreundschaft zu erwidern ist Allgemeingut der Völker. Und so haben denn auch im Laufe der Jahre viele unserer Landsleute und viele Bürger dieser Stadt Ihr von Natur reich gesegnetes und durch menschlichen Erfindungsgeist und ernste Arbeit hochentwickeltes Land besucht. Sie haben geschaut die Riesenausstellungen von Chicago und St. Louis und Einblick tun dürfen in viele Ihrer industriellen Unternehmungen. Was wir gehört haben, ist nur der Ausdruck höchster Wertschätzung und Bewunderung für die Werke amerikanischer Technik. Das einmütige Urteil gipfelt in den Worten Virgils: Magnus nascitur ordo! Eine majestätische Ordnung entsteht (drüben). Unsere Landsleute haben uns aber auch ein hohes Lied gesungen von Ihrem freimütigen Entgegenkommen, Ihrer Gefälligkeit und Ihrer Gastfreundschaft. Wir würden uns glücklich schätzen, wenn es uns gelingen würde, Ihnen bei Ihrer diesmaligen Anwesenheit einen erneuten Beweis unserer Dankbarkeit zu geben. Was ich aber als Bürgermeister von Düsseldorf besonders wünsche, ist, daß Sie sich bei uns behaglich fühlen mögen, und daß Sie, von den jedesmaligen Besichtigungen zurückgekehrt, Erholung und Erfrischung finden mögen in dieser rheinischen Gartenstadt, der Stadt der heiteren Kunst, des ernsten Lebens und der Arbeit."

Diese Rede, die vom Direktor des Stahlwerks-Verbandes Schaltenbrand ins Englische übertragen wurde, fand lebhaften Beifall und begeisterte Aufnahme. Dann trat der Männerchor 1904 in Aktion und eröffnete seine Vorträge mit dem „Deutschen Lied" von Faßbaender, Preiskomposition zum Wettbewerb für den vom deutschen Kaiser gestifteten Preis in Brooklyn, das von den Zuhörern mit wahren Stürmen des Beifalls aufgenommen wurde. Es folgten drei alte deutsche Lieder, Minnelied 1240 von A. de la Hale, Innsbruck ich muß dich lassen, Vor der Schlacht, Soldatenlied 1609, und drei Volkslieder, darunter ein amerikanisches (Dixies Land) von Frank v. d. Stucken, die mit nicht minderem Beifall aufgenommen wurden. Inzwischen hatte der Präsident Hunt in herzlichen Worten gedankt, die von Dr. Raymond, der seinerzeit in Freiberg studiert hat, in liebenswürdiger und origineller Weise übersetzt wurden. Dann forderte Oberbürgermeister Marx unter Hinweis auf den städtischen Weinbetrieb in der Tonhalle in humoristischer Weise die Gäste auf, an Tischen Platz zu nehmen und auch diesem Betrieb der Kunst-, Garten- und Industriestadt die nötige Aufmerksamkeit zu erweisen. Unter lebhaftem Beifall folgte man dieser Aufforderung, und so nahm das Fest ein fröhliches Ende.

Am nächsten Morgen (15. August) trennten sich die Amerikaner unter der Führung deutscher Ingenieure in drei Gruppen, um die

Besichtigung verschiedener industrieller Anlagen

vorzunehmen. Ein Teil ging nach Ruhrort zum Phönix und den Rheinischen Stahlwerken, ein anderer Teil nach Oberhausen zur Gutehoffnungshütte, und ein dritter endlich zur Zeche Rheinpreußen bei Homberg. Auf der Gutehoffnungshütte wurden die Oberhausener Anlagen, die Stahl- und Walzwerke sowie die Abteilung für Maschinenbau in Sterkrade besucht, wobei hauptsächlich die die Fortschritte der deutschen Industrie aufweisenden Betriebe berücksichtigt wurden. Die amerikanischen Gäste hielten mit ihrer Bewunderung der durchaus modernen Einrichtungen nicht zurück und brachten bei einem nachfolgenden Frühstück im Kasino zu Sterkrade ihren lebhaften Dank zum Ausdruck als Erwiderung auf eine herzliche Begrüßung seitens des Vertreters des Direktoriums, Regierungs- und Baurat Scheidtweiler. Letzterer hatte in einem historischen Ueberblick über die Hütte darauf hingewiesen, daß, wenn auch manches in seiner Anordnung auf Grund der ganzen Entwicklung des Werkes keinen neuzeitlichen Eindruck mache, man anderseits doch hervorheben dürfe, daß die Hütte vor allem in metallurgischer Hinsicht von jeher an der Spitze marschiert und zum Teil vorbildlich geworden sei für eine größere Anzahl deutscher Stahlwerke. Auf den Rheinischen Stahlwerken fanden die umfassenden Anlagen ebenfalls höchste Anerkennung. Namentlich interessierten sich die Amerikaner für die Erz-Ausladungsvorrichtungen. Das Erz kommt zu Wasser nach Ruhrort, wo es von zwei großen Konveyors und vier Dampfkranen in besondere, der Gesellschaft gehörige Eisenbahnwagen verladen wird. Das Thomas- und Martinstahlwerk, das Hammerwerk und insbesondere die vier Hochofengasmaschinen wurden von den Gästen mit lebhaftem Interesse besichtigt. Die Einrichtungen des Phönix sind, was zunächst die Verschiffung anbelangt, bekanntlich musterhaft. Im Süden berührt das Gelände die Gleise der Staatsbahn; im Westen dehnt es sich bis zum Rheine aus, mit dem die Werksanlagen durch eine Schmalspurbahn verbunden sind, die auch den Güterverkehr zwischen dem wichtigen Hafen Ruhrort und den Werken vermittelt. Durch einen 3500 m langen Tunnel soll eine elektrische Bahn gehen, die die Stahlwerke unmittelbar mit den Kohlengruben der Gesellschaft verbindet. Dies wie die Hochofenanlagen, das basische Stahlwerk, die Walz- und Preßwerke gaben den Amerikanern viel Neues zu schauen. Ein gemeinsames Frühstück in der „Erholung" hielt die Leitung beider Werke mit ihren Gästen noch einige Zeit zusammen, und auch hier fehlte es nicht an lebhaftem Dank der letzteren. Die Zeche Rheinpreußen, die bekanntlich unter großen Schwierigkeiten mit zäher Energie von der Familie Haniel zu einer musterhaften Bergwerksanlage ersten Ranges ausgestaltet worden ist, beschäftigt jetzt 8000 Arbeiter; die tägliche Förderung beträgt 8000 t, die tägliche Kokserzeugung 710 t, sie wird sich nach Inbetriebsetzung der neuen Batterien auf 1350 t steigern. Gegenwärtig sind 100 Coppée-Oefen neben 90 Oefen moderneren Systems mit Nebenproduktengewinnung im Betrieb; 118 neuere Oefen sind im Bau. Die Kohlen werden aus einer Tiefe von 200 bis 300 m gefördert. Die Wohnhäuser, die hier die Familie Haniel für ihre Arbeiter errichtet hat, gewähren bis jetzt 2550 Familien ein schönes und gesundes Unterkommen. In den Arbeiterkolonien befinden sich Konsumanstalten, welche unter Aufsicht der Bergwerksverwaltung stehen. „Rheinpreußen" besitzt eigene Knappschaftskasse, welcher eine Familienkrankenkasse angegliedert ist; auch besteht für die Belegschaft eine besondere Sterbekasse. Für alles dies zeigten die Amerikaner größtes Interesse und gestanden unaufgefordert, daß sich derartige Anlagen in ihrem Lande nicht fänden. Bei einem Imbiß auf Schachtanlage IV, bei dem Direktor Siedenberg die Gäste begrüßte, kam dies mit herzlichem Danke zum Ausdruck.

Unterdessen waren die Damen in Düsseldorf von einem „Ladies-Committee" durch die Kunsthalle, die Kunstakademie und die Kunstausstellung von Schulte geführt worden und machten dann eine Wagenfahrt durch die schönsten Teile der Stadt, die sie immer wieder als einen „lovely and beautiful place" bezeichneten.

Das Festmahl

war eine infolge der sorgsamen Einzelvorbereitungen wundervolle Feier, die sich in dem hübsch ausgeschmückten Rittersaale der Städtischen Tonhalle bei einer Anwesenheit von 220 Personen am Abend des-

selben Tages abspielte. Die Speise- und Musikfolge war künstlerisch illustriert. Sie zeigte ein Bild, auf dem die beiden Länder Amerika und Deutschland durch eine von beiden Seiten angefangene Brücke verbunden werden sollen; auf der Brücke gehen sich beide Nationen unter Vorantragung ihrer Nationalflaggen entgegen.

Die Reihe der Tischreden begann mit einem markigen, von Generaldirektor Springorum in deutscher Sprache ausgebrachten und von Direktor Schaltenbrand ins Englische übertragenen Spruch auf den deutschen Kaiser und den Präsidenten Roosevelt, worauf die Musik die beiden Nationalhymnen: Heil Dir im Siegerkranz und The star spangled banner spielte. Dann hielt Generaldirektor Springorum, der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, eine Begrüßungsrede, die etwa nachfolgenden Wortlaut hatte:

„In der deutschen Presse haben wir in den letzten Wochen ausführliche Berichte über den Besuch deutscher Bürgermeister und deutscher Redakteure in Großbritannien gelesen. Wir unserseits haben diese Begegnungen schon aus dem Grunde freudig begrüßt, weil wir in ihnen eine ersprießliche Förderung internationalen Zusammengehens erblicken. Aber nicht die Tatsache dieser Besuche ist der Anlaß, daß ich ihrer hier Erwähnung tue, sondern der Umstand, daß darüber in der Oeffentlichkeit so viel Aufhebens gemacht worden ist. Hierüber waren wir einigermaßen erstaunt, und es liegt dies wohl daran, daß die technischen Vereine der Welt schon lange den Weg der internationalen Verständigung betreten und enge und freundschaftliche Beziehungen zwischen den verschiedenen Vereinigungen dieser Art sich gebildet haben. Besonders ist dies auch der Fall zwischen unserem Verein und dem American Institute of Mining Engineers, von welchem wir heute zahlreiche und angesehene Mitglieder in unserer Mitte zu begrüßen das Glück haben.

Es war im Jahre 1889, als wir zum erstenmal die Freude hatten, eine größere Gesellschaft des genannten amerikanischen Vereins hier zu sehen und unseren amerikanischen Freunden einen herzlichen Empfang zu bereiten vermochten; es war im folgenden Jahre, als eine größere Anzahl der Mitglieder unseres Vereins der Einladung des American Institute folgten, an der für alle Teilnehmer denkwürdigen Reise durch die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten von New York bis Birmingham, Chattanooga und zu den nördlichen Seen teilzunehmen. Zahlreiche unserer Mitglieder sind seither auch einzeln jenseits des Ozeans gewesen und haben durch das American Institute und die freundliche Vermittlung seines hochgeschätzten Sekretärs, Hrn. Dr. Raymond, sowie des ehemaligen Präsidenten des Instituts, Hrn. Charles Kirchhoff, mannigfache Gelegenheit zur Erweiterung ihrer Kenntnisse erhalten, während wir auch das Vergnügen hatten, viele Mitglieder des amerikanischen Vereins hier in der Geschäftsstelle unseres Vereins und auf unseren Werken zu begrüßen. So hatten wir im Düsseldorfer Ausstellungsjahre 1902 bei der Eröffnungsfeier die große Freude, den Senior der amerikanischen Hüttenleute, Mr. John Fritz, hier zu sehen. Wenn diese Erinnerungen freundlicher Art sind, so wird es uns anderseits mit Wehmut erfüllen, wenn wir uns daran erinnern, daß aus unserer Mitte die Männer, die wir bei diesen Gelegenheiten oder schon früher an der Spitze der gemeinsamen Bestrebungen zu sehen gewohnt waren, nicht mehr unter uns weilen; ich nenne in dieser Hinsicht nur die Namen Hewitt, Holley, Jones, Alexander Thielen, Carl Lueg, R. M. Daelen und Blaß.

Wenn vielleicht bei manchem von uns etwas Enttäuschung darüber obwaltet, daß die Zahl unserer amerikanischen Freunde nicht größer ist, als wir sie hier unter uns sehen, so gereicht es uns anderseits doch zu ganz besonderer Freude, daß wir den Vorzug haben, den Präsidenten des American Institute of Mining Engineers, Capt. R. W. Hunt, und vom Vorstand die HH. Theodor Dwight, Charles Kirchhoff, Joseph Hartshorne, Julian Kennedy als die Repräsentanten eines Instituts zu begrüßen, das begründet wurde, um gemeinsames Zusammenwirken und freien Austausch fachlicher Erfahrungen zwischen allen Angehörigen des Bergbaues und des Hüttenwesens nicht nur in den Vereinigten Staaten, Kanada und Mexiko, sondern durch die ganze Welt herbeizuführen. Unter den 4000 Mitgliedern des im Jahre 1871 begründeten American Institute of Mining Engineers finden sich Angehörige aller Länder und Völker, und auf eine stattliche Reihe von Zusammenkünften und Verhandlungen vermag das Institut mit großer Befriedigung zurückzublicken; sie bilden ein treues Spiegelbild der ungeheuren Fortschritte, die das amerikanische Land während der letzten 35 Jahre in seinem Bergbau und seinem Hüttenwesen zu verzeichnen gehabt hat.

Insbesondere groß ist die Entwicklung der durch das Institut gepflegten Eisenindustrie gewesen. Just in dem Jahre 1890, als unser Verein drüben war, überflügelte die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten zum erstenmal die britische; die Vereinigten Staaten und Deutschland stellten damals zusammen 14 Millionen oder rund 55 % der Roheisenerzeugung der gesamten Erde, während sich die gemeinsame Erzeugung im Jahre 1905 auf über 34 Millionen oder 66 % derjenigen der Erde belief. Die Steigerung der amerikanischen Roheisenproduktion von $8^1/_2$ Millionen Tonnen im Jahre 1896 auf über 23 Millionen im Jahre 1904 ist eine phänomenale, und wir müssen unsere ungeteilte Anerkennung über die gewaltigen technischen Leistungen ausdrücken, die die Vorbedingung zu einem solch riesenhaften, ungeahnten Aufschwung der amerikanischen Eisenindustrie gewesen sind. Die Verhältnisse, unter denen amerikanische Eisenhütten ihre Betriebe führen, sind nicht unwesentlich andere, als diejenigen der deutschen Schwesterindustrie. Während wir in Deutschland mit hochphosphorhaltigen Erzen arbeiten und daher den basischen Konverterprozeß haben pflegen müssen, ist in den Vereinigten Staaten der Martinprozeß in die erste Reihe getreten. Die Freiheit des Transportwesens, die in den Vereinigten Staaten besteht, hat eine erstaunliche Entwicklung dieses für die Eisenindustrie so außerordentlich wichtigen Gebietes herbeigeführt und insbesondere den Transport der Rohstoffe zum Hüttenplatze erleichtert. Die günstigen Absatzverhältnisse, die in den Vereinigten Staaten obwalten, haben weiter die Ausbildung von Einrichtungen zur Massenproduktion befördert, vor denen wir bewundernd stehen, die aber, wenigstens zu ihrem größten Teile, ebensowenig wie die Transporteinrichtungen Anwendung bei uns finden können, weil bei uns die Verhältnisse andere sind. Schon bei der Gewinnung unserer Rohstoffe haben wir hier im Lande mit größeren Schwierigkeiten zu kämpfen; unsere Kohle liegt tiefer und ist ungünstiger gelagert, unsere Erze müssen wir zum Teil von weit herbeiholen und zum andern Teil sind sie arm an Eisen, so daß unsere Werke das Aeußerste haben aufbieten müssen, um ihre Betriebe nutzbringend zu gestalten. Dies ist der Grund, weshalb Sie bei uns in der Ausnutzung der Nebenerzeugnisse Anlagen finden, die Ihr Interesse erwecken werden.

Gerade diese Verschiedenheit der Verhältnisse sollte aber nach meinem Dafürhalten erst recht ein Grund zur Aufrechterhaltung der freundschaftlichen Beziehungen zwischen uns und zur Mitteilung der gegenseitigen Erfahrungen sein, denn daraus nur kann Nützliches für beide Teile erwachsen. Indem ich sicher bin, daß Sie alle, die Sie hier anwesend sind,

diese Auffassung teilen, und ich auch annehmen darf, daß sie diejenige weiter Kreise von diesseits wie jenseits des Ozeans ist, begrüße ich das Erscheinen unserer amerikanischen Gäste in unserer Mitte auf das herzlichste und spreche meine zuversichtliche Hoffnung aus, daß unser Beisammensein heute und in den folgenden Tagen dazu beitragen wird, die alte Freundschaft zwischen uns Fachangehörigen der beiden Länder zu festigen und neue Beziehungen anzuknüpfen. In diesem Sinne ist es, m. H., mir eine Ehre und Freude, Sie herzlich willkommen zu heißen, und bitte ich unsere deutschen Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, sich zu erheben und auf das fernere Wachsen, Blühen und Gedeihen des American Institute of Mining Engineers ein kräftiges Hoch auszubringen!"

Die Rede, die Direktor Schaltenbrand ebenfalls ins Englische übertrug, fand mächtigen Beifall. Sodann wies Dr.-Ing. Schrödter in einem zweiten Trinkspruch darauf hin, daß Geheimrat Wedding zugleich Ehrenmitglied des „American Institute" und des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" sei, ein Beweis dafür, daß die Wissenschaft einen internationalen Charakter habe und diese den Grundstein zu den internationalen Verständigungen gelegt habe. Der Redner gedachte der Veranstaltungen, die seinerzeit in der Aula der Bergakademie stattfanden, als Geheimrat Wedding seinen 70. Geburtstag feierte, und sprach seine Freude darüber aus, daß er heute mit staunenswerter Frische inmitten der Vertreter der Eisenindustrie von jenseits und diesseits des Ozeans sich befinde; eigentlich müsse der Gefeierte also ein doppeltes Festmahl in dieser zweifachen Eigenschaft heute einnehmen, was hoffentlich seiner Gesundheit keinen Schaden zufüge.

Die lebhafte Zustimmung zu diesem Trinkspruche steigerte sich zu stürmischem Beifall, als Dr.-Ing. Schrödter vorschlug, an den Senior der amerikanischen Eisenindustrie, Mr. John Fritz in Bethlehem, folgendes Telegramm zu senden: „200 freundschaftlich vereinigte Mitglieder des American Institute of Mining Engineers und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute senden dem Pionier im Rekordstahlwalzen und dem Nestor der amerikanischen Stahlindustrie herzliche Grüße und frohes Glückauf."

Jetzt erhob sich Geheimrat Wedding, um in einem Trinkspruch den Präsidenten des amerikanischen Institutes, Mr. Hunt, den hochverdienten Sekretär Dr. Raymond und den Herausgeber des „Iron Age", Mr. Charl. Kirchhoff, zu feiern. Das Blatt Kirchhoffs, der vormals Präsident des American Institute gewesen sei, marschiere augenblicklich an der Spitze der technischen Literatur des Eisen- und Stahlwesens.

Präsident Hunt ergriff dann sofort das Wort, um mit packender Beredsamkeit den wirklich von Herzen kommenden Dank der Amerikaner für all die Freundschaft und Liebenswürdigkeit abzustatten. Es sind zwar, wie Hr. Springorum gesagt habe, nicht allzu viele, die herübergekommen; aber diejenigen von ihnen, die gekommen seien, fänden nicht Worte genug, um das auszudrücken, was ihre Herzen bewege. „Unser Dank ist so spontan, sagte Captain Hunt, er kommt so von Herzen, und es drängt mich so ihn auszudrücken, daß ich Deutsch lernen möchte, um Ihnen bis auf den letzten Rest zu sagen, was wir empfinden. Aber die Deutschen haben eine Befähigung, sich uns verständlich zu machen durch Güte und Freundlichkeit, daß es der Sprache nicht bedarf, um sich verständlich zu machen. Als Sie zum erstenmal nach Amerika kamen, hat unser damaliger Präsident Ihren Verein a kindred society genannt, und so ist es geblieben." Noch manches herzliche Wort sagte Captain Hunt „from the fulness of my heart", und man fühlte in der Tat, daß er aus der Fülle seines Herzens sprach und daß die deutsche Art es ihm und seinen Gefährten und Gefährtinnen angetan hatte.

Dann folgte der Ladies-Toast, gesprochen vom Reichs- und Landtagsabgeordneten Dr. Beumer, dessen Ausführungen von Charl. Kirchhoff Satz für Satz in geistvoller Weise ins Englische übertragen wurden. Dr. Beumer wies in seinem humorsprühenden Trinkspruch darauf hin, daß er nicht die schwierige Frage untersuchen wolle, ob auf seiten der Amerikanerinnen oder auf seiten der deutschen Frauen und Mädchen die größeren Vorzüge seien. In diesen Tagen werde man deutscherseits den Amerikanerinnen den Vorzug geben und amerikanischerseits den deutschen Damen, und nach der Trennung werde hoffentlich alles wieder in das richtige Gleis kommen. (Große Heiterkeit.) Im Preisen der Frauen sei man international, wie die Aussprüche von Dichtern und Staatsmännern beweisen. Von Dichtern nenne er nur Rob. Burns, der von der Natur gesagt: Her prentish hand she tried on man and than she made the lasses (mit Lehrlingshand schuf sie den Mann, mit Meisterhand die Frauen), von den Staatsmännern nur Bismarck, der allezeit ein mächtiger Anwalt der Frauen gewesen. Und wenn dieser Staatsmann am 9. Juli 1900 gesagt: „Wir werden, so Gott will, niemals mit den Amerikanern Streit haben", so würde er heute, wenn er hier wäre, hinzufügen: „Besonders aber nicht mit den Amerikanerinnen, die sich vielleicht auch auf handelspolitischem Gebiete ins Mittel legen werden, wenn die Handelsvertrags-Verhandlungen mit Deutschland ins Stocken geraten sollten." (Große Heiterkeit.) Nachdem Redner dann noch besonders der Aufgaben der Engineers-Frauen gedacht, verglich er deren Treue mit dem lauteren Golde, das wir aus den Tiefen der Erde fördern, ihre Festigkeit und Elastizität mit dem besten Tiegelstahl, den wir in unseren Stahlwerken herstellen, und ihre Kraftfülle mit dem Radium, das trotz seiner mächtigen Wirkungen kaum merklich an seinem Volumen verliert. Höher aber noch stehe die Kameradschaft, die eine echte Frau ihrem Manne auf dem Weg durchs Leben beweise, die Fürst Bismarck als ihre höchste Tugend gepriesen und von der der Veteran der amerikanischen Eisenindustrie John Fritz in Bethlehem gesagt, daß sie das Beste auch für die business des Mannes sei. Großer Jubel folgte diesem Trinkspruch, und so klang das schöne Fest in dem Besten aus, was es auf der Erde gibt, im Preise der Frau.

Die Stimmung bei der Tafel war eine festlich gehobene; sie hatte ihren Höhepunkt erreicht, als das Trompeterkorps der 5. Ulanen durch einen Fanfarenmarsch die Tafel aufhob und ein Tänzchen begann.

Der am 16. August stattgehabte

Ausflug in das Bergische Land,

„the fatherland of German hard-ware and cutlery" bot den amerikanischen Gästen zunächst die Gelegenheit, fünf verschiedene deutsche Verkehrseinrichtungen kennen zu lernen, den preußischen D-Zug von Düsseldorf nach Vohwinkel, die Schwebebahn von Vohwinkel nach Barmen, die Barmer Bergbahn zum Tölleturm, die Bergische Lokalbahn und die Remscheider Straßenbahn. Die Preußische Eisenbahnverwaltung hatte die besten Salonwagen ihrer Direktionen zur Verfügung gestellt, und so bot diese Fahrt auch den Amerikanern mancherlei Ueberraschendes. Das Hauptinteresse wandte sich natürlich der Schwebebahn zu, da man solche in Amerika noch nicht kennt. Befördert werden zurzeit über 10 Millionen Fahrgäste jährlich, darunter vor morgens 7 Uhr etwa 3000 Arbeiter täglich für den ermäßigten Preis von 5 ₰ für die ganze Strecke. Rückfahrkarten erhalten die Arbeiter für 15 ₰; die Hinfahrt muß vor 7 Uhr morgens angetreten werden, die Rückfahrt kann zu jeder Tageszeit erfolgen. — Die ganze Anlage fand die ungeteilte Bewunderung der Gäste und

gern zeichneten sie sich in das Goldene Buch der Gesellschaft ein. Dann ging es über den Tölleturm in anregender Fahrt durch das reizvolle Gelände des Bergischen Landes. In Remscheid wurde seitens der Herren die Lindenbergsche Elektrostahlfabrik besucht, während die Damen zur Talsperre voranfuhren. Seit März dieses Jahres verarbeitet das genannte Stahlwerk ausschließlich Stahlblöcke, die mittels Elektro-Schmelzverfahrens gewonnen werden. Die Darstellung erfolgt durch einen kombinierten Prozeß zwischen Martin- und Elektroöfen. Es werden nur Qualitäts- und Legierungsstahle erzeugt und zwar unter ausschließlicher Verwendung deutschen Rohmaterials (Schrott). Die Herstellungskosten sollen sich gegenüber den älteren Verfahren um etwa 50 % verringern. Der Prozeß ist auf die Héroultschen Patente begründet, deren Weiterentwicklung und industrielle Verwertung das Verdienst der Stahlwerke Rich. Lindenberg G. m. b. H. und der Elektrostahlgesellschaft m. b. H. ist.

Von Hrn. Lindenberg in einer warmherzigen englischen Ansprache begrüßt und von Direktor Prof. Eichhoff ebenfalls in englischem Vortrage über das Wesen der Elektrostahlerzeugung unterrichtet, wurden die Gäste dann von diesen beiden Herren sowie von dem Erfinder Dr.-Ing. Héroult und dem Aufsichtsratsmitgliede Dr. Rathenau-Berlin in den Betrieb geführt, der die ungeteilte Anerkennung aller Besucher fand. Daß das Werk diese Anlage den letzteren geöffnet, ist unserer Meinung nach das beste Zeichen für das große Vertrauen, das man in das Verfahren setzt. Der Dankbarkeit für diese Bereitwilligkeit, das Werk in allen Einzelheiten zu zeigen, gaben amerikanischerseits Präsident Capt. Hunt und deutscherseits Dr.-Ing. Schrödter herzlichen Ausdruck, während Dr.-Ing. Lürmann-Berlin der trefflichen Frau des Hauses Lindenberg gedachte, die ihre Gastfreundschaft durch einen vortrefflichen Imbiß den Gästen gegenüber an den Tag gelegt hatte.

Dann ging die Fahrt zur Talsperre, jenem großartigen Werk, das 1 100 000 Kubikmeter Wasser faßt. Die Anlage sowohl wie die reizvolle Umgebung erregten die übereinstimmende Bewunderung der Amerikaner. Um 3 Uhr nachmittags ging man zu Tisch. Kommerzienrat Moritz Böker begrüßte dort die Gäste in einer von bestem Humor getragenen Rede, in der er darauf hinwies, daß Remscheid alte Verbindungen mit allen Weltteilen habe, so daß sein Großvater zu sagen pflegte: Als Christoph Columbus in Amerika landete, traf er als ersten Menschen einen Remscheider Stahlreisenden, der ihn fragte: „In welchem Artikel und für welches Haus reisen Sie?" (Stürmische Heiterkeit!) Im übrigen wolle er nicht viele Worte machen zur Bewillkommnung so lieber Gäste, sondern eine andere Sprache zu ihnen reden lassen, die international verständlich sei, die Sprache des deutschen Liedes. Und in die lebhaften Beifallsrufe, die dieser Rede folgten, mischten sich dann die Klänge des Sturmschen „Gott grüße dich!" von Franz Mücke, die der aus fünfzig Arbeitern der „Bergischen Stahlindustrie" bestehende Männerchor in außerordentlich stimmungsvoller Weise vortrug. Er ließ darauf noch zahlreiche Spenden anderer Lieder folgen und er wird einen gleich stürmischen, aber durchaus berechtigten Beifall in den ganzen Jahren seines Bestehens kaum gehört haben, wie von den amerikanischen Gästen. Dankbar schied man von Remscheid und fuhr in der Straßenbahn, der einzigen in Deutschland, die ohne Uebersetzung eine Steigung von 1 : 9 überwindet, zum Bahnhof, um die Rückreise nach Düsseldorf anzutreten. Bewundert wurde dabei noch der majestätische Bau der „Müngstener Brücke", jenes Weltwunders, zu dem 4000 t Stahl und 10 000 cbm Fundamentwerk verwendet wurden, und die einen Kostenaufwand von 2 125 000 ℳ erforderte. So hat das „Bergische Land" den Söhnen und Töchtern des Landes der „unbegrenzten Möglichkeiten" doch recht viel Neues zeigen können, und das ist gut im Interesse beider Nationen, die voneinander lernen können und lernen müssen; denn dies Lernen wird am besten den Weg auch einem handelsvertraglichen Verhältnis fördern, das beiden Nationen zum Vorteil gereichen wird. Auch nach dieser Seite hin sind die Tage in Düsseldorf und im Bergischen Lande nicht vergeblich gewesen.

Am 17. August, dem letzten Tage freundschaftlichen Beisammenseins, fand eine

Rheinfahrt nach Boppard

statt, die von schönstem Wetter begünstigt war.

A lovely day! Das war das einstimmige Urteil dankbarer Gäste, die im Lob deutscher Gastfreundschaft nicht müde wurden. Ein Sonderzug brachte sie nach Koblenz, von wo zunächst das nachfolgende Telegramm an den Männerchor der Bergischen Stahlindustrie nach Remscheid gesandt wurde: „Dem Männerchor der Bergischen Stahlindustrie senden vom sagenumwobenen Rhein in frohester Erinnerung an die gestern gehörten vortrefflichen, Herz und Gemüt erfreuenden Gesangsvorträge innigen und herzlichen Dank mit dem Wunsche, daß das deutsche Lied neben der Arbeit allezeit das Juwel des Bergischen Landes bleiben möge Institute of Mining Engineers und Verein deutscher Eisenhüttenleute: Hunt, Dr. Raymond, Springorum, Dr.-Ing. Schrödter, Dr. Beumer." Vom Bahnhof ging es zu den berühmten Deinhardschen Kellereien. Die im Jahre 1794 gegründete Firma Deinhard & Co. war eine der ersten, die die Erzeugnisse der Rebenhügel des Rheins und der Mosel über die Meere ausführte und frühzeitig Verbindungen mit England und Amerika anknüpfte. Wer von den deutschen Hüttenleuten im Jahre 1880 den Besuch der Deinhardschen Kellerei durch das Iron and Steel Institute mitgemacht hatte, konnte sich bei dem heutigen Besuche von der Ausdehnung und den vielfachen Verbesserungen, die der Betrieb in den letzten 25 Jahren erfahren hat, überzeugen. Die Koblenzer Hauptkellerei hat sich inzwischen um das Doppelte vergrößert und die Kellerräume bedecken einen Flächenraum von gegen 15 000 Quadratmeter. In dem großen hochgewölbten Füll- und Degorgierraum erregten besonders die elektrisch betriebenen Aufzüge und Kettentransportwerke, womit die gefüllten Flaschen zunächst in die Gärkeller gebracht und später durch die weitläufigen Keller verteilt werden, Interesse. Gleichzeitig hört man das Klappern der Flaschen auf den Schütteltischen und so herrschte in der flach in Eisenbeton konstruierten Sektkellerei Leben und Bewegung, während in den daranstoßenden Tonnengewölben die Rhein- und Moselweine in stiller beschaulicher Ruhe ihrer Flaschenreife entgegenharren. Den besondern Stolz der Firmeninhaber bilden zwei über den Haupteingängen befindliche Inschriften, von denen die eine auf die Anwesenheit der Kaiserin Augusta bei der Einweihungsfeier am 18. November 1875, die andere auf den Besuch Kaiser Wilhelms II. am 1. September 1893 weist. Die Kellerfahrt bildete das Entzücken der amerikanischen und deutschen Gäste, die von den Eigentümern der Firma Karl und Franz Wegeler sowie Geheimrat Julius Wegeler herzlich begrüßt wurden. Des Bewunderns war kein Ende, und insbesondere erregte neben der Schaumweinherstellung der Wert des Inhalts einzelner Fässer, darunter eines von 17 000 ℳ, das höchste Erstaunen. Dann ging es in einer prächtig ausgeschmückten Festhalle zum Frühstück. Hierbei erfreute der Gesangverein „Rheinland" durch den herrlichen Vortrag des „Mosellieds", des „Rheinlieds" und einer entzückend gesungenen Komposition des Vereinsdirigenten vom „Heimatland" die Gäste, die stürmischen Beifall spendeten. Karl

Wegeler redete in einem englischen, von bestem Humor gesprochenen Trinkspruch auf die amerikanischen Gäste, indem er an das Wort Luthers anknüpfte: „Wer nicht liebt Wein, Weib und Gesang, der bleibt ein Narr sein Leben lang", um dann weiter auszuführen, auch der überzeugteste Republikaner erkenne einen König an, den „König Wein". (Lebhafte Zustimmung!) Das Hip hip hurra! auf die Gäste fand eine stürmische Erwiderung. Präsident Mr. Hunt dankte zunächst den Sängern und hielt dann eine längere Ansprache, in der er den aus innerstem Herzen kommenden Dank der Amerikaner zum Ausdruck brachte, der um so wärmer sei, als sie auf ihrer ganzen Fahrt von Amerika über England nach Deutschland gleiches, wie ihnen hier geboten worden sei, nicht gesehen hätten. Zurückblickend gedachte er all der Freundlichkeit und Herzlichkeit, die sie gefunden, des Sonnenscheins, der über den Festtagen gelegen habe und den er dem wunderbaren Sonnenschein vergleiche, der ihm aus dem herrlichen Getränke, das er in dem Pokale halte, entgegenlache. Möge auch der goldene Strahl der Sonne immerdar auf dem Hause Deinhard und der Nation liegen, die solchen Tropfen hervorbringe. Die Rede wurde von lebhaftem Beifall begleitet, der sich in gleichem Maße wiederholte, als Dr.-Ing. Schrödter den Geheimrat Julius Wegeler feierte, der, einst Teilnehmer der Firma, jetzt als Gast hier sei, aber in aller Frische und Jugendlichkeit mit der ihm eigentümlichen sonnigen Liebenswürdigkeit, rheinischem Humor und rheinischem Fühlen und Denken an der Tafel teilnehme. Ein endloser Jubel folgte diesem Trinkspruch, auf den der also Gefeierte mit einem launigen Trinkspruch auf die Damen erwiderte. Die drei cheers weckten hundertfachen Beifall.

Nur ungern schied man aus dem gastlichen Hause und setzte auf dem neuen Salon-Dampfer „Ernst Ludwig, Großherzog von Hessen" bei bestem Wetter die Fahrt bis Boppard fort.* Unterwegs überraschten Frau Schrödter, Fräulein Spannagel, Fräulein Dürr und Fräulein Wedding die Gäste mit einem zierlichst getanzten Menuett. Viel zu der allgemeinen schönen Stimmung trugen auch die Weisen der Röchlingschen Hüttenkapelle, Völklingen, bei, welche den musikalischen Teil des Tages übernommen hatte. Dann ging es stromabwärts und ein fröhliches Mahl vereinigte Amerikaner und Deutsche drei frohe Stunden. Dabei gab es noch zwei bemerkenswerte Tischreden, deren erste Generaldirektor Springorum, darüber hielt, daß alle diese Tage nicht bloß dem Vergnügen gewidmet gewesen seien, sondern im besten Sinne des Wortes ernsten Aufgaben gedient hätten — der Vermittlung des Verständnisses zwischen zwei Nationen, die aufeinander angewiesen seien. Die ebenso herzliche wie verbindliche Art, in der Generaldirektor Springorum zu sprechen pflegt, der sich diesmal des englischen Idioms bediente, trug ihm den stürmischen Beifall der Amerikaner und Deutschen ein, die ihn zu dieser inhaltreichen Rede herzlichst beglückwünschten. Dr. Raymond, der General-Secretary des Instituts, nahm dann das Wort, um der Verdienste des Empfangskomitees zu gedenken. Dr.-Ing. Schrödter wies in seinem Dank auf seinen Kollegen Abg. Dr. Beumer hin, der alles, was man in Deutschland und Amerika auf dem Herzen habe, in einem „Improvisited Song, half germany, half american" zusammenfassen werde. Und nun stieg das „Liedleyn", das deutschen Humor und amerikanische Fröhlichkeit aufs beste verband, und man schied in Köln unter dem Eindruck, daß der improvisierende Dichter recht habe, wenn er in der Schlußstrophe seines Liedes sage:

„We dream in the Sleeping car"
Noch davon, wie schön es war.

Am folgenden Tage trat ein Teil der amerikanischen Gesellschaft wiederum die Heimreise an, während etwa 20 ihrer Mitglieder sich nach Hannover zu einer Besichtigung der Jlseder Hütte und der Oel- und Kali-Industrie und etwa 15 Teilnehmer unter der sorgsamen Führung von Ingenieur Otto Petersen nach Luxemburg begaben, wohin sie durch die Güte der

Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Abteilung Differdingen,

eingeladen waren. Infolge eines kleinen Eisenbahnunfalls traf die Gesellschaft erst nachmittags in Luxemburg ein und wurde von Hrn. Generaldirektor Meier in der liebenswürdigsten Weise am Bahnhof bewillkommnet und zum Hotel geführt. Das darauf stattgefundene Diner nahm einen glänzenden Verlauf, unterstützt durch die wundervolle Ausstattung des Tisches mit den berühmten Luxemburger Rosen und unter den Klängen eines ausgezeichneten Streich-Orchesters. Im Verlauf des Essens begrüßte Hr. Max Meier die Gäste mit herzlichen Worten in englischer Sprache, welche lebhaften Widerhall fanden in einer Antwort eines Amerikaners. Nach dem Essen wurde bei herrlichem Wetter eine Rundfahrt durch die Stadt unternommen, und man kann wohl sagen, daß die Amerikaner am meisten überrascht waren über die wundervolle Umgebung und die herrliche Lage der Stadt Luxemburg. Die Wagenfahrt endigte auf dem Place d'Armes, wo die Hüttenkapelle der Differdinger Werke die Amerikaner mit dem „Heil Columbia" begrüßte. Die Gäste erfreuten sich bei den Weisen der ausgezeichneten Kapelle noch längere Zeit eines fröhlichen Beisammenseins.

Am Montag Morgen begaben sich die Amerikaner nach Differdingen, wo beim Eingang der Werke Herr Generaldirektor Meier mit seinen Damen und den Ingenieuren des Werkes die Führung der Gäste übernahmen. — Es würde zu weit führen, ein näheres Bild zu geben von dem, was den Amerikanern gezeigt wurde. Es soll nur hervorgehoben werden, daß die neue Gasmaschinen-Zentrale, welche noch nicht ganz fertiggestellt ist, großes Interesse hervorrief. Es sind in derselben augenblicklich vier Gasgebläsemaschinen in Betrieb von je 1500 P. S. Außer den bestehenden vier Maschinen wird eine fünfte in allernächster Zeit errichtet. Diese fünf Maschinen sind von der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft in Mülhausen geliefert. Im ganzen sollen sieben Maschinen gleicher Stärke aufgestellt werden.

In demselben Gebäude sollen ferner vier Gasdynamos von je 2000 P. S. Aufstellung finden, die zur Erzeugung der gesamten elektrischen Kraft des Werkes dienen sollen. Die in kurzer Zeit fertiggestellte und in Betrieb kommende Zentrale dürfte unter die größten Anlagen der Welt zu rechnen sein mit insgesamt etwa 19500 P. S. — In dem augenblicklich noch nicht benutzten Raume der Zentrale wurde den Gästen ein Gabelfrühstück dargeboten. Der weitere Gang durch die Walzwerke und das Stahlwerk erregte das höchste Interesse der Amerikaner, die ihre volle Anerkennung über die Leistungen der einzelnen Straßen und besonders des Grey-Walzwerks ausdrückten. Hat doch diese amerikanische Erfindung von Henry Grey (breitflanschige Träger herzustellen), im eigenen Lande bis jetzt noch keine technische Würdigung gefunden und verdankt ihre gedeihliche Entwicklung allein der Arbeit und den Anstrengungen der Leitung des Differdinger Werkes.

---

* Momentaufnahmen des Dampfers auf der Fahrt nach Cöln bei Neuwied sind von Hofphotograph Albert Eisele, Neuwied, zum Preis von 1,50 ℳ zu beziehen.

Nach beendeter Besichtigung des Werkes fand im Hüttenkasino ein Festessen statt, das einen ebenso glänzenden wie gemütlichen Verlauf nahm. Hr. Generaldirektor Meier nahm Gelegenheit, in einer englischen Rede von etwa nachstehendem Wortlaut die Amerikaner zu begrüßen:

„Meine Damen und Herren! Gestern hatte ich das Vergnügen, Sie in Luxemburg mit einem ersten Willkommen zu begrüßen, heute habe ich die Ehre, Sie in unserm Heim im Namen meiner Gesellschaft und meiner Kollegen herzlich zu bewillkommnen und Ihnen für Ihren Besuch unsern besten Dank auszusprechen. Sie haben heute morgen unser Werk besichtigt; vor wenigen Jahren haben wir mit dem Bau desselben begonnen und hatten unsern Weg durch große Schwierigkeiten bis zur gegenwärtigen Gestaltung durchzukämpfen, welche, wie Sie bemerkt haben werden, wir durch weitere Vergrößerungen zu befestigen bestrebt sind. Die Grundlage, auf der unser Werk aufgebaut ist, ist dieselbe wie bei allen Anlagen in Luxemburg und Lothringen: der große Reichtum dieses Bezirks an Eisenerzen. Wie Sie wissen, sind diese Vorkommen arm an Eisen, aber reich an Phosphorsäure und im übrigen leicht und billig zu verhütten. Die Hauptschwierigkeit bietet besonders für uns die Frage der Bewegung der Erze. Um unsere kalkhaltigen Erze mit geringen Kosten zum Werk zu befördern, haben wir die lange Drahtseilbahn von Oettingen bis Differdingen angelegt, welche in der ersten Hälfte des nächsten Monats in Betrieb kommen soll. Wir glauben so die Frage der Bewegung der Erze in bester, für Menschen möglicher Art und Weise gelöst zu haben. Von den zwei größten Industriezentren Deutschlands ist das eine hier auf Erz, das andere in Westfalen auf Kohle gegründet; diese zwei Zentren sind dazu bestimmt, sich gegenseitig in Zukunft mehr und mehr zu ergänzen. Der Austausch würde noch ausgedehnter sein, wenn wir, wie Sie, es mit bedeutenden privaten Eisenbahngesellschaften zu tun hätten und Ausnahmetarife erhalten könnten. Alle Schritte waren vergeblich, welche bis zum heutigen Tage bei der Preußischen Eisenbahnverwaltung getan worden sind, um dieselbe zu überzeugen, daß vom national-ökonomischen Standpunkte aus es unklug ist, wenn Millionen von Mark jährlich für Erze ins Ausland gehen, aus dem einzigen Grunde, weil die Tarife zu hoch sind, um zuzulassen, daß Erze aus dem eigenen Lande zur Verwendung kommen.

Indessen glaube ich doch, daß einst der Tag kommen werde, an dem die Wahrheit siegen wird. Ich hoffe, daß dies geschehen wird, bevor es zu spät ist und bevor wir zugrunde gerichtet sind, weil wir bei dem wirtschaftlichen Fortschritt anderer Nationen nicht mitkommen konnten. Da wir ziemlich weit von den Kohlenzechen entfernt sind, so war es natürlich, daß wir in erster Linie darauf angewiesen waren, soviel als möglich die Gase unserer Hochöfen zu verwerten. Bereits vor 8 Jahren haben wir damit begonnen und heute kann unsere erste Gasmaschinenzentrale bereits zu den industriellen Ruinen gerechnet werden. Sehr selten hat sich ein Fortschritt in maschinentechnischer Beziehung so rasch vollzogen wie bei der Entwicklung des Gasmaschinenbaues, und ich kann wohl sagen, daß die neuen Gasmaschinen, wie Sie heute einige in unserer neuen Zentrale gesehen haben, den besten Dampfmaschinen an die Seite gesetzt werden können, selbst bezüglich ihrer Betriebssicherheit, was leider bei den alten Gasmaschinen nicht der Fall war. Unser Walzwerk für breitflanschige Träger, eine Konstruktion Ihres Landsmannes Grey, hat vielleicht auch einigermaßen Ihr Interesse erregt. Nach beträchtlichen Schwierigkeiten ist es uns gelungen, dieses Walzwerk in erfolgreichen Betrieb zu bringen und lebhaften Absatz für diese Spezialprofile zu finden. Was unsere weiteren Einrichtungen betrifft, so werden Sie nichts Außergewöhnliches gefunden haben, Sie werden dieselben in größerem Maßstabe auf den rheinisch-westfälischen Werken gesehen haben.

Der Besuch unserer Werke bildet den Abschluß Ihrer Reise in unserem deutschen Vaterlande und in Luxemburg. Ich bedauere tief, daß ich mit Ihnen nur an dem Empfangsabend in Düsseldorf und an der Dampferfahrt auf dem Rhein nach Walsum teilnehmen konnte. Indessen verfolgte ich in den Zeitungen mit großem Interesse, wie Sie die nächsten Tage verbracht haben, und ich darf wohl hoffen, daß Sie Ihre Reise nicht bereuen und sich derselben noch lange Zeit erinnern werden. Nichts ist geeigneter, zwei Nationen und namentlich die Verständigen unter ihnen, einander näher zu bringen, als persönliche Zusammenkünfte und Erörterungen. Wenn Ihr hiesiger Besuch dazu beigetragen haben sollte, die herzlichen Beziehungen zwischen Amerikanern und Deutschen zu stärken und zu befestigen, so würde dies die größte Genugtuung für uns sein, die wir erreichen können. Während der letzten Tage, die Sie in Deutschland weilten, konnten Sie sich selbst überzeugen nicht allein von der Entwicklung unserer Eisenindustrie und ihrer gegenwärtigen Lage, sondern Sie waren auch imstande, einen Blick in die Herzen der Deutschen und ihre Gefühle zu werfen. Ich hoffe, daß der gegenwärtige Besuch ein Anlaß für Sie sein wird, bald wieder zu uns herüber zu kommen, wie ich weiterhin hoffe, daß auch wir Deutsche demnächst Ihr großes Vaterland werden sehen dürfen. Indem ich von ganzem Herzen wünsche, daß die freundschaftlichen Beziehungen zwischen der amerikanischen und der deutschen Eisenindustrie bezw. ihren Vertretern auch zu weiterer Entwicklung mehr und mehr führen werde, bitte ich die anwesenden Herren unseres Werkes, mit mir gemeinsam ein herzliches Hurra auf die Gesundheit unserer Gäste auszubringen. Unsere Gäste Hurra!"

Ein berufener Vertreter der amerikanischen Eisenindustrie, Mr. Jul. Kennedy aus Pittsburg, dankte mit warmen Worten nochmals für alles das, was er und seine amerikanischen Freunde in den verflossenen Tagen gesehen hätten, und brachte zum Ausdruck, wie sehr die Amerikaner sich gefreut hätten, Gelegenheit gehabt zu haben, die Differdinger Werke, deren Name und Leistungen so häufig zu ihren Ohren gedrungen seien, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Nachdem dann noch der Damen gedacht war, brach die Gesellschaft auf Einladung der Frau Generaldirektor Meier auf, um einen Abschiedstrunk in dem wundervoll gelegenen Garten des Hauses Meier zu nehmen und Abschiedsworte auszutauschen.

Am Abend verließen die amerikanischen Gäste Differdingen, um nach verschiedenen Richtungen hin abzureisen.

Die beiden Tage in Luxemburg und Differdingen bildeten in Verbindung mit den

Veranstaltungen von Hannover und Umgebung

einen würdigen Abschluß der Besuchstage der Amerikaner.

Dort hatte Dr.-Ing. Alois Weiskopf in Verbindung mit Konsul Jay White einen Empfangsausschuß gebildet, für den sich Interesse in den weitesten Kreisen zeigte und der die 26 Teilnehmer, darunter acht Damen, die am Sonnabend den 18. August eintrafen, herzlich begrüßte.

Am Sonntag fand im Hotel Kasten ein Festmahl statt, an dem etwa 70 Personen teilnahmen. Die Reihe der Trinksprüche, die zum größten Teil in englischer Sprache gehalten wurden, eröffnete Direktor Dr. Weiskopf mit einer Ansprache, in welcher er die Mitglieder des amerikanischen Institutes aufs herzlichste willkommen hieß und ganz besonders die anwesenden hervorragendsten Vertreter des Eisenhüttenwesens im

Auslande, die HH. Dr. R. W. Raymond und Professor Bauerman (London), begrüßte. Beide Herren hätten ihre erste Ausbildung auf einer deutschen Hochschule (Freiberg) genossen und stets lebhaftes Interesse für Deutschland und die technischen Fortschritte unseres Landes bekundet. Der Redner lenkte dann über auf den Deutschen Kaiser und den Präsidenten der Vereinigten Staaten von Nordamerika, unter deren Schutz die technische und die Verkehrsentwicklung der beiden Länder einen so bedeutenden Aufschwung genommen habe, und schloß mit einem dreifachen Hoch auf den Kaiser und den Präsidenten Roosevelt, das von der Festgesellschaft mit lebhafter Zustimmung begrüßt wurde.

Dr. R. W. Raymond gedachte sodann in humorvoller Rede der Interessengemeinschaft und der gemeinsamen Ziele und Zwecke der deutschen und amerikanisch-englischen Ingenieure, wobei er unter anderm darauf hinwies, daß die Engländer und Amerikaner auf technischem und wissenschaftlichem Gebiete unendlich viel von den Deutschen gelernt hätten. Das sei ihm noch vor kurzem während einer mehrere Wochen dauernden Besuchsreise durch England und Schottland klar geworden. Jahrhundertelang habe Deutschland den Samen der Wissenschaft ausgestreut, der dann in anderen Ländern aufgegangen sei. In herzlicher Weise feierte Dr. Raymond deutsches Wesen, deutsche Wissenschaft und deutsche Tüchtigkeit, mit Wärme sprach er von dem schönen deutschen Lande und ganz besonders auch von Hannover, seiner kräftig entwickelten Industrie, seinem regen Verkehr, seinen wackeren Männern und liebenswürdigen Frauen. An diese mit großem Beifall aufgenommene Rede schlossen sich an Gewerbe-Inspektor Dr. Rasch als Vertreter des Regierungspräsidenten, und Stadtsyndikus Eyl als Vertreter des Magistrats mit der offiziellen Begrüßung der amerikanischen Gäste, und im Namen des Vereins deutscher Ingenieure der Zivilingenieur Paul Schröter, Vorsitzender des Hannoverschen Lokalvereins deutscher Ingenieure. Professor Bauerman (London) ließ den Blick zurückschweifen auf die Zeit vor 40 Jahren, als Karmarsch in Hannover gewirkt und gelehrt habe, würdigte den bedeutenden Aufschwung der Technik und die industrielle Entwicklung im Deutschen Reiche und speziell die Entwicklung der schönen Stadt Hannover, der er ein dreifaches Hoch brachte. Dr. Raymond nahm dann nochmals das Wort zu einem anregenden Vergleich deutscher und amerikanischer Bildung. Ferner toasteten noch Mr. Catlett (Washington) auf das Empfangskomitee, auf das Wachsen und Gedeihen der großen deutschen Werke und auf die deutsche Arbeit, wobei er darauf hinwies, daß Deutsche und Amerikaner in der Arbeit wie in ihrem Heim ihre Freude fänden, Konsul White auf den um das Gelingen der Veranstaltung so sehr verdienten Direktor Dr. Weiskopf, Mr. Hutchinson (New York) auf den hiesigen amerikanischen Konsul White, der den Gästen ebenfalls das liebenswürdigste Entgegenkommen gezeigt habe, und Ingenieur Schmidt (Hannover) auf Dr. Raymond und die Gemeinsamkeit der Interessen der Industrien beider Länder. Auch während des anschließenden Balles blieb die Stimmung aller Teilnehmer eine sehr angeregte und fröhliche.

Am Montag fand eine Besichtigung des Peiner Walzwerks und der Jlseder Hütte statt. Die Herren besichtigten das Walzwerk, das Martinwerk und die Thomashütte sehr eingehend und nahmen mit großem Interesse die Einzelheiten der Betriebe in Augenschein. Ganz besonderes Interesse bekundeten die Gäste für die großartigen Wohlfahrtseinrichtungen, die ausgedehnten Arbeiterkolonien, die Speiseanstalten, die Badeanstalt, das Operationszimmer usw. und äußerten wiederholt ihre Bewunderung über das Geschaute. Um 12½ Uhr brachte ein Sonderzug die Teilnehmer des Ausfluges nach Groß-Jlsede zur Besichtigung des dortigen Hüttenwerkes. Hier wurden sie vom Direktor Gerhard Meyer empfangen. In den Räumen des Kasinos wurde den Gästen zunächst ein Mittagessen dargeboten. Während des Mahles ergriffen mehrere Amerikaner das Wort, um ihrer Anerkennung über das Gesehene sowie ihrem Dank über den liebenswürdigen Empfang Ausdruck zu geben. Auch des genialen Schöpfers der Werke, Geheimrat Meyer (Hannover), wurde in einer Tischrede gedacht. Nach dem sehr anregend verlaufenen Mahl besichtigten die Herren unter Führung des Direktors Crusius das Hüttenwerk und die Wohlfahrtseinrichtungen und darauf die Bültener Erzgruben, wo eine Einfahrt bewerkstelligt wurde. Nach herzlichem Abschied brachte der Zug 4 Uhr 45 Minuten die Besucher wieder nach Peine, von wo 5 Uhr 21 Minuten die Rückfahrt nach Hannover erfolgte.

Abends vereinigte die Mitglieder eine Festsitzung des Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine im Hotel Kasten, wo die Gäste von den Vorsitzenden der Vereine auf das freundlichste begrüßt wurden. Sodann hielt Generaldirektor Graessner einen mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag „über die deutsche Kali-Industrie“ mit Lichtbildern, teils in englischer, teils in deutscher Sprache, welcher besonders bei den amerikanischen Gästen großes Interesse erweckte.

Am Dienstag vormittag statteten die Teilnehmer unter Führung des Direktors Dr. Weiskopf den Alkaliwerken Ronnenberg einen Besuch ab. Die Gäste wurden in Ronnenberg von dem Verwaltungsrat empfangen und von dem Direktionsmitgliede Hrn. Meyerstein mit einer Ansprache begrüßt. Mit großem Interesse besichtigten die Herren sämtliche neue Anlagen; der größte Teil der Amerikaner ließ es sich nicht nehmen, in den Schacht bis auf die 560 m-Sohle zu fahren und sich dort unten die Förderung anzusehen. Nach der Besichtigung wurde den Gästen von der Werksverwaltung ein kalter Imbiß zum Frühstück geboten. Nachmittags waren die Amerikaner beim Generalkonsul Jay White zum Tee geladen; daran anschließend fand eine Besichtigung der hiesigen Technischen Hochschule statt. Am Abend hatte der Magistrat der Königlichen Haupt- und Residenzstadt Hannover die amerikanischen Gäste und eine große Anzahl dortiger Herren mit ihren Damen zu einem von der Stadt Hannover gegebenen Begrüßungsabend im Tiergarten eingeladen. Stadtsyndikus Eyl und Stadtbaurat Dr. Wolff gaben der Freude Ausdruck, die Vertreter so hochangesehener Vereine hier versammelt zu sehen; gewiß würden sie alle von dem Besuche in Hannover den Eindruck mit fortnehmen, daß sie hier gern gesehen seien, auch werde es ihnen bei der Besichtigung hervorragender industrieller Werke an wertvoller Anregung nicht gefehlt haben. Mr. Hutchinson, New York, bestätigte dies und wies vornehmlich darauf hin, daß die Mitglieder des American Institute of Mining Engineers in Deutschland mit besonderem Interesse einmal von der in Amerika in solchem Umfange noch nicht bekannten Ausnutzung aller industriellen Abfallprodukte und weiter von der lobenswerten Einführung der „offenen Tür“ Kenntnis genommen hätten, d. h. von der in entgegenkommendster Weise gewährten Erlaubnis, bedeutende Werke besichtigen zu können.

Der Besuch in Hannover fand seinen Abschluß in einem schönen Ausflug nach der alten Residenzstadt Goslar. Am Bahnhof vom Bürgermeister und Magistrat sowie von den Vertretern der Bergbehörden empfangen, besuchten die Gäste unter sachkundiger Führung zuerst Rathaus, Brusttuch, Kaiserhaus und Domkapelle, deren reiche historische Schätze die Bewunderung der Besucher erregte, welche auch für die zahlreichen alten Gebäude der Stadt, deren Eigenart

meist unbekannt war, großes Interesse zeigten. Darauf erfolgte eine Besichtigung des Rammelsberges, wo Bergrat Richard an Hand von Zeichnungen, Profilen und Erzproben das Erzvorkommen und die Einrichtungen des bald 1000 jährigen Bergwerksbetriebes erläuterte. Nach einer angenehmen Fahrt durch das schöne Okertal nach Romkerhall, wo ein Imbiß eingenommen wurde, erfolgte die Rückfahrt nach Oker. Dort wurden unter freundlicher Führung durch Geheimrat R. Bräuning die Hüttenwerksanlagen, in welchen die Erze des Rammelsberges verhüttet werden, eingehend besichtigt. Wenn auch die amerikanischen Ingenieure bezüglich Produktion und Betrieb ihrer Berg- und Hüttenwerke an ganz andere Verhältnisse gewöhnt sind, so erregten die Einrichtungen und Arbeitsweise sowohl vom Rammelsberge wie vom Hüttenwerke Interesse, besonders als ihnen klargemacht wurde, welche hohe sozialpolitische Bedeutung diese Werke für den Harz haben. Der vom schönsten Wetter begünstigte Tag verlief in angenehmer Weise, und wenn auch durch die Anstrengungen der vergangenen Tage etwas ermüdet, so schieden die amerikanischen Gäste mit einem fröhlichen Glückauf.

* * *

Als am Begrüßungsabend, der die gemeinsam verlebte Woche einleitete, die Mitglieder der beiden befreundeten Vereine mit ihren Damen sich zum erstenmal trafen, da schüttelten sich in freudig bewegtem Wiedersehen die Hände nur einige Wenige, die von früher her in Freundschaft verbunden waren, vielmehr war der größere Teil der Gesellschaft, die aus Bewohnern zweier durch den Atlantischen Ozean getrennter Länder zusammengewürfelt war, der Person nach sich fremd. Eine besondere Freude ist es uns, zu berichten, daß mit jedem Tag, mit jeder Stunde, die im gemeinsamen Beisammensein verfloß, die Beziehungen zwischen der Gesellschaft enger und herzlicher wurden, so daß, als sich die Festwoche zu Ende neigte, die ganze Gesellschaft wie eine große Familie ineinander verwachsen war. Es war klar ersichtlich, daß die Amerikaner und die Deutschen im persönlichen Verkehr miteinander im höchsten Grade sympathisierten und in den Grundsätzen der allgemeinen Lebensauffassung übereinstimmten. Es mag sein, daß zu der einmütigen vortrefflichen Stimmung ein gut Teil beigetragen haben mag die deutsche, im besonderen die rheinische Gemütlichkeit, jene übermütige und übersprudelnde Laune, bei der der Mund übergeht von dem, dessen das Herz voll ist, die uns das Leben beim goldenen Wein, beim frohen Sang und im Kreise schöner Frauen herrlicher aufgehen läßt, die die schönsten Stunden des Lebens schafft und die eine Eigenart der deutschen Nation ist, aber bei unseren amerikanischen Freunden volles und liebenswürdiges Verständnis fand. So vermögen wir mit froher Genugtuung auf die gemeinsam verlebten Tage zurückzublicken, in der sicheren Hoffnung, daß sie dazu beigetragen haben, unsere Beziehungen zu dem befreundeten Verein inniger und freundschaftlicher zu gestalten und, wie der Vereinsvorsitzende zutreffend hervorhob, der ernsten Aufgabe zu dienen — der Vermittlung des Verständnisses zweier Nationen, die aufeinander angewiesen sind.

Aenderungen in der Mitgliederliste.*

Es haben folgende Berufungen unserer Mitglieder ab 1. Oktober d. J. stattgefunden:

Eichhoff, Franz Richard, Direktor in Remscheid, als ordentlicher Professor für Eisenhüttenkunde an die Königliche Bergakademie in Berlin. (Charlottenburg, Mommsenstraße 57.)

Galli, Johannes, Direktor in Annen als ordentlicher Professor an die Bergakademie Freiberg i. S. (Nachfolger Ledeburs).

Wallichs, Ad., Direktor in Mülheim-Ruhr, als ordentl. Professor an die Technische Hochschule in Aachen.

Becker, Leo, Ingenieur, Società Siderurgica, Savona bei Genua, Italien.

Bettendorf, Victor, Boulevard du Jardin Botanique 50, Bruxelles.

Breuer, P., Direktor und Vorstand des Deutschen Gußröhren-Syndikats, Köln a. Rh., Riehlerstr. 63.

Dahlhaus, Karl, Ingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Meinolphusstraße 22.

Dieckmann, L., Hochofen-Betriebsingenieur des Eisenwerks Kraft, Kratzwieck bei Stettin.

Emrich, Wilhelm, Hütteningenieur, Bonn, Baumschuler-Allee 101.

Grove, Theodor, Ingenieur, Köln, Leystapel 15 I.

Hegerkamp, F., Gießereichef der Niederrheinischen Hütte, Duisburg, Heerstraße 109.

Heppe, L., Direktor der Wunnerschen Bitumenwerke, Datteln i. W.

Jacobi, R., Geschäftsführer und Teilhaber der Firma Ernst Tellering & Co., Immigrath.

Karcher, Philipp, Oberingenieur und Prokurist der Firma Rittershaus & Blecher, Barmen-Unterbarmen, Besenbruchstraße 17.

Klönne, F., Direktor der Friedrich-Alfred-Hütte der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Rheinhausen-Friemersheim.

Leder, Georg, Betriebsleiter, Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Sosnowice, Russ.-Polen.

v. Monschaw, O., Ingenieur, Hörde i. W., Rathausstr. 13.

Nowack, Adolf, Oberingenieur der Deutsch-Oesterr. Mannesmannröhren-Werke, Abt. Bous, Bous a. d. Saar.

Piehler, C., Oberingenieur und Leiter der metallurgischen Betriebe der Akt.-Ges. Bryansker Eisen-, Stahl- und Maschinenbau-Werke, Bejitza, Zentralrußland.

Plüschke, Guido, Technischer Direktor und Mitglied des Vorstandes d. Rhein. Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.

Pütz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Solingen, Wupperstr. 34.

Schefchen, Felix, Dipl.-Hütteningenieur, Betriebschef der Stahlgießerei, Hollerich, Luxemburg.

Strunk, Otto, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Abt. Walzwerksbau, Kalk bei Köln.

Neue Mitglieder.

Lux, Friedrich, Fabrikant, Ludwigshafen am Rhein.

Schaeff, Jul., Ingenieur, Chef des Techn. Bureaus der Deutsch-Luxemburg. Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen.

Schilcher, Karl, Stahlwerksingenieur der Oesterr.-Alpinen Montangesellschaft, Neuberg a. M., Steiermark.

Werner, Carl, Betriebsleiter des Blechwalzwerks Vogel & Noot, Wartberg im Mürztal, Steiermark.

Verstorben.

Lehnkering, Karl, Kommerzienrat, Duisburg.

Luckmann, Carl, Direktor, Aßling, Krain.

* Um Rückfragen unserer Mitglieder vorzubeugen, wird darauf aufmerksam gemacht, daß Mitteilungen über Adressen- usw. Aenderungen in den einzelnen Ausgaben von „Stahl und Eisen“ wie folgt Berücksichtigung finden:

In der Ausgabe zum 1. eines jeden Monats diejenigen Mitteilungen, die bis zum 25. des vorhergehenden Monats, in der Ausgabe zum 15. eines jeden Monats diejenigen Mitteilungen, die bis zum 10. desselben Monats bei der Geschäftsstelle eingegangen sind.

Adolf Heinrichs †.

Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ist durch den Tod wiederum ein liebes Mitglied in dem ehemaligen kaufmännischen Direktor der Dortmunder „Union" Adolf Heinrichs entrissen worden, der namentlich in der älteren Generation unseres Vereins einen großen Kreis treuer Freunde hatte. Geboren am 19. November 1834 in Poppelsdorf - Bonn, war der Verstorbene nach vollendeter Schulbildung zunächst mehrere Jahre bei der Rheinischen Dampfschiffahrts - Gesellschaft in Bonn und weiterhin bei der „Rheinisch - Westfälischen Eisenindustrie" beschäftigt. Nach zehnjähriger Tätigkeit als Materialverwalter des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereines wurde er dann zum Direktor beim Walzwerk Felur & Co. in Kalk bei Deutz ernannt. In dieser Stellung verblieb er fünf Jahre, um darauf achtundzwanzig Jahre hindurch als kaufmännischer Direktor in der Zentraldirektion der „Union", A.-G. für Bergbau-, Eisen- und Stahlindustrie in Dortmund tätig zu sein. Vor etwa drei Jahren zog er sich ins Privatleben zurück. Seine Tätigkeit zur Bildung des Stabeisen-Syndikats, sowie sein Wirken innerhalb der Blech- und Röhrenverbände wird die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie niemals vergessen: sein kluger Rat und seine große Sachlichkeit hat auf diesem Gebiete manche Schwierigkeit glücklich beseitigt.

Als Mitglied des Vorstandes der Schüchtermann - Schiller-Stiftung in Dortmund, in die er von seinem Freunde, dem Kommerzienrat H. Schüchtermann noch berufen war, entfaltete Heinrichs ein treues Wirken. Auch der Marktkommission von „Stahl und Eisen", an deren Sitzungen er mit großer Regelmäßigkeit teilnahm, war er ein trefflicher Mitarbeiter. Mit einem festen Charakter verband er ein freundliches Wesen, das ihm einen großen Kreis lieber Freunde gewann, die ihn nach seinem am 21. Juli d. J. zu Dortmund erfolgtem Tode ebenso vermissen werden, wie der Verein deutscher Eisenhüttenleute.

R. i. p.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, nämlich am Freitag, den 14. September 1906, nachmittags 5 Uhr, findet im Industrie- und Kulturverein zu Nürnberg, Frauentorgraben 49, eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeladen sind.

Die Tagesordnung lautet:

1. Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen. Vortrag von Professor E. Heyn-Großlichterfelde.
2. Einiges über die bayerische Eisenindustrie und ihre Vertreter in der bayerischen Landesausstellung. Vortrag von Direktor W. Tafel-Nürnberg.

[In]dustriehäfen am Niederrhein.

Von P. Berkenkamp.

Tafel 18.

Maßstab etwa 1 : 75 000

roßgasmaschinen inieben.

18785

4000

2800 ϕ

2300

50

ine der Gasmotoren-Fabrik Deutz.

III.

chine

schine

III.

deut

6600

Maschi

chiner

ne der E

chinen

ne der El

n Hütten- und Zechenbetrieben.

Oberhausen.

deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

00 P.S. Gasdynamo von Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

ɔßgä
Zec

Maschine
Ruhr.

›ßgasmaschinen in deutschen Hütten-
Zechenbetrieben.

ſaschinenbau-Akt.-Ges.
Ruhr.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 18. | 15. September 1906. | 26. Jahrgang.

Die Entwicklung der belgischen Eisenindustrie.

(Nachdruck verboten.)

Einen sehr wertvollen Beitrag zur Geschichte der belgischen Eisenindustrie bildet ein Vortrag, den Baron E. de Laveleye auf dem Brüsseler Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik am 3. September 1906 gehalten hat. Wir entnehmen demselben nachstehende Mitteilungen:

Für die Eisenindustrie Belgiens kommen obenan zwei Industriezentren in Betracht: der Bezirk von Lüttich und der von Charleroi. Zwar befinden sich beachtenswerte Werke vereinzelt auch in anderen Provinzen — so besitzt die Provinz Luxemburg ihre Hochöfen, im Herzen des Landes finden sich ein Hochofenwerk, ein bedeutendes Stahlwerk, dazu Walzwerke, Eisenkonstruktions-Anstalten und Kesselschmieden; in Mons und Brabant treffen wir Walzwerke an; Maschinenbau-Anstalten und Kesselschmieden blühen zu Antwerpen, Brüssel, Gent, Tirlemont und anderen Orten; Eisenbahnbedarfswerkstätten liegen in Flandern und Brabant; Gießereien endlich sind ziemlich überall zerstreut —, doch weisen die Bezirke von Lüttich und Charleroi zusammen 32 Hochöfen von 42, 7 von 8 Bessemerstahlwerken und 26 Walzwerke von 36 auf. Während in den anderen Provinzen die Eisenindustrie noch verhältnismäßig jugendlichen Alters ist, kann man das ehemalige Lütticher Land so richtig als die Wiege der belgischen Eisenindustrie bezeichnen; griff doch dieses Gebiet früher weit über die Grenzen der jetzigen Provinz Lüttich hinaus und umfaßte einen großen Teil von Namur und vom heutigen Hennegau bis nach Charleroi.

Die Anfänge der Eisenindustrie Belgiens verlieren sich in dem Dunkel der Vorzeit; es ist möglich, daß die Eburonen und Nervier, die Vorfahren der heutigen Belgier, diese Kunst aus ihrer asiatischen Heimat mitbrachten; jedenfalls lehrt uns die Geschichte, daß Cäsar bei den von ihm unterworfenen Stämmen Galliens bereits die Kunst der Eisen- und Waffendarstellung hoch entwickelt vorfand. Einen Einblick in die Arbeitsweise der alten Belgen ließ eine Schmelzstätte tun, die im Jahre 1870 zu Lustin bei Namur aufgedeckt wurde. Von einer hohen Blütezeit der Eisenindustrie in der Lütticher Gegend und dem Gebiete zwischen Sambre und Maas unter der Römerherrschaft zeugen noch heute allenthalben zahlreiche Schlackenhalden; die Société de Couillet hat zu Géronsart bei Cerfontaine allein eine Halde mit nicht weniger als 14000 t Schlacken erworben, welche noch 40 bis 60 % metallisches Eisen enthielten; in dem Gebiet zwischen Sambre und Maas sind in neueren Zeiten mehr als 1 Million Tonnen dieser alten Schlacken ausgebeutet worden. Man wird daher zu der Annahme nicht unberechtigt sein, daß in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung die genannten Gebiete die eisenindustriereichste Gegend Nordgalliens und vielleicht des ganzen Römischen Reiches waren. Der Einfall der germanischen Stämme hat sicherlich einen Niedergang der Gewerbetätigkeit mit sich gebracht, doch setzte bereits unter Karl dem Großen der Aufschwung wieder kräftig ein; aus der Katalanschmiede entstand der Stückofen, und in der Gegend von Lüttich bestand damals eine Königliche Panzer- und Waffenfabrik. In einem Lande, dessen große Waldbestände zu billigem Preise das nötige Brennmaterial lieferten, wo

zahlreiche Wasserläufe eine wichtige Betriebskraft abgaben und zugleich mühelose Handelsbeziehungen mit den Nachbarländern ermöglichten, wo sich im Ueberfluß unschwer zu verhüttende Erze fanden, war es natürlich, daß die Eisendarstellung zu außergewöhnlicher Blüte sich entwickelte. Seit dem 12. Jahrhundert sproßten allenthalben Werkstätten für die Verarbeitung des Eisens hervor, und die vereinigten Eisenschmiede bildeten als „Corporation de bon métier des Fébures“ die mächtigste Zunft der 32 Gewerbe in der Stadt Lüttich. War bis dahin in den Wallonschmieden nur schmiedbares Eisen hergestellt worden, so wurde nun dort auch der Eisenguß erfunden.* Der erste „Hochofen“ zur Erzeugung von Gußwaren wurde 1340 zu Lustin bei Namur erbaut, auch steht außer Zweifel, daß vor dem Jahre 1400 bereits die Hochöfen von Vennes und Grivegnée wohl bekannt waren.

Ein furchtbarer Schlag traf im Jahre 1468 das gewerbreiche Lütticher Land, als Karl der Kühne nach dem Fall der von ihm belagerten Stadt Lüttich ziemlich alle Eisenhämmer zerstören ließ. Wenn sich von diesem tödlichen Streich auch viele der Werke nicht mehr erholten, so blühte doch bei dem arbeitsfreudigen Volke die Eisenindustrie von neuem auf, und es waren am Ende des 16. Jahrhunderts wallonische Hüttenleute, die, von Karl IX. von Schweden gerufen, in Skandinavien die Kunst der Bearbeitung der Metalle einführten. Die Auswanderung der Hammerschmiede von Namur und Lüttich nach Schweden nahm einen solchen Umfang an, daß im Jahre 1624 der Provinzialrat von Namur auf Befehl Philipps IV. ein Verbot gegen derartige Anwerbungen erließ.

Im Jahre 1613 wurde zwei Waffenschmieden aus Maestricht, das damals zu Lüttich gehörte, amtlich die Erlaubnis zuteil, aus Eisen durch Zementieren Stahl zu bereiten. Die Zahl der Hochöfen in Belgien vermehrte sich so rasch, daß 1700 ein Edikt des Fürstbischofs von Lüttich erschien, das den Bau neuer Hochöfen auf die Dauer von 25 Jahren untersagte. Zu bemerken ist schließlich noch, daß Lüttich von 1738 bis 1743 Waffen für ganz Europa lieferte und daß 1802 daselbst eine Geschützgießerei gegründet wurde, welche für Napoleon eine große Menge Kanonen herstellte.

Einer der wichtigsten Fortschritte im Eisenhüttenbetrieb, die Verwendung von Koks im Hochofen, die in England bereits seit 1619 bekannt war, wurde allerdings in Belgien, nach einem mißglückten Versuche zu Juslenville bei Spa im Jahre 1769, dauernd erst im Jahre 1821 eingeführt, als John Cockerill, ein geborener Engländer, jedoch in Lüttich erzogen, zu Seraing den ersten Kokshochofen erstellte, der bis 1830 der einzige seiner Art blieb und der den Grundstein für die heute weltbekannten Werke der Firma Cockerill bildete. Fast zur selben Zeit erbaute ein anderer Lütticher Bürger, Michel Orban, zu Grivegnée die ersten Puddelöfen und die ersten Walzwerke, wie sie in England bereits seit 40 Jahren in Gebrauch waren. Inzwischen waren 1803 durch Dampf angetriebene Gebläsemaschinen eingeführt worden. 1837 kam in Seraing die Anwendung erwärmten Windes auf.

Wenden wir nun unsere Blicke zurück zu der Geschichte der Eisenindustrie in dem Teil des Hennegaus und der Provinz Namur, den man kurz als das Revier von Charleroi bezeichnen kann. Die Anfänge des dortigen Eisengewerbes sind nicht in Charleroi selbst zu suchen, sondern in den Gebieten, wo reine und leicht reduzierbare Erze angetroffen wurden; die ersten Spuren heften sich an die Gegend von Chimay. In alten Urkunden findet man eine Eisenhütte Haut-Marteau erwähnt, die bereits um 1200 zu Renlies im Hennegau bestand. 1345 und 1384 erreichten die Hüttenleute von Morialmé, Fraire, Florennes und anderen Orten Steuerbefreiungen von dem Grafen von Namur, der ihnen zugleich einen Geschworenen-Gerichtshof bewilligte. Die ersten statistischen Angaben entstammen einem Bericht aus dem Jahre 1693, der auf Befehl Ludwigs des XIV. abgefaßt war und der besagt: „Der Teil des Hennegaus, der zwischen Sambre und Maas liegt, zieht seinen ganzen Reichtum aus den Betrieben der Eisenerzgruben und der Hammerschmieden. Man hat dort 14 Oefen, von denen 9 auf dem Gebiet von Chimay und 2 auf dem von Avesnes stehen und 3 Maubeuge zugehören; ferner 22 Hämmer, davon 19 in Chimay und Beaumont und 3 zu Maubeuge. Alle diese Anlagen beschäftigen rund 2200 Arbeiter, diejenigen inbegriffen, die die Verkohlung des Holzes ausführen.“

Fast ein Jahrhundert später sehen wir einen Kampf entbrennen um zwei noch heute wichtige wirtschaftliche Fragen, Schutzzoll und Freihandel. Die Hammerschmiede des Hennegaus, welche im Jahre 1766 eine Krise durchmachten, zu einer Zeit, da die Lütticher Werke in voller Blüte standen, verlangten zollamtliche Maßregeln gegen ihre östlichen Nachbarn. Anderseits trafen auch die Regierungen Lüttichs und selbst der österreichischen Niederlande, öfters mit Gewalt, Anordnungen, um die Freiheit des Handels mit den Nachbarländern einzuschränken, so daß besonders die Jahre 1756 und 1765 zahlreiche Tarifkriege verzeichnen.

In einem 1816 in Mons veröffentlichten Bericht über die Gruben der Provinzen Hennegau, Namur, Lüttich und Luxemburg lesen wir, daß „118 Hämmer ihren Bedarf an Roheisen von den

* Der Vortragende scheint sich hier etwas stark vom Lokalpatriotismus haben beeinflussen zu lassen, vergl. auch Beck: „Geschichte des Eisens“, II. Abteilung S. 851. *Die Red.*

50 Hochöfen des Hennegaus bezogen, 98 davon lagen im Hennegau und Namur, die 20 übrigen gehörten zu Frankreich. Der jährliche Verbrauch eines Hammerwerkes betrug rund 450 000 Pfd. Roheisen; die Hochöfen erzeugten 65 Millionen Pfund Roheisen". Der Ersatz der Holzkohle durch Koks brachte notwendigerweise eine Wanderung der Hochöfen nach dem Steinkohlengebiet, und 1827 wurde der erste Kokshochofen des Hennegaus zu Marcinelle errichtet.

Nach diesem Rückblick sind wir wieder an einem neueren Zeitpunkt angelangt, von welchem an die beiden Bezirke Lüttich und Charleroi ein gemeinsames Geschick verbindet. Es bleiben noch einige wichtige Angaben über die belgische Eisenindustrie zu erwähnen. Um das Jahr 1860 fand das Werk zu Ougrée Mittel, um im großen Maßstabe die reichen Brauneisensteinlager von Couthuin in der Provinz Namur zu verhütten. Zu derselben Zeit erbaute die Gesellschaft Cockerill ein Tiegelstahlwerk in Seraing; 1863 richtete sie den ersten Konverter ein und walzte die ersten Stahlschienen. Der erste Martinofen dagegen wurde in Belgien durch die Société de Sclessin zu Lüttich erbaut. Eine vollständige Umwandlung sowohl in den Eisen- wie den Stahlhütten ging in den Jahren 1870 bis 1880 vor sich, einesteils infolge der Erschöpfung der einheimischen Erzvorkommen und anderseits durch Inangriffnahme der Lothringer-Luxemburger Minetten und durch die Erfindung des Entphosphorungsverfahrens, welch letzteres die Société d'Angleur 1879 einführte. Endlich brachte im Jahre 1897 eine der letzten Vervollkommnungen die Gesellschaft Cockerill mit der direkten Verwendung der Hochofengase in Gasmaschinen.

Um sich die Fortschritte in der Massenerzeugung zu vergegenwärtigen, die die belgische Eisenindustrie bis auf unsere Tage gemacht hat, kann man ziemlich weit zurückgreifen. Die ersten Angaben, auf die man sich mit Sicherheit zu beziehen vermag, stammen aus dem Jahre 1546, wo die Feuer rund 300 kg Eisen in 24 Stunden lieferten. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts war die Produktion gewaltig gestiegen, ohne jedoch über 3 t im Tage hinauszukommen. Die Hochöfen von Chanxhe an der Ourthe und die von Férot erbliesen damals 876 000 Pfd. = 438 t Roheisen im Jahr. Um 1750 machte der Hochofen zu Chimay etwa 700 t jährlich, der Hochofen zu Seraing lieferte um 1800 10 t täglich oder 3000 t jährlich. Im Jahre 1848 galt eine Tagesleistung von 25 t als sehr beträchtlich, während 1860 die Hochöfen der Société de l'Espérance und die von Cockerill 5400 t jährlich, die von Sclessin 6000 t, von Ougrée 7000 t und von Grivegnée 9000 t lieferten. Um 1870 war Belgien an die Spitze der Hochöfen betreibenden Länder der Erde getreten. Seine durchschnittliche jährliche Hochofenleistung betrug 12 000 t, demgegenüber erreichte Großbritannien nur 9150 t, Deutschland 7000 t, die Vereinigten Staaten 6500 t und Frankreich 4430 t. Noch im Jahre 1880 trug Belgien das Haupt hoch erhoben mit einer mittleren Jahresproduktion von 20 000 t für den Ofen, gefolgt der Reihe nach von England mit 14 000 t, Deutschland mit 11 000 t, den Vereinigten Staaten mit 8750 t und Frankreich mit 8600 t. Zehn Jahre später, 1890, hatten aber bereits die Vereinigten Staaten infolge ihrer reichen Erzvorkommen am Oberen See und ihres guten Connellsviller Koks die Länder der alten Welt überflügelt und erreichten ein jährliches Mittel von 30 000 t, während Belgien noch an erster Stelle in Europa mit 22 000 t stand und nach ihm Deutschland mit 21 000 t, England mit 19 500 t und Frankreich mit 16 500 t kam. Im Jahre 1900 übernahm zum erstenmal Deutschland dank der enormen Entwicklung des Minettebezirks die Führung in Europa und, ohne mit den Riesenschritten der Vereinigten Staaten auszuschreiten, deren Erzeugung sich auf 60 000 t verdoppelt hatte, erreichte es 32 000 t gegen 27 000 t in Belgien, 22 500 t in England und 22 000 t in Frankreich.

Gegenwärtig endlich kann man die Jahresproduktion eines belgischen Hochofens für 1905 mit 32 755 t annehmen, und hat Belgien damit den dritten Platz hinter den Vereinigten Staaten mit 100 000 t und Deutschland mit über 40 000 t eingenommen, kommt aber vor England mit 26 000 t und Frankreich mit 25 000 t. In den neuesten, von der Firma Cockerill und zu Couillet erbauten Hochöfen werden 180 t täglich oder 65 000 t jährlich erblasen, während die im Bau begriffenen Oefen von Cockerill 200 t und die der Gesellschaft Sambre et Moselle 250 t oder 90 000 t jährlich leisten sollen. In dem Maße, wie die Erzeugung eines Hochofens stieg, verringerte sich deren Menge, so fiel in Amerika die Anzahl von 410 im Jahre 1873 auf 182 in 1902, in Deutschland von 297 im Jahre 1875 auf 264, in England von 661 auf 349, in Frankreich von 266 auf 114 und in Belgien von 46 im Jahre 1870 auf 27 in 1892, um im Jahre 1905 wieder auf 42 zu kommen.

Eine letztmalige Rückkehr zu früheren Tagen soll nun noch andere statistische Angaben bringen, die an Hand der Vergangenheit den belgischen Hüttenmann veranlassen mögen, vertrauensvoll seine Blicke in die Zukunft zu richten. Aus der Zusammenstellung des Departements de l'Ourthe im Jahre 9 der Republik geht hervor, daß die Eisensteinförderung in diesem Departement 1000 t betrug und damit ungefähr den zehnten Teil des Bedarfs seiner 15 Hämmer ausmachte. Am Vorabende der Revolution, welche Belgien zu einem unabhängigen Staate machte, im Jahre 1829, besaß die Provinz Lüttich 6 Holzkohlenhochöfen, 1 Kokshochofen, 5 Kupolöfen, 78 Frischfeuer, 39 Flammöfen, 31 Schmiedehämmer, 16 Walzwerke. Die Produktion der

Hochöfen betrug 7078 t, die der Gießereien 660 t Gußwaren, weiter wurden 5011 t Walzprodukte und in den Eisenbauanstalten 4778 t verschiedener Waren hergestellt. Die Anzahl der Arbeiter war insgesamt 711. Auf die Revolution von 1830 folgte eine furchtbare Krise, glücklicherweise nur von kurzer Dauer, doch erholten sich die Werke davon in einer Art, daß man in der Geschichte des Eisens vergeblich nach einem zweiten Beispiel suchen wird. Die Jahre 1835/36 bezeichnen die Gründung mehrerer der größten Unternehmungen Belgiens durch die kurz vorher auch entstandenen großen Banken. Ein Industriefieber bemächtigte sich der Kapitalisten, welche der Reihe nach schufen: 1835: die Société des Vennes (Eisengießerei), ferner die Gesellschaft der Steinkohlenbergwerke und Hochöfen zu Ougrée; 1836: die Maschinenbau-Anstalt Saint Léonard und die Gesellschaft der Steinkohlenbergwerke und Hochöfen de l'Espérance; 1837: die Eisenhütte zu Ougrée. Alle fünf Werke waren Gründungen der Bank von Belgien, während im Jahre 1836 von der Société Générale die „Société de Sclessin" errichtet wurde.

Aus derselben Zeit stammt im Hennegau die Société de Couillet (1835) und die Société de la Providence (1838), um nur diese anzuführen, während ein Engländer Thomas Bonehill nach dem Vorbilde Cockerills in dem Bezirk von Charleroi sich anschickte, Hüttenwerke zu erbauen, die noch heute seinen Namen tragen und im Besitze seiner Nachkommen sich befinden. Weiterhin gehören die Gesellschaft von Thy-le-Château und die von Acoz, beide nunmehr „Société de Montcheret", zu den Gründungen jener industriellen Blütezeit. Damals wanderten auch belgische Eisenhüttenleute in Wiederholung des Auszuges ihrer Großväter im 17. Jahrhundert nach den benachbarten Grenzländern aus, vor allem nach dem Rheinland, um dort die technischen Verbesserungen ihrer Heimat einzuführen; noch heute findet man, wie in Belgien die Nachkommen der Engländer Cockerill, Pastor, Alexander und Bonehill, so dort wallonische und Lütticher Namen von gutem Klang, als Pétry, Dereux, Piedboeuf, Bicheroux und Charlier, die in Rheinland-Westfalen sich Bürgerrecht erworben haben. Auch eine Anzahl von Steinkohlenbergwerken an der Ruhr sind von Belgiern geschaffen worden; erwähnt seien nur Dahlbusch und Alstaden.

Wesentlich zu dieser außerordentlichen Entwicklung trug das Aufkommen der Eisenbahnen 1835 bei; einige der ersten Linien des Kontinents wurden in Belgien angelegt. In der Folge wechselten Perioden der Hochkonjunktur mit solchen des geschäftlichen Niedergangs, letztere namentlich 1839, dann nach den Aufständen von 1848, 1878, 1885 und 1895. Zeiten großer Blüte der belgischen Eisenindustrie dagegen bildeten die Jahre 1853, 1872 bis 1873 und neuerdings 1899 bis 1901.* Die Produktion, die sich, wie aus beifolgender Tabelle ersichtlich, im großen Ganzen ständig aufwärts bewegte, machte dieselben Sprünge.

Gesamterzeugung von 1850 bis 1905.

Dekade	Roheisen t	Schweißeisen t	Flußstahl t
1851 — 1860	2 842 858	1 481 449	—
1861 — 1870	4 420 528	3 587 642	11 990
1871 — 1880	5 487 860	4 667 485	684 520
1881 — 1890	7 503 173	5 054 070	1 987 810
1891 — 1900	8 847 832	4 647 850	4 165 918
1901 — 1905*	5 643 110	1 864 755	4 487 955
* berechnet für die volle Dekade 1901—1910			
	12 000 000	3 700 000	10 000 000

Daß die Darstellung von Flußstahl in Belgien mit dem Jahre 1863 begann, wurde schon oben erwähnt, dem Jahr, in dem Cockerill seine ersten Konverter baute; acht Jahre später wurden die Stahlwerke von Angleur gegründet; 1879, sechszehn Jahre nachdem die ersten Schienen gewalzt worden waren, entstanden drei neue Stahlwerke die von Ougré, von Thy-le-Château und von Athus, darauf 1883 M. G. Boel zu La Louvière. 1893 wurden wieder drei Stahlwerke erbaut, von der Société d'Angleur zu Sclessin, der Société „La Providence" und der Société de Couillet bei Charleroi; endlich brachte das Jahr 1905 die Inbetriebsetzung der jüngsten Stahlhütte „Sambre-et-Moselle" zu Montignies sur-Sambre. Außer der Unternehmung der Société d'Athus sind alle sonstigen Stahlwerke zurzeit in Tätigkeit. Mit 34 Konvertern kann Belgien gegenwärtig 1 1/2 Millionen Tonnen Stahl erblasen, während die südwestdeutschen Eisenhütten in Lothringen und an der Saar acht Stahlwerke und 33 Konverter mit 2 185 000 t Jahreserzeugung besitzen, das französische Lothringen sieben Stahlwerke und 28 Konverter mit 1 1/2 Millionen Tonnen jährlich und endlich das Großherzogtum Luxemburg und der Wurmbezirk drei Stahlwerke und zwölf Konverter mit 830 000 t jährlich zählen. Insgesamt stellen also diese achtzehn Stahlwerke in 73 Konvertern mit 4 520 000 t jährlicher Produktion etwa die dreifache Menge der belgischen Stahlerzeugung her.

Was die heutige Bedeutung der eisenindustriellen Unternehmungen Belgiens betrifft, so sei nur angeführt, daß auf den wöchentlich in Brüssel stattfindenden Zusammenkünften vertreten sind: 15 Eisenhütten mit 42 Hochöfen, davon gegenwärtig 36 im Feuer, 8 Stahlwerke mit 34 Konvertern, davon 32 zurzeit im Betrieb, 36 Walzwerke, 21 Stahlgießereien, 9 Bandagenfabriken, 18 Achsenfabriken, 75 Eisenkonstruktions-Anstalten, 70 Eisen- und Metallgießereien,

* Näheres über die Schwankungen in der Erzeugung der belgischen Eisenhütten vergl. S. 1156 dieses Heftes.

15 Lokomotivwerkstätten, einige 20 Wagenbauanstalten, zusammen 250 Firmen, ohne die Unmenge sonstiger kleinerer Betriebe zu rechnen. Dabei darf nicht vergessen werden, daß Belgien stark auf den Weltmarkt angewiesen ist, denn kein anderes Land hat gleich hohe Exportzahlen. Während nämlich die Ausfuhr der Vereinigten Staaten etwa 7 % ihrer Produktion beträgt, die von Frankreich 10 %, von Deutschland 33 %, bleiben im belgischen Lande nur 20 % und werden rund 80 % einschließlich der fertigen Waren ausgeführt.

„Trotz aller mißlichen Verhältnisse", so schließt Baron de Laveleye seine Ausführungen, „unter welchen Belgien zu leiden hat, um dem Wettbewerb die Stirne bieten zu können, können wir doch mit Befriedigung uns der Tatsache bewußt sein, daß wir seit der gallo-römischen Zeit nicht zurückgeblieben sind, und wenn unsere Voreltern von der Sambre und der Maas wie aus dem Lütticher Lande heute wieder zu uns kämen, so würden sie wie vordem die Erzeugnisse des belgischen Gewerbfleißes bis an die Grenzen der zivilisierten Welt verbreitet sehen". *C. Geiger.*

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

Von K. Reinhardt in Dortmund.

(Hierzu Tafel XXVI bis XXX. Schluß von Seite 1054.)

Als Zweitaktmaschinen kommen in Deutschland nur das System von Oechelhäuser und jenes der Gebrüder Körting in Betracht. Das erstere ist vertreten durch die Ausführungen der Ascherslebener Maschinenbau-Akt.-Ges. und von A. Borsig-Berlin, das letztere durch solche der Gebrüder Körting selbst und ihrer Lizenznehmer, das sind die Gutehoffnungshütte-Oberhausen, die Donnersmarckhütte-Zabrze, die Siegener Maschinenbau-Aktiengesellschaft und die Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Gebrüder Klein-Dahlbruch.

Zweitaktmotor System von Oechelhäuser (Abbild. 47, 48, 49, Tafel XXVIII). Die Wirkungsweise und die Vorzüge dieser Maschine, beruhend auf der Zweitaktwirkung an und für sich, auf der Anwendung von offenen Zylindern und der selbsttätigen Schlitzsteuerung durch die Arbeitskolben für Ein- und Auslaß unter Vermeidung von Ventilköpfen und Ventilen, die im Feuer liegen, sowie von Stopfbüchsen und Kolbenstangen, auf der Ausbalancierung der Massen und dem Wegfalle der Beanspruchung des Maschinenrahmens und des Fundaments (sofern hinter der Gasmaschine nicht ein Gebläsezylinder angeordnet ist), darf ich als bekannt voraussetzen. Die Konstruktion ist ohne Erläuterung aus den von der Ascherslebener Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft und von A. Borsig zur Verfügung gestellten Abbildungen (Tafel XXVIII) zu erkennen.

Gegenüber früheren Ausführungen wurde an der Oechelhäuser-Maschine in den letzten Jahren vor allem die Gemengebildung und die Regulierung geändert. Die in der Regel hinter dem Gaszylinder angeordnete Ladepumpe besteht aus einem Zylinder mit selbsttätigen Ventilen, dessen Kolben auf der einen Seite Gas, auf der andern Seite Luft auf den nötigen Ladedruck komprimiert. Das Ausblasen und das Laden des Arbeitszylinders vollzieht sich während des Luftverdichtungshubes der Ladepumpe und kurz nach demselben, so daß durch die zuerst geöffneten Schlitze des Arbeitszylinders Luft eintritt und nach Ueberschleifen der Gaseintrittsschlitze durch den Kolben ein Druckausgleich in den Ladebehältern bezw. Rohrleitungen für Luft und Gas stattfindet und infolgedessen von einem bestimmten Augenblicke ab Luft und Gas zu-

Abbildung 47. Zwangläufig gesteuertes Rücklaufventil, Patent König der Ascherslebener Maschinenbau-Aktiengesellschaft.

Abbildung 48. Anordnung der Steuerung bei den Gasmaschinen von A. Borsig in Berlin.

sammen einströmen. Das Gemenge bildet sich dabei erst nach dem Eintritt von Luft und Gas in dem Zylinder selbst. Die Geschwindigkeitsregulierung, d. h. die Veränderung der Ladung der Belastung entsprechend durch den Regulator wird von den beiden Firmen verschieden ausgeführt.

Bei den Maschinen der Aschersiebener Maschinenbau-Akt.-Ges. ist nur der Zutritt des Gases durch den Regulator beeinflußt, und zwar durch ein nach Patent König zwangläufig gesteuertes Rücklaufventil, das, auf dem Zylinder sitzend, die um die Gasschlitze liegende Kammer, also den Druckbehälter für das in der Ladepumpe verdichtete Gas, bei jeder Umdrehung der Maschine längere oder kürzere Zeit mit der Gas-Ansaugeleitung der Ladepumpe verbindet (Abb. 47). Es wird also für alle Belastungen dieselbe Luftmenge verwendet und je nach der Belastung die Gasmenge und die Zeit ihres Zutrittes verändert. Wenn das Rücklaufventil so gesteuert wird, daß es bei Eröffnung der Gasschlitze durch den Arbeitskolben stets wieder geschlossen ist, so kann keine Luft bezw. kein Gemenge mit in die Gasrücklaufleitung übertreten. Während des gleichzeitigen Eintrittes

Abbildung 49. 1800 P. S.-Einzylindermaschine, System von Oechelhäuser, von A. Borsig in Berlin.

von Gas und Luft werden beide unter gleichem Druck stehen; jedoch kann sich trotzdem nur veränderliches Gemenge bilden, weil während der Zeit der Gemengebildung der Querschnitt für den Luftzutritt konstant ist, jener für den Gaszutritt sich aber beständig ändert. Die Regulierung der Aschersleben er Maschine entspricht also ungefähr der Qualitätsregulierung bei den Viertaktmotoren. Sie giebt variable Gemenge und dazu beim Leerlauf schwache Gemenge. Trotzdem lassen sich aber nach Angabe der Firma derart regulierte Maschinen, welche mit Wechselstrom-Generatoren gekuppelt sind, ohne Schwierigkeiten parallel schalten.

Die von A. Borsig angewandte Regulierung unterscheidet sich von der beschriebenen dadurch, daß

1. sowohl die in den Arbeitszylinder strömende Gasmenge als auch die Luftmenge durch je ein mit Neuhaus-Hochwald-Steuerung angetriebenes Rücklaufventil beeinflußt wird. Diese Ventile sitzen bei der Borsig-Maschine in den Zuleitungen für Gas und Luft vor der Maschine und unterhalb des Maschinenflurs (Abb. 48). Ferner soll durch ein Drosselorgan die einströmende Luft noch in Spülluft und in Gemengeluft geteilt werden;
2. ein Ringschieber um die Einströmkaänle gelegt ist (Abb. 48), der bei abnehmender Belastung und bei Leerlauf die der Zündstelle gegenüberliegenden Oeffnungen allmählich schließt, so daß bei Leerlauf nur noch wenige dem Gasquantum entsprechende Oeffnungen an der Zündstelle vorhanden sind. Dieser Ringschieber wird durch ein vom Regulator beeinflußtes Getriebe bewegt, entspricht also einer indirekt wirkenden Regulierung, deren Nachteile bekannt, hier aber nur durch Versuche zu kontrollieren wären.

Abbildung 50. 400 P. S. Körting-Gasmaschine von Gebr. Körting in Körtingsdorf.

Nach Angabe von A. Borsig hat sich eine derartige gleichzeitige Veränderung der Luft- und der Gasmenge und der Einströmquerschnitte als notwendig herausgestellt, weil sonst die gegen Leerlauf dem Zylinder zugeführte Gas-

Abbildung 51.
Querschnitt einer 400 P. S.-Körtingmaschine von Gebr. Körting in Körtingsdorf.

Abbildung 52. Gaspumpe nebst Regulierung der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch.

Abbildung 54. Regulierdiagramme der Gaspumpe der Siegener Maschinenbau-A.-G. in Siegen.

Abbildung 53. Ladepumpen-Steuerung der Siegener Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Siegen.

menge im Verhältnis zur Luftmenge so gering wird, daß sie (am ganzen Umfang eingeführt) kein zündfähiges Gemisch mehr bilden würde.

Die Erfahrungen der Aschersleben Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft und von A. Borsig zeigen also bezüglich der Regulierung einen

solchen Gegensatz, daß derselbe dem Fernerstehenden unverständlich sein muß.

Hier soll noch angefügt werden, daß A. Borsig bei Maschinen bis 1000 eff. P. S. Leistung in einem Zylinder **eine** Ladepumpe, die in einer Achse mit dem Arbeitszylinder montiert ist, anordnet, daß er aber für Leistungen über 1000 eff. P. S. in einem Zylinder zwei getrennte doppeltwirkende Ladepumpen für Gas und für Luft durch eine Kolbenstange angetrieben und unter Flur liegend anordnet.

Abbildung 55. Arbeitszylinder der Körtingmaschine der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch.

Gegenüber früheren Ausführungen der Oechelhäuser-Maschine ist bei den neueren Konstruktionen der Raumbedarf in der Breite viel geringer geworden durch den Wegfall der überflüssigen mittleren Schwungradlager.

Doppeltwirkende Zweitaktmaschine von Gebrüder Körting. (Abbild. 50 bis 66, Tafel XXIX und XXX.)

Die Neuerungen, welche die oben genannten, die Körting-Maschine ausführenden Firmen in den letzten Jahren vorgenommen haben, erstrecken sich auf die betriebssichere Ausbildung einiger Teile, vor allem der Zylinderköpfe und Zylinder, sowie auf einfache Gestaltung der Ladepumpen und Verbesserung der Regulierung. Die Doppelwirkung wird bei der Körting-Maschine zu beiden Seiten eines Kolbens in einem an den Enden durch Zylinderköpfe verschlossenen Zylinder ausgeübt. Der Kolben steuert selbsttätig die Schlitze für den Auspuff, während der Eintritt der Luft und des Gemenges durch ein im oberen Teil des Zylinderkopfes untergebrachtes Einströmventil stattfindet. Der Zylinder selbst sitzt auf zwei Seitenwangen, die sich nach vorn in dem Kurbelrahmen fortsetzen. Zwischen diesen Wandungen ist die flache Gradführung angeordnet (Abb. 50 u. 51). Seitlich des Arbeitszylinders sind zwei getrennte doppeltwirkende Ladepumpen für Luft und Gas montiert, deren grundsätzliche Arbeitsweise ich in „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 21 S. 1175 genauer beschrieben habe. Danach münden die Druckleitungen je einer Seite der Gas- und der Luftpumpe in zwei konzentrische Ringgehäuse über dem Einlaßventil, die beständig miteinander in Verbindung sind, so daß Gas und Luft in den Zuleitungskanälen zum Arbeitszylinder stets unter gleichem Druck stehen. Je nachdem der Regulator die geförderte Gasmenge beeinflußt, tritt die stets in gleicher Menge auf den Ladedruck verdichtete Luft aus ihrem Ringgehäuse mehr oder weniger weit in den Gaskanal, so daß nach Oeffnen des Einlaßventiles

Frühere Ausführung.

Jetzige Ausführung.

Abbildung 56. Zylinderkopf einer Körtingmaschine, ausgeführt von der Donnersmarckhütte in Zabrze O. S.

zuerst reine Luft, und von einem bestimmten von der Belastung abhängigen Zeitpunkt Gas und Luft zusammen, unter gleichem Druck und in ihrem Mengenverhältnisse den Kolbenflächen der Ladepumpen entsprechend, in den Arbeitszylinder einströmen, bis das Einlaßventil schließt.

Abbildung 57. Kolben einer Körtingmaschine mit Weißmetallfütterung, ausgeführt von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

Die hier beschriebene Gemengebildung ist ideal und jedenfalls nicht zu übertreffen; denn es entsteht ein ganz konstantes Gemenge mit einem Verhältnisse von Gas und Luft, wie es durch die Konstruktion beabsichtigt ist, ganz unabhängig von dem Druck oder der Druckschwankung in den Ansaugeleitungen der Ladepumpen. Diese Druckschwankungen sind bei der Körting-Maschine tatsächlich ohne Einfluß auf den Gang des Motors, wenn man davon absieht, daß sie die Maximalleistungen in geringem Maße beeinträchtigen können. An der Zündstelle befindet sich nach der Kompression stets gutes Gemenge, und zwar bei allen Belastungen und allen Tourenzahlen der Maschine. Die Kompression ist mit der Belastung veränderlich, da die eintretende Luftmenge zwar konstant, die Gasmenge aber mit der Belastung verringert wird. Das Einlaßventil wird durch unrunden Daumen gesteuert und meist durch Federkraft geschlossen. Da das Oeffnen und Schließen des Ventiles in sehr kurzer Zeit vor sich gehen muß, treten große Beschleunigungswiderstände auf, weshalb die Steuerung wohl auch für den Schluß des Ventiles mit Daumen und Rolle ausgeführt wird. Was die Geschwindigkeitsregulierung der Maschine, also die Beeinflussung des Gaszutrittes entsprechend der Belastung durch den Regulator anlangt, so hatte die Körting-Maschine ursprünglich eine Rücklaufregulierung, dergestalt, daß eine vom Regulator verstellbare Drosselklappe aus dem Gasdruckkanal (zwischen Zylinder und Ladepumpe) mehr oder weniger Gas in den Zylinderraum der Ladepumpe während der Ansaugeperiode zurückströmen ließ.

Wenn auch diese Rücklaufregulierung eine überflüssige Arbeit der Gaspumpe bedingt, so ist sie ihrer Einfachheit wegen selbst bei neueren Ausführungen der Körting-Maschine noch angewandt, wie die Ladepumpe von Gebrüder Klein (Abbild. 52) zeigt. Die Ladepumpen selbst waren ursprünglich durch Exzentersteuerung mit Rundschieber sowohl für den Eintritt als auch für den Austritt gesteuert. Neuere Ausführungen der Ladepumpen zeigen Schieber für den Eintritt, Ventile für den Austritt (siehe Abbild. 50), wobei durch Verstellung einer Doppelschiebersteuerung zugleich die Gasmenge reguliert werden soll.

Abbildung 58. Ausbau des Kolbens bei einer Körtingmaschine der Siegener Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Siegen.

Bedeutend einfacher sind aber die Ladepumpen von Gebr. Klein und der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. Erstere haben, wie Abbildung 52 erkennen läßt, überhaupt keine Exzentersteuerung mehr, sondern nur selbsttätige Ventile. Dabei ist der Eigentümlichkeit der Körting-Maschine, daß die Luftpumpe auf den ganzen Hub, die Gaspumpe erst von Mitte des Kompressionshubes ab verdichtet, von Gebrüder Klein dadurch Rechnung getragen, daß der Zylinder der Gaspumpe in der Mitte seiner Lauffläche Schlitzöffnungen hat, die mit der Gas-

ansaugeleitung in Verbindung stehen. Durch diese Oeffnungen kann das Gas auf der ersten Hälfte des Verdichtungshubes in die Ansaugeleitung zurückströmen. Diese Steuerung der Ladepumpen vermeidet den Kraft- und Oelbedarf der früheren Schiebersteuerung.

Die Ladepumpensteuerung der Siegener Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft ist in Abbild. 53 dargestellt. Die Exzentersteuerung ist hier beibehalten; jedoch bewegt ein einziges Exzenter mittels einer Schieberstange sämtliche Einlaßschieber für die Gas- und die Luftpumpe. . Als Auslaßorgane der Ladepumpen sind Ventile in den Zylinderdeckeln angeordnet. Die unter den Ladezylindern liegenden Schieber haben Durchbrechungen mit schrägen Kanten und laufen in Büchsen mit ebensolchen schrägkantigen Oeffnungen. Durch Verdrehung der Gasschieber unter dem Einflusse des Regulators werden die schrägen Kanten der Schieber und der Büchse einander genähert oder entfernt. Dadurch entsteht im Beginne des Ansaugens ein variables Nachöffnen von 0 bis 10 %, während der Abschluß der Saugleitung erst im Druckhube (mit einer

Abbildung 59. Befestigung der Kolbenstange im Kreuzkopf bei den Körtingmaschinen der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen.

Füllung von 35 bis 80 %) erfolgt. Abbildung 54 zeigt Diagramme einer solchen Ladepumpe. Die Luftpumpe ist in ähnlicher Weise zur einmaligen Einstellung von Hand regulierbar. Diese einfache Steuerung vermeidet auch den Rücklauf von verdichtetem Gase.

Für reines Gas dürften diese Steuerungen wohl vom Regulator beherrscht werden können; wenn aber das Gas nicht sehr rein und dabei naß ist, wird sich dem Ziehen der Drosselschieber bei der Konstruktion von Gebrüder Klein bezw. dem Verdrehen der Gaseinlaßschieber bei jener der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. zuweilen ein zu großer Widerstand entgegenstellen.

Bei den neueren Körting-Maschinen sind die Laufbüchsen der Arbeitszylinder nicht mehr mit den äußeren Zylindermänteln zusammengegossen; sie sind vielmehr, aus zwei Hälften bestehend, in den äußeren Mantel eingeschoben, so daß sich der äußere und der innere Mantel unabhängig ausdehnen kann (Abbild. 55). Die vor die Zylinder geschraubten Köpfe haben sämtliche Konstrukteure der Körting-Maschinen beibehalten, wenn auch die aus der Abbildung 56 ersichtlichen Veränderungen gegen frühere Ausführungen darauf schließen lassen, daß diese letzteren gerissen sind. Die neueren Zylinderkopfkonstruktionen vermeiden den Druck des Stopfbüchsengehäuses auf die äußere Wand des Kopfes.

Abbildung 60. Disposition der Gebläse-Ansaugesteuerung der Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen (D. R. P.).

Die langen Kolben sind aus einem Stück gegossen und haben entweder eine durchgehende Nabe oder zwei kurze Endnaben. Bei großen Maschinen werden die Kolben durch vordere und hintere Gradführung getragen, bei kleineren ist zuweilen auch die hintere Führung weggelassen, und dafür der Kolben in der Mitte seiner Tragfläche auf dem unteren Teile mit Weißmetall umgossen (Abbildung 57). Aus der Abbildung 58 ist ferner zu ersehen, wie beim Herausnehmen der Kolben vorzugehen ist. Dabei ist auf ein bequemes Lösen der Verbindung zwischen Kolbenstange und Kreuzkopf Rücksicht genommen (siehe Abbildung 59).

Abbildung 61. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Gebr. Klein in Dahlbruch.
Zwillings-Körtingmaschine von etwa 1800 eff. P. S. zum Betrieb eines Drahtwalzwerkes in Differdingen.

Die Körting-Maschine eignet sich vor allem zum Antrieb von Gebläsemaschinen, weil sie leicht selbst gegen Belastung anläuft, und weil sie einen sicheren Gang auch bei großer Variation der Tourenzahl bezw. bei ganz geringer Tourenzahl ermöglicht.

Abbildung 60 zeigt die Disposition der Gebläse-Ansaugesteuerung der Siegener Maschinenbau-A.-G., bei welcher durch Verstellung eines Kulissensteines einerseits die Größe der Ueberdeckung der Saughähne, anderseits die Größe und die Voreilung der Exzentrizität verändert wird. Dadurch wird bei ungefähr konstantem Eröffnen für den Saughub der Abschluß des Saughahnes für normale Leistung des Gebläses am Anfange, für Leerlauf am Ende des Druckhubes herbeigeführt. Dazwischen liegen die variablen Füllungen des Gebläsezylinders zur Förderung kleinerer Luftmengen gegen höheren Druck bei annähernd gleichem Arbeitsbedarf.

Den gleichen Zweck erreichen andere Konstrukteure durch Anordnung von Rücklaufventilen am Gebläsezylinder, wobei z. B. Gebr. Klein diese Ventile vom Maschinistenstande aus hydraulisch steuerbar machen, so daß ebenso wie bei der Siegener Anordnung eine plötzliche Entlastung des Gebläses möglich ist, wenn z. B. ein Hochofen hängen bleibt.

* * *

Hier möchte ich noch anfügen, daß die meisten Hüttenwerke meine Frage nach der zweckmäßigsten Größe der Maschinen dahin beantworteten: für Dynamobetrieb 1000 bis 1200 eff. P. S. für die Einheit, für Gebläsebetrieb je eine Maschine für den Hochofen, also ebenfalls in der Regel 1000 bis 1200, aber auch 1600 bis 3600 eff. P. S., je nach der Leistung des Ofens.

Hinsichtlich der Größe der Maschinen hat man zu beachten, daß bei wenigen großen Einheiten gegenüber mehreren kleinen die in der Maschinenanlage liegende Reserve, ferner die Sicherheit der Konstruktion z. B. der Kolben

und Zylinderdeckel abnimmt, und daß die Reinigung der großen Maschinen viel umständlicher und zeitraubender ist, was ebenfalls die Reserve beeinträchtigt. Größere Einheiten als 1000 bis 1200 eff. P. S. werden deshalb nur bei ganz großen Maschinenanlagen und bei Platzmangel angebracht sein.

Nach den Antworten auf meine letzte Frage bezüglich der Möglichkeit des Parallelschaltens von Wechselstromdynamos beim Antrieb durch Gasmotoren geht der Parallelbetrieb im allgemeinen anstandslos. Einige Vorbehalte lassen jedoch erkennen, daß das Zuschalten vom Leerlauf aus zuweilen Schwierigkeiten macht; das hängt natürlich außer von dem Gleichförmigkeitsgrad der Maschine, dem Schwungmoment des Schwungrades und der Konstruktion der Dynamomaschine vor allem von der Güte der Regulierung und Gemengebildung bei Leerlauf ab und wird deshalb mit den Konstruktionen der Steuerungen verschieden sein.

Wenn man nun nach Betrachtung aller dieser Konstruktionen die Systemfrage: Zweitakt oder doppeltwirkender Viertakt aufwerfen wollte, so hätte ich darüber folgendes zu sagen: Als im Jahre 1902 die doppeltwirkende Zweitaktmaschine von Gebr. Körting in mehreren Ausführungen mit durchschlagendem Erfolge an die Oeffentlichkeit kam, bedeutete dies gegenüber den bis dahin vorhandenen einfachwirkenden Viertaktmotoren einen solchen Fortschritt hinsichtlich des Großbetriebes, daß viele das Viertaktsystem nicht mehr für konkurrenzfähig hielten. Durch den Erfolg der Gebr. Körting wurden aber auch die Konstrukteure der Viertaktmotoren in die richtigen Bahnen gelenkt, nämlich zum Ausbau ihrer Maschinen in solche mit Doppelwirkung in einem geschlossenen Zylinder und zur Anordnung zweier solcher Zylinder hintereinander zwecks Erhöhung des mechanischen Wirkungsgrades und Ausnutzung des Gestänges. Schon sehr bald hat dann auch zuerst Professor Meyer in seinen Vorträgen darauf hingewiesen, daß bei der großen negativen (Ladepumpen-) Arbeit der damaligen Körting-Maschinen die doppeltwirkende Tandem-Viertaktmaschine zweifellos wieder ernstlich mit der Körting-Maschine in Wettbewerb treten könnte. Diese Voraussicht war zutreffend, wie die im Anfang dieser Arbeit aufgestellte Statistik der Gasmaschinen beweist.

Abbildung 62. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Gebr. Klein in Dahlbruch.
Körting-Gasdynamo, geliefert für Eisen- und Stahlwerk Hösch in Dortmund.

Manche gehen in ihrer Beurteilung der Systemfrage schon heute so weit, daß sie prophezeien, „die Gasmaschine wird zu dem ursprünglichen Ausgangspunkt, dem Viertaktverfahren, zurückkehren“, während andere wieder ebenso bestimmt behaupten, „daß der Viertakt der Großindustrie nicht erhalten bleibt“.* Unter Berücksichtigung der bis jetzt vorliegenden Erfahrungen kann man sich zurzeit noch für keine dieser entgegengesetzten Ansichten mit genügender Begründung aussprechen.

* Siehe Güldner „Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren“ II. Auflage S. 190.

Abbildung 63. Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen.
Zwillings-Gasgebläse mit Körtingmotor, geliefert für Fried. Krupp, Akt.-Ges., Rheinhausen.

Abbildung 64. Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. in Siegen.
Akkumulatorpumpe mit Antrieb durch Körtingmaschine, geliefert für den Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein.

Abbildung 65. Gebr. Körting in Körtingsdorf.
Gasgebläsemaschine, geliefert für die Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

Abbildung 66. Gebr. Körting in Körtingsdorf. Gasdynamo, geliefert für Grube Messel.

Aus der Anzahl Pferdestärken der bis Anfang März d. J. in Betrieb und Bestellung befindlichen Maschinen mit 260000 eff. P. S. für doppeltwirkenden Viertakt, gegenüber 91000 eff. P. S. für Zweitakt, darf nicht ohne weiteres auf das Wertverhältnis der Systeme geschlossen werden; denn wenn diese Zahlen schon beweisen, daß die Zweitaktmaschine als Konkurrent des Viertaktmotors bisher durchaus nicht zu vernachlässigen ist, so kommen bei ihrer Gegenüberstellung noch die Leistungsfähigkeit und die Beziehungen der ausführenden Firmen, und zwar zugunsten des Viertaktes in Betracht.

Es wird jedoch von den Zweitaktkonstrukteuren selbst zugegeben werden, daß die Zweitaktmaschine sich für hohe Umdrehungszahlen, also für Dynamobetrieb, weniger gut eignet, als für Gebläse- und Pumpenbetrieb, weil bei der verringerten Ladezeit die Ladepumpenwiderstände sich nicht auf der erwünscht niedrigen Höhe erhalten lassen werden, dann vor allem, weil bei der relativ größeren Anzahl Explosionen besonders bei hochwertigeren Gasen, also z. B. bei Koksofengas, die Wärmeableitung und damit die Sicherheit der Explosionskammern gegen Bruch und das Vorkommen von Frühzündungen zu Anständen Veranlassung geben, und weil die Regulierung der Viertaktmaschinen durchschnittlich der bisherigen Regulierung der Zweitaktmaschinen für Dynamobetrieb überlegen sein wird. Deshalb ist es wohl zu erklären, daß einige Zweitaktfirmen neuerdings auch neben Zweitaktmaschinen noch doppeltwirkende Viertaktmaschinen auszuführen beabsichtigen.

Dagegen ist die Zweitaktmaschine für den Antrieb von Gebläsen zweifellos vorzüglich geeignet, weil sie, wie schon erwähnt, leicht und sicher eine Tourenveränderung in weiten Grenzen gestattet, weil sie leicht gegen Belastung anläuft und weil bei den niedrigen Tourenzahlen der Gebläse die Ladepumpenarbeit nicht zu hoch wird. Gebr. Klein geben z. B. die Arbeit ihrer mit Ventilen ausgerüsteten Ladepumpen mit 6 bis 7 % der Arbeit des Kraftzylinders an, so daß die Differenz gegenüber der negativen Arbeit des Viertaktmotors nicht mehr ausschlaggebend wäre.

Theoretische Erörterungen über den richtigen oder auch unrichtigen mechanischen Wirkungsgrad, wie sie im vergangenen Jahre viel Aufsehen bei uns erregten, werden vorläufig zur Klärung der Systemfrage nichts beitragen können. Denn der Betriebsleiter fragt außer nach Preis und Leistung einer Gasmaschine vorerst vor allem nach ihrer Betriebssicherheit und zuletzt nach dem Gasverbrauch pro Nutzpferdestärke. Um den mechanischen Wirkungsgrad kümmert er sich gar nicht. Zum Vergleich geeignete Versuche über den Gasverbrauch liegen überdies an neueren Maschinen noch nicht vor, so daß nicht bekannt ist, wieweit die Zweitaktmaschine hierin der Viertaktmaschine heute noch nachsteht. Würden aber die Hüttenwerke jetzt schon auf eine Gasersparnis bedacht sein müssen, so glaube ich nicht, daß ein Mehrverbrauch der Zweitaktmaschine demnächst großen Einfluß auf die Systemfrage hätte; denn dann würden die Hüttenwerke wohl zuerst daran denken, das zur Winderhitzung und zur Kesselheizung verwendete Gas noch weiter zu reinigen, dadurch dessen Wert zu erhöhen und auf diese Weise an Gas zu sparen. Solange die Verhältnisse so liegen, und solange die Viertaktmaschine durchschnittlich nicht betriebssicherer ist als die Zweitaktmaschine — ein Betriebsleiter sagte mir in dieser Beziehung wörtlich: „Ich bin für doppeltwirkenden Viertakt, aber meine Maschinisten sind für doppeltwirkenden Zweitakt" — so lange wird die Systemfrage nicht allgemein und nicht durch theoretische Erwägungen, sondern stets von der Hütten- und Zechen-Industrie selbst von Fall zu Fall zu entscheiden sein. Andere Industrien als diese kommen dabei einstweilen nicht so sehr in Frage, daß sie in dieser Hinsicht mitbestimmend sein könnten.

Am Schlusse meines Berichtes darf ich wohl zum Ausdruck bringen, daß der heutige Stand der Verwendung von Gasmaschinen auf deutschen Hüttenwerken und Zechen beweist, welchen Wert die Leiter dieser Unternehmungen der besseren und weniger gefährlichen Ausnutzung der in ihren Betrieben als Nebenprodukte erhaltenen Gase beilegen, und welche erfolgreichen Anstrengungen die deutsche Maschinenindustrie machte, um den so rasch in die Erscheinung getretenen Ansprüchen der Hüttenwerke gerecht zu werden. Er beweist aber auch, daß die deutschen Hüttenwerke für das Bestehen im Wettbewerb auf dem Weltmarkte gezwungen sind, in ihren Anlagen die ihnen zur Verfügung stehenden Kraftquellen auf das äußerste und in einer Weise auszunutzen, wie es in anderen reicheren Ländern mit günstigeren Verhältnissen heute noch nicht nötig ist.

Hebezeuge und Spezialmaschinen für Hüttenwerke.

Mitgeteilt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman.

(Schluß von Seite 1006.)

Infolge der starren Führungsgerüste lassen die Einsetzlaufkatzen einen derartigen Ausweg in rationeller Weise nicht zu, dagegen bietet die in Rede stehende Konstruktion eine vollbefriedigende Lösung, zu deren Erläuterung die Abbildung mit den Nebenskizzen genügen dürfte. Jede der beiden Einsetzmaschinen kann zu allen Oefen gelangen, ebenso wie sie wahlweise die Blöcke auf einen bis an die Längswand der Kranhalle herangeführten Rollgang zu legen vermögen. Jeder der beiden Krane hat im Betriebe zwar seine eigene Aufgabe, der eine bildet aber zugleich für den andern eine volle Reserve.

Eine besondere Art von Tiefofenkran mit dem zugehörigen Greifmechanismus wird durch Abbildung 24 veranschaulicht. Der Kran dient zum Einsetzen und Herausholen der Tempertöpfe in die Glühöfen, und zwar werden in der Regel drei Töpfe übereinander zu gleicher Zeit eingesetzt. Die Tragfähigkeit des Kranes beträgt 6000 kg. Die Zange bildet das Bemerkenswerteste der Konstruktion und ist in Abbildung 25 in größerem Maßstabe dargestellt. Das Oeffnen derselben erfolgt durch Hebel in jeder beliebigen Höhenlage; die Zange ist derart ausgebildet, daß eine unnütze Klemmwirkung nicht ausgeübt wird. Zum Deckelabheben ist noch ein Hilfswindwerk von 1000 kg Tragfähigkeit auf der Katze vorgesehen, und zwar ist der Haken durch besondere Seilführung in genügender Entfernung von der Zange herabgeführt.

Abbildung 24. Zangenkran zum Einsetzen von Tempertöpfen.

F. Blockeindrückmaschinen für Stoßöfen. Zu den Hilfsapparaten, welche bislang ausschließlich hydraulisch betrieben wurden, gehören die Blockeindrückmaschinen für Rollöfen. Doch hat auch hier das Streben nach Einheitlichkeit in der Kraftverteilung dem elektrischen Antrieb zum Sieg über den an sich unübertrefflich einfachen hydraulischen Apparat verholfen.

Abbildung 26 zeigt eine feststehende Ausdrückmaschine für 12 800 kg Druck und 2,50 m Vorschub. Die Eindrückgeschwindigkeit beläuft sich auf 7 m i. d. Minute. Das Druckhaupt ist

an die beiden horizontal geführten Zahnstangenstempel angebolzt, welch letztere durch zwei auf der gleichen Welle aufgekeilte Ritzel angetrieben werden. Die Umkehr der Bewegungsrichtung erfolgt durch Umsteuerung des Motors. Um seine Überlastung zu verhüten, wird zweckmäßigerweise eine Gleitkupplung in das Übersetzungsgetriebe eingeschaltet. Oefen sehr großer

Abbildung 25. Zange für Tempertöpfe.

Breite werden zuweilen mit zwei Reihen von Blöcken der halben Breite besetzt, und dementsprechend muß auch die Eindrückvorrichtung es ermöglichen, wahlweise den einen oder andern der beiden, in diesem Falle natürlich getrennten Druckstempel nachzuschieben. Durch Einschaltung ausrückbarer Kupplungen an geeigneter Stelle des Getriebes kann dieser Bedingung mit Leichtigkeit entsprochen werden.

In Abbildung 27 ist eine fahrbare Ausdrückmaschine von 35 000 kg Druckkraft bei 2 m Vorschub i. d. Minute dargestellt. Hier machen sich in der einfachen Stromzuführung die Vorzüge des elektrischen Antriebes gegenüber dem hydraulischen angenehm fühlbar. Zur Entlastung der Fahrschienen und der Spurkränze der Räder vom Stempeldruck ist der Ofentür gegenüber ein Stützbock aufgestellt, gegen welchen sich ein entsprechendes, mit dem Wagengestell verbundenes Querstück legt.

In Abbildung 28 ist ein Stabeisenverladekran kleinerer Spannweite dargestellt, der für selbsttätige Aufnahme und Abwurf des Verladegutes eingerichtet ist.* Das Kippgeschirr des Kranes ist starr geführt. Die Katzfahrbewegung war auf dem Kran von nur 8,8 m Spannweite von untergeordneter Bedeutung, weshalb Handbetrieb hierfür vorgesehen ist. Der für 2 t Tragfähigkeit gebaute Kran Abbildung 29 hat 16,5 m Spannweite und elektrisch betriebenes Fahrwerk.

Diese Krane erlauben nur eine parallele Fortbewegung des Fördergutes, in manchen Fällen ist es aber erforderlich, die Stabeisen um einen Winkel von 90 Grad oder mehr zu schwenken. Dies ermöglicht ein Kran nach der durch Abbildung 30 dargestellten Bauart. Das Hubwerk ist hier auf einem um eine vertikale Achse drehbaren Gerüst untergebracht, das sich im Inneren des Laufkatzenrahmens dreht.

G. Wendevorrichtung für Schmiedestücke. Eine elektrisch betriebene, in zahlreichen Ausführungen bis zu 150 t Tragfähigkeit bewährte Wendevorrichtung für Schmiedestücke unter Presse oder Hammer, ist in Abbildung 31 und 32 dargestellt. Der Wendemotor befindet sich mit den Triebwerksteilen in einem Gehäuse, welches bei Wendevorrichtungen für große Tragkräfte, wo mit bedeutenden Wärmeausstrahlungen des Schmiedestückes gerechnet werden muß, durch doppelte Blechwandungen mit isolierenden Einlagen gebildet wird. Die Steuerung der Wendevorrichtung erfolgt durch einen Steuerschalter, welcher entweder neben der Presse aufgestellt werden kann und in diesem Falle von dem Maschinisten der Presse bedient wird, oder auch im Führerkorbe des Kranes untergebracht ist. Die Stromzuführung vom Anlaßschalter zum

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 20 S. 1121 ff.

Abbildung 26. Feststehende Ausdrückmaschine.

Motor der Wendevorrichtung erfolgt durch biegsames Kabel, das mit Hilfe von geeigneten Steckkontakten leicht angeschlossen oder entfernt werden kann. Der Maschinist ist in der Lage, die Drehrichtung des Motors und damit auch die Drehrichtung der Laschenkette, in welche das Schmiedestück eingehängt wird, nach Belieben zu ändern.

Um den Apparat zum Schmieden von unsymmetrischen Arbeitsstücken, wie z. B. Kurbelwellen, geeignet zu machen, ist das Getriebe selbstsperrend gewählt, so daß nach dem Abstellen des Motors das Schmiedestück in jeder Lage stehen bleibt. Von besonderem Wert ist die Einschaltung einer Gleitkupplung, deren

Abbildung 27. Fahrbare Ausdrückmaschine.

Abbildung 28. Pratzenkran von 4 t Tragfähigkeit.

Abbildung 29. Pratzenkran von 2 t Tragfähigkeit.

Abbildung 30. Stabeisenverladekran mit drehbarem Geschirr.

Reibungsschluß durch Federn regulierbar ist, so daß der Motor nie überlastet werden kann, auch wenn etwa das Schmiedestück beim Drehen vom Stempel der Presse oder dem Hammer festgehalten wird. Diese Möglichkeit liegt besonders dann nahe, wenn z. B. Wellen geschlichtet werden, wobei sich das Werkstück in stetiger Drehung befindet, und der Stempel mit mäßig starken, aber schnell aufeinanderfolgenden Preßhüben arbeitet. Der Vorteil dieser Wendevorrichtung besteht darin, daß sie ohne weiteres in den Haken eines normalen Dreimotorenkranes eingehängt und nach Bedarf wieder entfernt werden kann. Außerdem ist kein Bestreben vorhanden, das Schmiedestück während des Wendens seitlich zu verschieben, ein Nachteil, welcher mehreren der bekannten Wendevorrichtungen, die durch Vierkantwellen oder Kettentrieb von der Katze aus betätigt werden, anhaftet. Der ganze Apparat ist, um Ueberlastungen der Kranbrücke zu verhindern, federnd aufgehängt.

H. Heizbare Roheisenmischer für 250 t Fassungsvermögen. Der in Abbild. 33 dargestellte Roheisenmischer besitzt 250 t Fassungsvermögen und ist der erste mit Hochofengas geheizte Mischer in Deutschland. Das mit einer 70 bis 100 mm dicken Ausgleichschicht aus Stampfmasse und einer 500 mm dicken Magnesitschicht ausgemauerte Mischergefäß ist aus drei Schüssen und zwei gewölbten Böden gebildet. Jeder der Gefäßschüsse besitzt oben ein großes und bequem verschraubbares Mannloch; außerdem sind auf der Vorderseite des Mischers ein Einguß und ein Ausguß für das Eisen, ferner auf der Rückseite ein

Abbildung 31.
Elektrisch betriebene Wendevorrichtung für Schmiedestücke.

Schlackenausguß angeordn
rer wird vorläufig blind ve
da er nur für den Fall v
ist, daß der Mischer spä
als ungeheizter Zweikamm

Abbildung 32. Wendevorrichtung für Schmiedestücke.

arbeiten soll. Ein-
guß sind durch ausg
Klappdeckel vers
der Ausgußdeckel öf
bei entsprechendem
des Mischers sel
während der Eing
von der Steuerbüh
durch eine klein
winde bedient wird.
beiden Böden sind
eckige Stutzen für d
kanäle angenietet.
bilden Kühlkörper aus
guß den Abschluß
ähnliche Kühlkörper,
welche das Hochofeng
die in Regenerativka
vorgewärmte Verbrenn
luft zugeführt werden
zweiteilige, mit
bändern und starken
zusammen gehalten
gußringe tragen
schergefäß, indem
einem aus 11
gebildeten Rollen

Abbildung 33. Heizbarer Roheisenmischer von 250 t Fassungsvermögen.

[illegible]n Zahnsegment angeschraubt, in welches je [illegible]ns der beiden Antriebsritzel eingreift. Diese [illegible]tzen auf der in den Rollböcken gelagerten [illegible]auptantriebswelle. Mit einem der Rollböcke [illegible]t die kräftig gehaltene und durch gußeiserne [illegible]auben abgeschlossene Vorgelegefundamentplatte [illegible]erschraubt. Hier befinden sich zwei Stirnrad- und ein Schneckenradvorgelege, sowie eine elektromagnetisch gesteuerte Klotzbremse. Den Antrieb besorgt ein 16,5 Pferdestärken-Gleichstrommotor, zu dessen selbsttätiger Ausschaltung in den Endstellungen ein auf dem Vorgelegebock angebrachter Endschalter vorgesehen ist.

Geschichte der Eisenindustrie in Wales.

Von Prof. Dr. L. Beck, Biebrich.

(Schluß von Seite 938.)

Eine wichtige Neuerung war die Ableitung und Verwendung der Gichtgase. Der erste [illegible]raktische Gichtverschluß, früher „cup and [illegible]one", später „hopper and bell" genannt, bei [illegible]ns als Parryscher Trichter bekannt, wurde [illegible]m 1855 zu Ebbw-Vale zuerst angewendet. [illegible]Nach L. Richards, der diese Versuche auf [illegible]lem Viktoriawerk zu Ebbw-Vale mit erlebt hat, [illegible]st es nicht ganz richtig, diese Erfindung nur [illegible]George Parry zuzuschreiben, wie dies John Percy getan hat. Die Konstruktion rührt von Tom Williams her, der vorher auf französischen Hütten tätig gewesen war; die Anregung und Ausführung der Verwendung der Gichtgase gebührt allerdings dem Hüttenchemiker George Parry, der auch ein besseres Verfahren des Oeffnens und Schließens des Trichters erfand. 1859 führte William Menelaus, der technische Direktor der Dowlais-Werke, die Verwendung der Hochofengase auch hier ein. Menelaus, der nach dem Tode von Sir John Guest die Betriebsoberleitung hatte, erfand und veranlaßte noch viele wichtige Neuerungen. 1856 hatte er seine Luppenmühle, die das Zängen der Luppen beschleunigte und verbilligte, erfunden. 1859 erdachte er eine hydraulische Prüfungsmaschine für die Hartkopfschienen, die damals von Dowlais für Rußland geliefert wurden. Menelaus suchte die Handarbeit bei dem Walzwerksbetrieb möglichst durch Maschinenkraft zu ersetzen, weshalb er auch einen Drehpuddelofen konstruierte. In den Jahren 1858 und 1859 wurde zu Dowlais von Samuel Truran ein neues Walzwerk „Goat Mill" erbaut, welches damals das größte Trägerwalzwerk der Welt war.

Die leitende Rolle, die um jene Zeit die Eisenindustrie v[illegible]ales einnahm, war Ursache, daß von [illegible]große Anz[illegible]der hervorragendsten [illegible]und H[illegible] ausging. Ueber die[illegible]kins [illegible]iche N[illegible]ichten. V[illegible]nur [illegible] von [illegible]eben. V[illegible]n [illegible]ast [illegible]itig mit [illegible] weiß m[illegible]er [illegible] Balduin H[illegible] Bodens beim Puddelofen. David Mushet, welcher der englischen Eisenindustrie die Schätze der Blackband-Erzlager erschloß, wodurch unter andern die Messrs. Bailey zu Nantyglo in Monmouthshire reich wurden, war ein Schotte. Er war aber mit William Crawshay befreundet und nahm mit diesem ein Patent auf die Gewinnung von Eisen aus Kupferschlacken.

Geo Crane, der zuerst Eisenerze mit Anthrazit schmolz, und Parry, der den nach ihm genannten Gichtverschluß erfand, haben wir schon genannt. Ein hervorragender Hütteningenieur war John Evans, von dem ein Geschlecht berühmter Hüttenleute abstammt. Er kam aus Staffordshire, erscheint zuerst 1791 als Beamter der Harfords in Ebbw-Vale, baute 1793 einen Hochofen zu Caerphilly, trat 1808 in die Dienste von Thomas Guest in Dowlais und baute 1810 ein Walzwerk für die Bailey in Nantyglo. Er starb in Dowlais und hinterließ zwei von ihm zu vortrefflichen Ingenieuren herangebildete Söhne John und Thomas. John Evans jun. war der energische Leiter der Hütten- und Bergwerke von Dowlais unter Sir John Josiah Guest, dessen rechte Hand er war, während Thomas Evans, eine vornehmere, diplomatisch beanlagte Natur, anfangs den Walzwerksbetrieb leitete, dann aber mehr die Handelsgeschäfte von Dowlais besorgte. Guest schickte ihn nach Rußland, wo er das Vertrauen des Zaren Nikolaus gewann und die großen Schienenlieferungen für Rußland abschloß. John Evans starb 1862. Sein Sohn William Evans war ein Schüler von Menelaus und wurde Generaldirektor von Dowlais. Von ihm werden wir später [illegible]richten. Einem bekannten Geschlecht von [illegible]nleuten gehörte Samuel Truran an, [illegible]rnwall nach Dowlais als Hochofen[illegible]mmen war. Er verunglückte 1860 [illegible]rchbruch von Hochofengasen. [illegible] von Cyfarthfa war die Hauptstütze [illegible] Crawshay und half den [illegible] [illegible]nd Walzwerksbetrieb [illegible] [illegible] führte 1855 die Verw[illegible] [illegible]n Ebbw-Vale ein.

Ein bedeutendes Geschlecht von Berg- und Hüttenleuten waren die Martins. Timotheus Martin, Bergwerksagent von Homphray, starb zu Penydarren 1838. Sein Sohn George Martin war Ingenieur zu Dowlais, wo er 1857 starb, und dieser war der Vater von E. P. Martin, der in dem folgenden Stahlzeitalter eine große Rolle spielte.

Von Südwales gingen aber auch hervorragende Ingenieure aus, die in anderen Provinzen und Ländern schöpferisch tätig waren. Von diesen ist besonders David Thomas von Yniscedwyn zu nennen, der dort mit Crane 1837 das Schmelzen der Eisenerze mit Anthrazitkohle und heißem Wind eingeführt hatte, dann später nach Amerika ging, in Pennsylvania 1840 die ersten Anthrazithochöfen baute und 1882 dort hochgeehrt als Förderer der Industrie der Vereinigten Staaten und nationaler Wohltäter verstarb.

Edward Williams, der mit so großem Erfolg in Middlesborough wirkte, war ein Sohn von Taliesin Williams, des Schullehrers von Merthyr, und Enkel des Barden Jolo Morganwg. Der junge Eduard kam auf die Hütte zu Dowlais, arbeitete dann im Walzwerk, stieg von Stufe zu Stufe und wurde Vertreter von Dowlais in London, wo er erfolgreich wirkte, bis Bolckow, Vaughan & Co. ihn nach Middlesborough beriefen. Das war schon in der Stahlperiode oder, wie wir sagen, unter der Herrschaft des Flußeisens.

Ein anderer bekannter Eisenhüttenmann, der seine in Dowlais erworbenen Kenntnisse in einem andern Teile Englands verwertete, war William Jenkins. Er war ebenfalls der Sohn eines Schulmeisters, des Thomas Jenkins von Dowlais, eines gründlichen Kenners der welschen Sprache und Literatur, welcher der Lehrer der Lady Charlotte Guest war und sie in der Abfassung des „Mabinogion“ unterstützte. William wurde nach Consett berufen, wo er mit großem Erfolg wirkte. Er starb im Mai 1895, 70 Jahre alt.

Auch das berühmte Geschlecht von Eisenhüttenleuten der Darbys von Coalbrookdale, spielte für längere Zeit eine wichtige Rolle in Südwales. Als die Harfords fallierten, pachteten die Darbys die Viktoria-Eisenwerke zu Ebbw-Vale von Sir Benjamin Hall. Mit den Ebbw-Vale-Werken erwarben sie auch Sirhowy, und nun begann die stille, fleißige „Zeit der Quäker“, denn zu diesen gehörten die Darbys. Als sie ins Land kamen, gab es in Monmouthshire 70, in Glamorganshire 118 Hochöfen. Der Absatzartikel war Stabeisen, das meist zu Newport verschifft wurde. Der Hafen von Newport war damals fast so bedeutend wie der von Cardiff. Die Newport-Docks, welche 180 000 £ gekostet hatten, waren am 10. Oktober 1842 eröffnet worden, und 1848 betrug die Verschiffung von Newport 216 704 t, die von Cardiff 222 491 t. Die Darbys blieben von 1844 bis 1864 in Ebbw-Vale. Es war eine friedliche aber erfolgreiche Zeit, welche als die der Quäker lange in der Erinnerung der Bevölkerung blieb. Aus dieser Zeit stammen aus Ebbw-Vale ebenfalls bekannte Eisenfachleute wie Jarrett und William Jones, die nachmals in den Vereinigten Staaten so Großes leisteten und von denen der letztere Carnegie in Amerika ein wichtiger Gehilfe war, desgleichen Tom und James Brown, deren Vorfahre James Brown unter Homphray von Stourbridge nach Penydarren ausgewandert war.

Nach dem Abzug der Darbys kam Ebbw-Vale an eine Gesellschaft, die „Ebbw-Vale Company“. Damit verschwanden die patriarchalischen Verhältnisse, und das Prozentemachen begann. Vordem hatte jeder Beamte Weidegrund für seine Kühe und Pferde, dazu ein Stück Land zur Bewirtschaftung, ferner Dünger, Kohlen und Holz. Das hörte fast alles auf. Kein Wunder, daß eine große Erregung gegen die neugebildete Gesellschaft entstand, die sich deshalb bereits nach zwei Jahren in die Ebbw-Vale Steel and Iron Comp. (Limited), also eine richtige Aktiengesellschaft mit so großem Kapital verwandelte, daß sie ihre Anlagen beinah verdoppeln konnte. Sie berief hervorragende Betriebsleiter wie Jordan, D. Evans und Hilton.

Dies war aber schon im Anfang des Stahlzeitalters. Ehe wir uns zu diesem wenden, müssen wir zuvor noch einige geschichtliche Nachrichten über etliche Eisenwerke in Südwales, die Ruf erlangt haben, über die wir aber bis jetzt noch keine Mitteilungen gemacht haben, bringen.

Im Jahre 1757 erbauten zwei Unternehmer Mayberry und Wilkins, die 1757 eine „lease“ auf 99 Jahre für 23 £ p. a. erworben hatten, eine Eisenhütte bei Hirwain, die später von Richard Crawshay angekauft wurde, der sie seinem Sohn William übergab. Später war dessen Sohn Henry Crawshay längere Zeit Betriebsleiter. Um 1860 kam das Werk zum Stillstand. 1865 wurde es von T. C. Hinde erworben, der T. W. Lewis, den Vater des Sir. W. T. Lewis, zum Betriebsleiter machte. Später kam es in den Besitz von C. W. Siemens.

Auch die Treforest-Eisenwerke erlangten erst Bedeutung durch die Crawshay, die sie 1794 erwarben. Unter der Leitung von Franz Crawshay kamen sie sehr in die Höhe. Später gelangten sie in die Hände eines Konsortiums, bestehend aus Sir W. T. Lewis, E. Williams und Lowthian Bell. Die Werke gingen gut bis zur Stahlzeit.

Zu Bleanavon war 1780 eine altmodische Holzkohlenhütte, die aber oft an Holzkohlenmangel litt. Benjamin Pratt von Great Witby führte Ende der achtziger Jahre den Steinkohlen-

betrieb ein. Es war derselbe, der den 1802 eröffneten Monmouthkanal anregte. Pratt war schon 1794 gestorben. Bei Bleanavon waren gute Kohlenlager, die auch die Nachbarhütten Pontypool, Abergavenny und Usk versorgten. Pontypool und Nantyglo gehörten um 1800 zu Bleanavon. In der Nähe, besonders zu Gelly Isaf bei Aberdare, wurde auch ein sehr guter Eisenstein gegraben, aus dem das vortreffliche kalterblasene Bleanavon-Roheisen, das vor Einführung der spanischen Erze sehr gesucht war, gewonnen wurde. Die Koks trugen die doppelte Menge Erz wie anderwärts in Südwales. Joseph Bailey und Wayne erwarben die Eisenwerke zu Bleanavon und Nantyglo. 1821 hatte Bleanavon zwei Hochöfen, 1839 fünf und 1880 im Stahlzeitalter sieben, von denen vier auf Bessemerroheisen gingen. In dieser Glanzzeit von Bleanavon leitete Edward P. Martin elf Jahre lang den Betrieb. Die drei damit verbundenen Walzwerke standen unter Kennaird.

Es ist ferner notwendig, auch einen Blick auf die wichtigen einheimischen Industrien zu werfen, die das Eisen von Südwales weiter verarbeiteten, insbesondere auf die Anker- und Kettenwerke von Pontypridd und die Weißblechindustrie an der Südküste.

Pontypridd liegt zwischen Merthyr und Cardiff an günstiger Stelle für eine Ankerschmiede. Diese gehörte erst Crawshay, dann Benjamin Hall, dann Lenox, der sich um die Verbesserung der Anker besonders verdient gemacht hat; jetzt ist das Werk Eigentum der Firma Brown, Lenox & Company. Der von Gordon Lenox erfundene Lenox-Anker ist fast allgemein in der britischen Marine eingeführt. Um die Verbesserung und Einführung der Ketten im Brückenbau und besonders in der Marine erwarb sich die Familie Brown besondere Verdienste. 1808 erfand Robert Finn die erste Kabelkette. In demselben Jahre schon nahm Samuel Brown ein erfolgreiches Patent; derselbe führte 1812 die von John Rennie erfundene Material-Prüfungsmaschine ein, was einen großen Fortschritt bezeichnete, denn die Festigkeitsproben waren für die Ketten besonders wichtig. 1818 erwarb er einen kleinen, William Crawshay gehörigen Hochofen bei Pontypridd und baute seine Kettenschmiede. Die Lage war günstig durch die Nähe der Steinkohlen. Damals hatte Cardiff 2500 Einwohner, heute 150 000. Es dauerte aber lange, bis die Hanfseile durch eiserne Ketten in der Marine verdrängt wurden. 1823 machte die Ostindische Gesellschaft zum erstenmal den Versuch, die Hanfseile wenigstens teilweise durch Kabelketten zu ersetzen. Dagegen wurden Ketten in Mengen für Hängebrücken verwendet. Man verarbeitete nur erstklassiges Eisen, das von Anthony Hill in Plymouth geliefert und als Trinity Iron bezeichnet wurde. 1845 wurde auf dem mit der Ankerschmiede verbundenen Werke der erste von James Nasmyth 1842 erfundene Dampfhammer aufgestellt, um die großen Anker für Kriegsschiffe zu schmieden. Seit 1844 wurde die Verwendung eiserner Kabel statt der Hanfseile bei den englischen Schiffen allgemein, und 1847 wurden sie in der Königlichen Marine eingeführt; dadurch erhielten die Werke von Lenox und Brown eine bedeutende Vergrößerung. Samuel Lenox starb 1836, der in den Adelsstand erhobene Sir Samuel Brown 1852, George W. Lenox 1868. L. Gordon Lenox steht jetzt an der Spitze des Hauses. Seit Anfang der dreißiger Jahre hat die Fabrik ihre eigene Werft bei Cardiff. Die Eisenwerke von Plymouth sind verschwunden, aber die Kabel- und Ankerwerke bei Pontypridd von Brown, Lenox & Co., die auch die großen Werke bei Millwall betreiben, blühen noch.

In der Geschichte der Weißblechindustrie spielten die Orte Melingriffith und Pentrych eine Zeitlang eine hervorragende Rolle. Ihre Vorgeschichte ist unbekannt. Eine Ofenplatte mit der Jahreszahl 1643, bei Melingriffith gefunden, läßt vermuten, daß doch schon damals eine Eisenhütte bestand. Nach Pontypool war es wohl die älteste Weißblechhütte in Wales. Ein unternehmender Mann Richard Blackmore von Hereford erwarb das Werk von einer Gesellschaft im Anfang des 19. Jahrhunderts. Ein Schriftsteller aus dieser Zeit berichtet, daß zu Melingriffith jährlich 13 000 Kisten, die Kiste zu 225 Tafeln, Weißblech erzeugt wurden, die zumeist nach Holland und Kanada gingen. Eine Kiste, die jetzt 12 bis 13 sh gilt, wurde damals mit zwei Guineen (42 sh) bezahlt. Blackmore war ein vortrefflicher Charakter, aber ein Sonderling. Sein Werk lag an dem Taffluß und wurde durch Wasserkraft betrieben. Auf diese war er so eifersüchtig, daß er, der zugleich High-Sheriff der Grafschaft war, mit allen seinen am Fluß gelegenen Nachbarn in Streit und in Prozesse geriet. Er machte sich sein Roheisen selbst auf seiner Hütte zu Pentrych, einem alten Werk, das einst Lewis von Caerphilly gehört hatte und nur einen Holzkohlenhochofen besaß, wozu er dann 1830 einen zweiten erbaute. 1839 erblies er 3904 Tonnen Roheisen. Auch förderte er aus seinem Kohlenbergwerk eine besonders reine Anthrazitkohle. Nach seinem Tode wurde sein Neffe T. W. Brooker Erbe. Er nahm den Namen Brooker-Blackmore an, wurde ebenfalls High-Sheriff, wirkte im Geiste seines Oheims und war allgemein geachtet. Sein Weißblech galt als das beste und erfreute sich im Ausland hohen Rufes. Er sorgte wie sein Onkel für seine Arbeiter, lebte in patriarchalischem Verhältnis mit diesen und beschäftigte sich nebenher mit literarischen Arbeiten, besonders mit geschichtlicher Statistik der eng-

lischen Eisenindustrie. Brooker-Blackmore wurde Parlamentsmitglied für Hereford. Bis zu seinem Tode blühten die Werke, nach demselben aber verschlechterten sie sich, bis durch den Zusammenbruch der West of England Bank die Werke zum Stillstand kamen. 1750 zählte man vier Weißblechhütten in Monmouthshire und Südwales, 1825 sechzehn.

Pontypool war noch der Mittelpunkt dieser Industrie. Watkin George, der bei Richard Crawshay in Cyfarthfa viel Geld verdient hatte, verband sich im Anfang des 19. Jahrhunderts mit Hanbury Leigh und führte viele Verbesserungen namentlich in der Bearbeitung des Eisens ein. Das Jahr 1829 brachte die eisernen Glühtöpfe von Thomas Morgan. 1849 begann man mit dem Beizen der Schwarzbleche mit Schwefelsäure, und 1866 führte Edmund Morewood seinen verbesserten Zinntopf mit Walzen ein. 1874 wurde die Beizmaschine (pickling machine) von John Saunders von Kidderminster eingeführt. 1830 gab es in dem Weißblechgebiet nicht weniger als 44 Hochöfen, während man in ganz Südwales 110 zählte. Hanbury Leigh hatte drei zu Pontypool. Die Zahl der Weißblechwerke war 1858 auf 34 gestiegen. 1881 waren 67 Walzwerke in Monmouthshire im Betrieb. Die meisten der Hütten- und Walzwerke sind durch den großen Umschwung, den das Stahlzeitalter herbeiführte, verschwunden.

An dem schönen Meeresstrand von Glamorganshire hatte sich schon früh Eisen- und Metallindustrie angesiedelt. In dem Bezirk von Aberavon, wo schon die Römer Eisen geschmolzen haben sollen, war im 19. Jahrhundert die Küste gespickt mit Eisen- und Kupferhütten, deren Entwicklung durch billige Steinkohle aus nächster Nähe begünstigt wurde. 1811 hatte S. Fothergill Letsom von dem Grafen von Jessey eine Belehnung auf Steinkohlen für 99 Jahre für 1 £ p. a. erhalten. Er fand gute Eisenerze, baute 1819 einen Hochofen und einen Kanal. Dies war aber über seine Kraft, er fallierte. Vigors & Smith erwarben das Anwesen, bliesen den Hochofen aus und bauten ein Walzwerk und Weißblechfabrik. 1835 zog sich Smith zurück, und Vigors gründete eine Gesellschaft Vigors & Co., die 1838 auch eine Kupferhütte bei Cwmavon betrieb. 1841 wurde die Company of Copper-Miners Eigentümerin, die zwei Hochöfen von Mr. Reynolds erwarb. Als 1844 Charles Lane Direktor wurde, baute dieser drei weitere Hochöfen und ein Schienenwalzwerk bei Cwmavon. Auch unter dem folgenden Direktor R. Guffy blühten und wuchsen die Cwmavon-Werke. Aber damit wuchsen auch die Schulden, die Gesellschaft konnte sich nicht halten, die Bank von England beschlagnahmte die Werke, und da sich kein Käufer fand, mußte sie diese selbst betreiben. So wurde die Englische Bank Großindustrielle in Glamorgan, nicht gerade zur Freude ihrer Kollegen, der Crawshay, Guest usw., denn sie begann alsbald eine schlimme Preisschleuderei. Hierüber wurde sie mit Recht heftig angegriffen, namentlich von William Crawshay 1848 in der Times. Unter der vierjährigen Herrschaft der Bank von England wurde ein neuer Hochofen, der größte in Wales, erbaut und die Weißblechhütte vergrößert. Da die Bank bei ihrem Betrieb aber nur Geld zusetzte, verständigte sie sich mit der alten Gesellschaft und gab ihr die Werke zurück. Unter den Leitern der Gesellschaft zeichnete sich Sir J. H. Petty aus. Im Mai 1853 wurde von den Ivoriten von Cwmavon ein großes „Eisteddfod" (walisisches Nationalfest) abgehalten. Der Hüttenrauch der Kupferhütten tat den Landwirten von Aberavon viel Schaden, die deshalb auch 1866 eine Klage anstrengten, welche durch einen Vergleich erledigt wurde. Viel schwieriger aber wurde die Lage der Werke im Aberavonbezirk nach dem Beginn des Flußstahlzeitalters. Viele alte Eisenwerke gingen ein. Um so mehr dehnte sich die Weißblechfabrikation aus. 1890 zählte man sechs große Weißblechwerke, 32 Walzwerke und 2000 Arbeiter. Verheerend wirkte aber für die Weißblechindustrie der amerikanische Zolltarif, der 1894 und 1895 viele Werke zum Erliegen brachte. Die meisten Weißblechfabriken und 16 Blechwalzwerke gingen ein, viele Arbeiter wurden brotlos.

Im Tale von Llynvi war nachweislich schon 1682 Steinkohlenbergbau betrieben worden. 1826 entstanden hier die Maesteg-Eisenwerke. 1827 wurden zwei Hochöfen gebaut. Das aufblühende Unternehmen wurde schwer geschädigt durch Arbeiterausstände im Jahre 1833. Auch in der Folge hatten die Maesteg-Werke trotz guter Betriebsleitung unter Buckland, Sheppard und anderen durch Streiks zu leiden und wechselten mehrmals den Besitzer, bis sich 1837 die Cambrian Iron Company bildete, die 1839 ihren ersten, 1841 ihren zweiten Hochofen anblies. 1846 kam ein Walzwerk dazu. 1852 mehrten sich die Bestellungen für Eisenbahnschienen; es wurde ein zweites Walzwerk errichtet und 1855 vollendet. Das Unternehmen umfaßte damals vier Hochöfen, 30 Puddelöfen, zwei Luppenpressen, zwei Paar Vorwalzen, vier Walzwerke und zehn Dampfmaschinen und beschäftigte 1500 Arbeiter. 1869 wurde Colquhoun Generaldirektor, der das inzwischen etwas zurückgegangene Unternehmen wieder in die Höhe brachte. 1872 wurde eine neue Aktiengesellschaft gegründet, wodurch die Industriellenfamilie Brogden Hauptbesitzer wurden. J. Brogden & Son hatten 1853 die Tondu-Eisenwerke gekauft, die

Tychwyth-Kohlenbergwerke erworben und wurden nun Hauptbeteiligte der Maesteg-Gesellschaft, welche die Llynvi Coal and Iron Works erwarben. Diese umfaßten damals sieben Hochöfen, 36 Puddelöfen und vier Walzwerke. Unter den Brogden kam das Unternehmen zu seiner höchsten Blüte. 1869 wurde die Weißblechfabrikation mit aufgenommen. Das Stahlzeitalter und die Arbeiterausstände wirkten aber nachteilig. Immerhin vergrößerten sich die Anlagen unter der Familie Brogden bis 1878. Das Blechwalzwerk zeichnete sich namentlich durch schöne Glanzbleche, sogenanntes russisches Blech, aus. 1873 kam der erste große verderbliche Streik. Diese wiederholten sich. Im Jahre 1886 kamen die Maesteg-Werke zum Erliegen.

Neath war eine der ältesten Ansiedlungen an der Südküste von Glamorgan, es war die römische Hafenstadt Nidum, am Ausfluß des Neathflusses, der früher „Nidd" hieß. Es lag an der Küstenstraße, der wichtigen römischen Heerstraße Via Intra Maritima. Im Mittelalter war Neath berühmt durch sein großes Kloster Margam Abbey, bekannter als Neath-Abby, dessen Mönche schon Eisen gewonnen haben sollen. Aber ein Industrieplatz wurde Neath erst durch Sir Homphrey Mackworth, der 1693 von Tardeley in Worcestershire einwanderte, dessen Gemahlin aber von altwalisischen Helden abstammte. Er legte eine Kupferhütte bei Melmcrythan an, begann Kohlenbergbau und schmolz Blei und Silber, letzteres lieferte er unter Königin Anna an die Londoner Münze. Ende des 18. Jahrhunderts starben die Mackworth aus. Pryce von Langford-Court wurde ihr Nachfolger. Er war ein erfahrener Eisenhüttenmann, der zu Yniscedwin einen Hochofen mit Holzkohlen betrieb. Diesem folgten die kornischen Quäkerfamilien Price und Fox, die mit gutem Erfolg zwei Hochöfen, Eisengießerei und eine Maschinenfabrik betrieben. Letztere versorgte einen großen Teil von Wales und Cornwall. Die ersten Maschinen für Schiffe und Lokomotiven jener Provinzen kamen von Neath. Die Fabrik hatte nur 400 Arbeiter, aber alles geschickte Leute. Die Quäker von Neath unterhielten freundschaftlichen Verkehr mit den Crawshay und Guest.

Dann entstanden die Werke bei Briton Ferry in der schönsten Landschaft am Neathfluß, wo später durch die Kupferhütten und Eisenwerke nur Rauch und schwarzer Staub zu sehen war. Den Anstoß zu industriellen Anlagen gab die Eröffnung der Südwales-Eisenbahn im Jahre 1847. Erst wurden Eisenwerke errichtet, dann 1853 die Kupferhütte. Weißblechfabriken dehnten sich von Port Talbot bis Briton Ferry, wo inzwischen feste Docks mit hydraulischen Maschinen erbaut worden waren, aus. Das Roheisen der Briton-Ferryhütte zeichnete sich unter G. H. Dacey durch seine Güte aus. Dann kam die Stahlzeit. Die Albion-Stahlwerke entstanden. Am wichtigsten blieb jedoch die Weißblechindustrie. Die Blechhütten von Villiers, Vernon, Baglan, Bay, Gwalia und Earlswood konkurrierten mit Swansea. Sie hatten den Vorteil, daß Steinkohle, Roheisen und Stahl am Platz gewonnen wurden. Besonders renommiert waren die Werke von Melincrythan durch ihre schönen Weißbleche und emaillierten Blechgeschirre. Das Stahlblech wurde in Papierdünne hergestellt. Ein wichtiger Ausfuhrartikel waren Riffelbleche.

Den ausgebreitetsten Ruhm aber erlangte die Metallindustrie von Swansea, dessen herrlichen Hafen mit seinen steilen Küsten manche dem von Neapel an die Seite gestellt haben. Die Industrie hat freilich die ursprüngliche Schönheit sehr beeinträchtigt. In alter Zeit war Swansea ein beliebtes Seebad. Im grauen Altertum waren hier dänische Piraten gelandet, dann kamen die Normannen, gegen welche die Waliser ihre Feste Gower in blutigen Kämpfen verteidigten. Dann kamen unter Königin Elisabeth deutsche Berg- und Hüttenleute, die 1584 unter Frosse bei Neath-Abbey Kupfer schmolzen. 1595 erscheint eine englische Gesellschaft, die Royal Company of Mines, als Besitzerin der Hütten- und Bergwerke, die 1604 eine große Konzession von dem Grafen von Pembroke erwarb. Auch der geniale Prinz Ruppert trat hier als Unternehmer auf. Die Königliche Bergwerksgesellschaft dehnte ihre Unternehmungen auf andere Provinzen aus und prägte ihr gewonnenes Silber in einer eigenen Münze zu Shrewsbury aus. Deutsche legten eine Drahthütte an. Ein Christoph Flintz gründete die Tinton-Abbey-Werke. Der Erfolg der Königlichen Gesellschaft bei Neath veranlaßte 1717 die Anlage einer Kupferhütte bei Swansea. Dies geschah durch Dr. Lane, dessen Schwiegervater Pollard ein reicher Grubenbesitzer in Cornwall war. Derselbe verlor aber durch einen großen Südsee-Schwindel sein Vermögen. 1827 wurde eine Kupferhütte zu Taibach von Newton Cartwright angelegt. Das ursprüngliche Werk von Swansea wurde nach Landore verlegt und kam dann in Besitz von Lockwood, Morris & Co., die nach Forest übersiedelten. Bei Swansea nahm der Kupferhüttenbetrieb so zu, daß 1796 über die Belästigung durch Hüttenrauch bei Swansea als ein öffentlicher Mißstand verhandelt wurde. Doch betrug die Produktion nur 18 t Kupfer wöchentlich. Kurz darauf entstanden neue Kupferhütten, so 1800 die von John Vivian bei Penclawdd, 1805 die von John Nevill zu Llanelly, 1809 die von Morris & Rees zu Loughor, weiter später 1837 von Vigors & Son zu Cwmavon und 1846 von Mason und Elkington zu Pembrey.

Die wichtigste Familie für Swansea wurden die Vivian, die zuerst einen auf wissenschaftlich-chemischer Grundlage ruhenden Betrieb einführten. Die Heimat der wissenschaftlichen Metallurgie war Deutschland; dorthin schickte John Vivian, der aus Cornwall eingewandert war, seinen Sohn John Harry, um zu studieren. Dies tat er mit Erfolg und gründete nach seiner Rückkehr mit seinem Bruder Richard Hussey Vivian, nachdem er von dem Herzog von Beaufort Land erworben hatte, um 1800 das berühmte Kupferwerk von Hafod. Sie engagierten einen tüchtigen deutschen Chemiker G. B. Hermann, der ein chemisches Laboratorium einrichtete, sich Assistenten heranbildete und den Betrieb organisierte. Die Schönheit der lieblichen Umgebung von Hafod litt bald durch den Hüttenrauch. Deshalb schrieb Vivian 1812 einen Preis von 1000 £ aus für ein Mittel zur Beseitigung der Schäden durch den Hüttenrauch. Die tüchtigsten englischen Chemiker, Humphrey Davy, Faraday, Philipps und andere, bemühten sich darum, doch ohne wesentlichen Erfolg. Die Arbeiter trösteten sich mit der Vorstellung, daß der Schwefeldampf gesund sei. John Harry Vivian war einer der größten Industriellen, Chemiker und Parlamentarier. Seine Werke bei Hafod wuchsen unaufhörlich und zogen die Blicke der ganzen Welt auf sich. Viele Ausländer kamen sie zu besuchen, und Swansea wurde die praktische Schule für viele Metallurgen. Die gründliche Bildung, welche Vivian in Deutschland erworben hatte, trug vielfältige Früchte, denn er war nicht nur als Metallurg und Chemiker, sondern auch als Mineraloge und Geologe hervorragend. Er wurde ein bedeutendes Mitglied der Englischen Akademie (Royal Society) und schrieb vortreffliche Abhandlungen in deren Zeitschrift (Transactions). Nachdem er 1855 im 76 sten Lebensjahr gestorben war, wurde ihm in Swansea ein Denkmal in Erz gesetzt, auf dessen Granitsockel die Worte stehen: Universally Lamented. Sein Sohn H. H. Vivian, 1821 zu Singleton-Abbey geboren, erhielt ebenfalls eine vortreffliche Erziehung und wirkte ganz im Geiste seines Vaters. Mit 24 Jahren wurde er bereits für Truro ins Parlament gewählt; später vertrat er Glamorganshire und wurde 1870 geadelt. 1883 wurde die Aktiengesellschaft H. H. Vivian & Co. gegründet und 1892 wurde Vivian als Lord Swansea Peer von England. Er hat besonders viel für die Steinkohlenindustrie von Südwales und für das Wohl seiner Arbeiter getan.

Was Vivian für die Kupferindustrie war, das war Sir John Jones Jenkins für die Weißblechfabrikation von Swansea. Er wurde bei der Eröffnung der neuen Docks, um deren Erbauung er sich verdient gemacht und welche der Prinz von Wales, jetzt König Eduard VII., einweihen half, im Mai 1882 geadelt. Jenkins war ebenso bedeutend als Techniker wie als Kaufmann, und die Stadt Swansea, die ihn dreimal zu ihrem Bürgermeister (Mayor) wählte, hat ihm viel zu danken. Die Verschiffung von Swansea betrug 1877 10 994 t, 1884 106 996 t und stieg noch in den folgenden Jahren. Jenkins gehörte der Religionsgesellschaft der Quäker an, zeichnete sich durch Wohltätigkeit aus, bekleidete viele Ehrenstellen und vertrat Carmathenshire im Parlament. In seiner Weißblechfabrik, den berühmten Moriston-Works, wurden viele Kinder und Frauen beschäftigt. Whitney schildert einen Besuch der Fabrik und den ganzen Hergang der Weißblechbereitung.

Llanelly in Carmathenshire trat mit Swansea in Konkurrenz. Dort hatte im 18. Jahrhundert Sir Thomas Stepney Kohlenbergwerke eröffnet. 1784 baute er eine Eisenhütte, Wern Iron Works, die nach ihm in den Besitz der Familie Yaldens von Hampshire kam. 1805 begann Charles Neville von Swansea auch Kupferindustrie bei Llanelly. Ferner besaß ein gewisser Raby einen Holzkohlenofen daselbst und erschloß 1817 ein Anthrazitbergwerk. Auf diesem stellte er die erste Dampfmaschine für Kohlenförderung in Wales auf. Die Kohlen gelangten auf einer Trambahn nach Llanelly. Aber sein Eisenwerk machte schlechte Geschäfte. Raby betrieb auch eine Kupferhütte und erfand ein Kanonenmetall, angeblich eine Legierung von Kupfer und Eisen. Auch damit hatte er keinen Erfolg, die Werke gingen ein und Raby starb 1835, 88 Jahre alt, in Somersetshire.

Llanelly blieb ein kleiner unbedeutender Hafen, bis 1830 der Erfolg von Nevilles Kupferwerk und anderer Industrien seine Vergrößerung veranlaßten. Von 1830 bis 1837 stieg die Ausfuhr auf 30 000 t, 1840 betrug sie 115 712 t. 1843 brachen Unruhen in Carmathenshire aus, die „Rebecca Riots". 1847 wurde die Weißblechhütte Dafen Works erbaut, die bald nach ihrer Inbetriebsetzung 1000 Kisten Weißblech in der Woche fertigstellte. Dieser folgten die Werke Morfa und Old Lodge. 1856 zahlte die Firma Neville, Druce & Co. allein wöchentlich 3250 £ Löhne. Andere Industrien wie Schiffbau traten hinzu. Im Jahre 1871 waren die South Wales Works zu einem der größten Weißblechwerke der Welt ausgebaut worden. Es war mit einem Bessemerwerk verbunden, in dem es seinen Bedarf an Stahl selbst erzeugte. Auch war dies die erste große Anlage, die elektrische Beleuchtung einführte. J. C. Howell gründete eins der größten Elektrizitätswerke der Welt zu Llanelly, das durch seine blühenden Industrien immer bedeutender wurde. Auch in Cardiganshire war schon im 18. Jahrhundert, wie es scheint

durch die Hanbury in Pontypool, Weißblechindustrie am Ufer des Teifi entstanden, die unter Sir Benjamin Hammet blühte.

Das Stahlzeitalter führte zu einer vollständigen Umwälzung der Eisenindustrie von Südwales. Ueber diese Periode, die vielen alten Werken den Untergang bereitete, faßte sich Whitney, der die Ereignisse der neuesten Zeit als bekannt voraussetzt, sehr kurz. Zur Herstellung des Zusammenhangs müssen wir manches hinzufügen.

Am 18. August 1856 hielt Henry Bessemer seinen Vortrag in Cheltenham, in welchem er seine Erfindung zuerst bekannt machte. Er wirkte wie ein Blitz. Die Dowlais-Gesellschaft erwarb sofort 1856 eine Lizenz. Ebenso andere Werke. Dowlais machte alsbald Versuche, wozu man auf Bessemers Rat kaltgeblasenes graues Roheisen von Bleanavon verwendete. Dies war nach Edward P. Martins Angabe, der damals Betriebsbeamter war, im Jahre 1857 oder 1858. Der Erfolg war günstig. Als man aber das eigene Roheisen zu verblasen versuchte, wollte es nicht gehen. H. Bessemer wurde nach Dowlais berufen. Und nun begann er selbst den großen Fehler, daß er gefeintes Eisen nahm, was ganz erfolglos war. Dies schadete seiner Sache sehr. Die Stimmung in Südwales war an und für sich gegen die Neuerung, da die ganze Eisenfabrikation auf dem Puddelprozeß begründet war, in hoher Blüte stand und man deshalb eine Aenderung fürchtete. Samuel Truran, der Direktor der Puddel- und Walzwerke, der damals die Erbauung der Goat Mill plante, nahm eine geradezu feindliche Stellung gegen Bessemer und seine Erfindung ein. Dasselbe geschah zu Ebbw-Vale, wo George Parry ein verbessertes Puddelverfahren durch Aufblasen von starkgepreßtem überhitztem Wasserdampf anwandte, das er und seine Freunde für besser und vorteilhafter hielten als Bessemers Prozeß.

Nach Mitteilungen von E. P. Martin in seiner Ansprache als Präsident des Iron and Steel Institute 1897 hatte das erste aus grauem Bleanavon-Roheisen ohne Spiegeleisen erblasene Bessemereisen folgende Zusammensetzung: 0,080 Kohlenstoff, Spuren von Silizium, Mangan und Arsenik, 0,162 Schwefel und 0,428 Phosphor. Menelaus, Williams und Riley setzten die Versuche mit einem Roheisen, das aus einer Mischung von welschen, Cumberland- und Forest of Dean-Erzen geschmolzen war, fort. Mit dem aus heimischen Erzen erblasenen Roheisen wollte es aber durchaus nicht gehen. Martin fand später einen Ingot aus jener Zeit, der folgende Zusammensetzung hatte: 0,06 Kohlenstoff, 0,01 Silizium, 0,276 Schwefel, 0,010 Arsen und 1,930 Phosphor. Die feindliche Stellung, die hervorragende Ingenieure in Südwales gegen Bessemers Erfindung einnahmen, konnte die Fortschritte und den Triumph derselben nicht hindern. 1859 erbaute H. Bessemer ein eigenes Stahlwerk in Sheffield und erhielt mit Hämatiterzen von Cumberland ein Roheisen, das sich gut für sein Verfahren eignete. 1860 legte John Brown die Atlaswerke in Sheffield an und erzielte mit seiner verbesserten Konverter-Drehbirne gute Erfolge. 1862 wurde durch Versuche der London- und Nordwestbahn-Gesellschaft im Londoner Bahnhof eine fünffache Dauer der Bessemerstahlschienen im Vergleich mit Puddeleisenschienen festgestellt, und in der Weltausstellung von 1862 in London feierte der Bessemer-Flußstahl einen entscheidenden Sieg.

Südwales blieb in der Entwicklung seiner Eisenindustrie zurück. Schon vorher war es von der ersten Stelle, die es noch in den vierziger Jahren in der Roheisenerzeugung eingenommen hatte, erst durch Schottland (Glasgow), später durch den Clevelandbezirk (Middlesborough), verdrängt worden. Jetzt konnte es in der Flußeisenbereitung mit Sheffield und Cumberland, wo 1859 Schneider, Hannay & Co. eine großartige Hütte und Bessemerwerk bei Barrow bei Ulverstone angelegt hatten, nur schwer konkurrieren. Dowlais kam wegen der Lizenzgebühr mit Bessemer in Streit. Man hatte ursprünglich nur daran gedacht Eisen zu machen, und so lautete auch die Abmachung. Nachdem aber besonders durch den von Robert Mushet, den Sohn David Mushets, eingeführten Zusatz von Spiegeleisen die Stahldarstellung in den Vordergrund getreten war, fragte es sich, ob Dowlais hierzu berechtigt sei. Bessemer beendete den Konflikt dadurch, daß er gegen Rückerstattung von 20 000 £, damals ein schweres Opfer für ihn, eine neue Lizenz erteilte.

1867 hatte Dowlais sechs Bessemerkonverter, ebenso Ebbw-Vale. Dieses hatten die Darby 1864 verlassen und ihre Werke einer Gesellschaft verkauft, die sich 1866 in eine Aktiengesellschaft, the Ebbw-Vale Steel, Iron & Coal Company (Limited), umwandelte, das Werk vergrößerte und die Bessemerstahlhütte errichtete. Seit 1872 wurde zu Ebbw-Vale Spiegeleisen aus spanischen Carthagena-Erzen erblasen. Jordan, D. Evans und Hilton wirkten als Ingenieure. Ein großer Nachteil für die Stahlwerke in Wales war das Fehlen geeigneter Erze in ihrem Gebiete. Man mußte Cumberlanderze kaufen, um brauchbares Roheisen herzustellen. Später entdeckte man, daß die spanischen Erze von Bilbao sehr geeignet waren. Das war von großer Wichtigkeit, denn diese Erze waren für Südwales günstig zu beziehen. Als man ihre Bedeutung immer mehr erkannte, gründeten die Besitzer der Dowlais-Werke und der Consett-Werke gemeinschaftlich die Arconera-Gesellschaft in Bilbao, die große Gruben erwarb und sich dadurch den Bezug spanischer Erze sicherte.

Später bezog man auch Erze von Griechenland, Elba und Algier. Trotzdem blieb der Puddelbetrieb bis nach dem Tode von Menelaus 1882 die Grundlage der Eisenbahnschienenfabrikation. Erst seit dem Jahre 1884 ging man dazu über, die Schienen aus Bessemerstahl zu walzen. Erwähnenswert ist, daß die erste Eisenbahnschiene aus Bessemerflußeisen schon 1857 zu Dowlais gewalzt worden war.

Die meisten anderen Eisenwerke von Südwales hielten, gezwungen durch die Natur ihres Roheisens, am Puddelbetrieb fest. Da Puddeleisen aber von Jahr zu Jahr mehr durch das Flußeisen verdrängt wurde, so litt die Eisenindustrie von Südwales große Not, und ein Werk nach dem andern wurde stillgestellt. Daran änderte auch weder die Flammofenstahlbereitung, noch der Thomasprozeß etwas.

Der berühmte deutsche Ingenieur Karl Wilhelm Siemens (Sir William Siemens) hatte in England den Flammofenstahlprozeß durch die Anwendung seiner Gasgeneratoren in Verbindung mit den von ihm erfundenen Wärmespeichern (Regeneratoren) so verbessert, daß das Schmelzen von Stahl leicht von statten ging, wodurch der Martinprozeß, richtiger das Siemens-Martin-Verfahren, erst zur Geltung kam und sich rasch ausbreitete. 1869 hatte Siemens seinen Flammofenstahlprozeß in Landore eingeführt. Im Laufe der siebziger Jahre baute er Landore zu einem großen Stahlwerk aus. Es hatte zwei Hochöfen mit Cowperapparaten, 24 Siemens-Martinöfen für Gasbetrieb, von denen ein jeder 65 t Stahl in der Woche machen konnte, acht Dampfhämmer, zwei Schienenwalzwerke, Blech- und Drahtwalzwerke, 64 Dampfmaschinen und 2000 Arbeiter. Siemens führte hier viele Neuerungen ein und bildete namentlich den Erzstahlprozeß — deshalb auch Landoreprozeß genannt — unter Zusatz von algerischen (Mokta-) Erzen aus. Er erzeugte besonders auch vorzügliche Feinbleche für die Weißblechfabrikation. Für seine außerordentlichen Verdienste wurde Siemens als Sir William Ch. Siemens in den Adelsstand erhoben.

Die Erzeugung von Herdflußstahl begann in England 1868 mit 520 t, überstieg 1894 mit 1 600 000 t bereits die des Konverterstahls, und betrug 1899 3 079 000 t.

Merkwürdigerweise hat die wichtige Erfindung der Entphosphorung im basischen Konverter von Sidney Gilchrist Thomas in Südwales niemals Anerkennung und Eingang gefunden, obgleich doch Thomas die grundlegenden Versuche dafür mit seinem Vetter Percy C. Gilchrist 1877 und 1878 mit Unterstützung des Direktors E. P. Martin zu Bleanavon machte. Wilkins nennt Thomas nur einmal gelegentlich seiner Mitteilungen über die Verdienste Martins, der 1897 Präsident des Iron and Steel Institute wurde und die goldene Bessemer-Medaille erhielt. In der Tat hat das Thomasverfahren, das die deutsche Eisenindustrie so sehr gefördert hat, in Südwales keine Anwendung gefunden. Dies erklärt sich daraus, daß, als seine Bedeutung erkannt wurde, Südwales durch den Bezug der spanischen Erze das wichtigste Gebiet für den sauren oder Bessemerprozeß geworden war und für die Erhaltung dieser Stellung kämpfte. Die welschen Werke lieferten über ein Viertel der Konverterstahlerzeugung Großbritanniens, 1882 483 000 t, 1889 465 330 t in 20 Konvertern.

Auch Cyfarthfa war von Eduard Williams in ein großes Bessemerstahlwerk umgewandelt worden. Es war derselbe Williams, der von Bolckow, Vaughan & Co. nach Middlesborough berufen, die dortigen Eisenwerke auf glänzende Höhe brachte. Dieser begabte junge Welsche wurde Bürgermeister von Middlesborough. Williams war auch der Hauptleiter des Iron and Steel Institute und erhielt 1886 die Bessemer Medaille. Der unermüdlich tätige Mann starb in demselben Jahre am 9. Juni am Herzschlag, 60 Jahre alt. Auch sein Freund und Mitarbeiter E. Windsor Richards, der sein Nachfolger wurde und den Thomasprozeß in Middlesborough einführte, stammte aus Südwales. Er war 1831 in Dowlais geboren, baute 1870 unter den Darbys das erste Bessemerstahlwerk in Ebbw-Vale und kam 1876 zu Bolckow, Vaughan & Co. 1884 erhielt er die Bessemer-Medaille. 1901 war er wieder Direktor in Dowlais und wurde 1902 High-Sheriff der Grafschaft.

Das wichtigste Ereignis in der Geschichte der Eisenindustrie von Südwales war die Verlegung der großen Dowlais-Werke an die Meeresküste bei Cardiff. Seitdem durch Bessemers Erfindung der Flußstahl zur Herrschaft gelangt und für Südwales die spanischen und Mittelmeererze der Rohstoff für die Herstellung des Bessemer-Roheisens geworden war, mußte es als ein Mißstand empfunden werden, daß die ungeheuren Erzmassen alle von der Seeküste in Eisenbahnwagen und auf Bahnen mit großen Windungen und Steigungen nach den hochgelegenen Hüttenwerken, besonders nach Dowlais befördert werden mußten, während das fertige Produkt denselben Weg zurückging, um in Cardiff verschifft zu werden. Es war deshalb wohl ein naheliegender, trotzdem aber ein kühner Gedanke, den die Direktoren G. T. Clark und E. P. Martin im Jahre 1887 faßten, die riesige Hütte von Dowlais, die 19 Hochöfen umfaßte, zu verlassen und in moderner verbesserter Gestalt mit großartigen Ladevorrichtungen, wie sie an den Seen in Nordamerika ausgebildet worden waren, an der Seeküste bei Cardiff neu aufzubauen. Es war dies zugleich ein kühnes Unternehmen der Besitzer, der Dowlais-Gesellschaft, deren Hauptbeteiligte

die Familie Guest mit Lord Wimborn, dem Sohn von Sir John J. Guest an der Spitze, war. Die Fundamentierung in dem Moorgrund bei Cardiff war eine Riesenarbeit, die viel Zeit und Geld kostete, trotzdem war das neue Dowlais am Meer („Dowlais on the sea“) schon 1891 vollendet und wurde mit einer großen Festlichkeit, an der der hohe Adel von ganz Wales teilnahm, eingeweiht und in Betrieb gesetzt. Wieviel mehr die neuen Hochöfen leisteten, ist daraus zu ersehen, daß 1870 ein Hochofen der alten Hütte eine Wochenproduktion von 174 t hatte, während 1896 die Wochenproduktion eines der neuen Hochöfen 1600 t betrug. Großartig sind die hydraulischen Entladevorrichtungen der Erzschiffe und der Eisenbahnwagen. Die Halle der Gebläsemaschine ist 146 engl. Fuß lang, 32 Fuß weit und 60 Fuß hoch. Die drei Paar Verbundmaschinen mit Kondensation sind von Kitson & Co. in Leeds. Das Siemens-Martin-Stahlwerk umfaßte sechs große Siemensöfen, welche von einem elektrischen 30-Tonnen-Kran bedient werden. Die Arbeiten werden fast alle automatisch durch Maschinen geleistet. Schiffsbleche sind ein Hauptartikel. Das größte Verdienst an dem Zustandekommen des großen Werkes hatte G. T. Clark, der auch als Schriftsteller sich hervortat. Er starb 1898, 89 Jahre alt. Infolge dieses großen Eisenwerkes und der damit verbundenen Industrien hat die Stadt Cardiff einen neuen Bebauungsplan für 400 000 Einwohner entworfen.

Dowlais am Meer in Verbindung mit den alten Werken zu Dowlais und Cyfarthfa und den zahlreichen, immer größer und tiefer gewordenen Bergwerksanlagen war ein zu großes Unternehmen selbst für einen Guest. Deshalb verband sich Lord Wimborn mit reichen Fabrikanten in Birmingham und gründete die neue Firma Guest, Keen & Company, welche am 1. Oktober 1899 ins Leben trat. E. P. Martin blieb im Direktorium, und William Evans erhielt die Leitung der vereinigten Werke von Dowlais und Cyfarthfa.

Dowlais am Meer erregte die Bewunderung aller, die es besuchten. Der berühmte amerikanische Ingenieur John Fritz, der Gründer der Bethlehem-Werke, erklärte es für das schönste Eisenwerk der Welt. Aber es wurde gegründet auf den Trümmern vieler alter berühmter Eisenhütten, die in den Bergtälern von Südwales zerstreut lagen, und welche teils verschwanden, teils zerfielen, teils von anderen Industrien beschlagnahmt wurden. Vergeblich sucht der Wanderer nach den alten bekannten Eisenwerken, und mit Wehmut erblickt er die traurigen Reste vergangener Herrlichkeit.

Penydarren, dessen Name mit dem der Homphray verknüpft ist, ist verschwunden. Plymouth, wo die Familie der Hill so Großes leistete, ist nicht mehr. Viele andere Orte erinnern nur noch durch ihre Namen an einst wichtige Eisenwerke von geschichtlicher Bedeutung, wie Llwydcod, das die Erinnerung an den menschenfreundlichen Seale wachruft. Abernant, wo vor den Fothergills die Tappingtons und Thompsons tätig waren, ist verschwunden. Aberaman mahnt uns an Crawshay Bailey, rauh und großmütig bis zum Uebermaß. Treforest ruft mit den alten Eisenwerken die Gestalt des exzentrischen Franz Crawshay, der keine Furcht kannte, ins Gedächtnis. Bei Oullwyn denkt man an Henty, den Vater des Verfassers der schönen Kindergeschichten. Landore, wo Sir William Siemens seine Großtaten vollführte, ist zugleich mit dem Andenken an John Morris verbunden. Hier hat sich jetzt die Mannesmann-Gesellschaft mit ihrer Röhrenzieherei eingenistet. Hirwain und Witchurch erzählen von den Geschlechtern der Blackmore und Booker. Alle diese Werke sind verschwunden oder verfallen, wie noch so manche namenlose zwischen Cardiff und Cilgerran bis hinauf nach Pembrey. In gleicher Weise rufen die verlassenen Eisenwerke in Monmouthshire Erinnerungen an die Harford, die Bailey, die Darby und die Braun wach. Aus den zahlreichen kleinen Eisenwerken sind wenige große entstanden, von denen die wichtigsten an der Meeresküste liegen.

Trotzdem darf man nicht glauben, daß deshalb das industrielle Leben in den alten Gebirgstälern erstorben ist. Neue Industrien sind entstanden, vor allem aber hat die Steinkohlenindustrie seit dem Stahlzeitalter einen gewaltigen Aufschwung genommen und die Zahl der Bergleute dementsprechend sich vermehrt. Mit diesem Aufschwung ist der Name von Sir William T. Lewis eng verknüpft. Der Massentransport geht dem Meere zu, und eine zahlreiche fleißige Arbeiterbevölkerung wohnt in den Gebirgstälern, die einstmals von den mächtigen Flammen, die aus den offenen Gichten der Hochöfen emporloderten, beleuchtet wurden.

Wenn mein Versuch, den geschichtlichen Inhalt aus den vielen Einzelschilderungen von Wilkins auszuziehen und zu einem zusammenhängenden Bilde zu gestalten, wobei ich nur hie und da der Verbindung und des Verständnisses wegen einen Zusatz gemacht habe, gelungen ist, so ist der Zweck meiner Arbeit erreicht. Vielleicht wird auch jetzt der eine oder andere Leser, der an dieser Skizze Gefallen gefunden hat, nach dem Original greifen und wird dann, besonders wenn er Freude an geschichtlicher Kleinmalerei und lokaler Färbung hat, durch manche anziehende, oft poetische Schilderungen belohnt werden.

Ein Beitrag zur Kalkulation in der Eisengießerei.

Von J. Mehrtens jun., Gießerei-Ingenieur, Berlin.

(Schluß von Seite 1067.)

An Hand des in Schaubild 7 und 7a gegebenen Schemas soll nun in kurzen Worten das Beispiel einer einfachen Selbstkostenrechnung, wie sie auch schon in der Praxis eingeführt ist, besprochen werden. Es sei dabei betont, daß sich die nachstehenden Ausführungen nur auf allgemeine Herstellungskosten beziehen und hat das gegebene Zahlenbeispiel deshalb auch keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit. Das beigefügte Schema ist geteilt; Schaubild 7 zeigt die Zahlen des Schmelzbetriebes und die Angaben über den Materialienverbrauch im Monat. Die zweite Hälfte (Schaubild 7a) stellt dagegen die eigentliche Selbstkostenrechnung dar. Den einzelnen Positionen dieser Monatsrechnung entsprechend ist es natürlich sehr erwünscht, wenn die Buchführung dieser Aufstellung möglichst angepaßt wird. Die verschiedenen Positionen des Schmelzbetriebes sind ohne weiteres dem Schmelzbuch zu entnehmen, und über den Verbrauch an Materialien müssen die genau zu führenden Lagerbücher Auskunft geben; die monatlich stattfindende Inventur gibt die Kontrolle der beiden Posten.

Eine Besprechung des Schmelzbetriebes ist hier nicht am Platze, es sollen nur die eigentlichen Zahlen des Ein- und Ausbringens erörtert werden. In unserm Beispiel sind im Monat 350 000 kg Eisen gesetzt worden, es wurde abwechselnd in zwei Oefen von je 4 und 8 t stündlicher Leistung geschmolzen, die gebrauchten Eisensorten sind in dem Schema getrennt aufgeführt.

An Gußwaren wurden während 24 Arbeitstagen 255 000 kg erzeugt, die einzelnen Posten sind im Schema ersichtlich; 10 000 kg davon gehen auf Gießereibedarf an Formkasten, Lehmplatten und dergl., es wird dieser Posten mit 8 ℳ f. d. 100 kg bewertet, und zwar als Zugang zum Gießerei-Inventar.

Von dem gesetzten Eisen wurden 59 250 kg (17 %) als Kerneisen, Ausschuß, Trichter und Schrott zurückgewonnen und mit dem Tagespreis für Brucheisen (6,50 ℳ f. d. 100 kg) von dem ganzen Betrage abgesetzt; die wirkliche Ausgabe für Eisen ist demnach mit 18 650,75 ℳ in die Selbstkostenrechnung einzusetzen.

An Ausschußguß sind im Schema zwei Posten aufgeführt und zwar: 1. Ausschuß der Gießerei und 2. Ausschuß aus dem Maschinenbau, zusammen 15 000 kg = 5,7 % des gesamten Maschinengusses oder 4,3 % des gesetzten Eisens. Der erste Posten, 11 000 kg, stellt den Ausschuß dar, der sich während des Gusses oder beim Putzen als solcher gezeigt hat, der zweite Posten, 4000 kg, dagegen umfaßt diejenigen Gußstücke, die sich erst bei der Bearbeitung im Maschinenbau als Ausschuß erwiesen.

Es ist nun äußerst wichtig, für die aus dem Maschinenbau zurückkommenden Gußstücke sofort Ersatz zu liefern. Um eine prompte Erledigung dieser Ersatzteile zu ermöglichen, empfiehlt es sich, dieselben auf besonderen Ersatzkarten (Schaubild 8) als eilig zu bestellen. Gleichzeitig muß auf der Karte ein Vermerk sein, warum das betreffende Stück unbrauchbar ist, z. B. Modell falsch, Zeichnung falsch, Guß porös usw. Bei porösem Guß müssen die Stücke sofort dem Gießermeister gezeigt werden, damit dieser dafür sorgt, daß das Ersatzstück brauchbar wird.

Die Feststellung des Abbrandes erfolgt am besten monatlich von Zeit zu Zeit und ergab hier im Durchschnitt 4,5 %. Dieser Prozentsatz wird als normal angesehen und bleibt bis zur nächsten Feststellung bestehen. Es gibt Gießereien, die mit 8 % Abbrand und darüber rechnen, dies ist natürlich zu hoch und wird man das meiste Eisen wohl in den Schlacken wiederfinden. Der große Bedarf an Kerneisen erklärt sich dadurch, daß in der Gießerei viele und komplizierte Kerne angefertigt werden, deren Kerneisen nach dem Guß bezw. beim Putzen zerbrochen, also nur einmal benutzt werden. Der Abfall an Trichter und Schrott kann als mäßig bezeichnet werden, denn naturgemäß ist der Verlust an Eingüssen und Steigern bei bestem Maschinenguß, der meist überall bearbeitet wird, erheblich höher als bei Bauguß und ähnlichen Gußwaren.

Der Gesamtkoksverbrauch beträgt 39 300 kg = 11,2 % des Einsatzes. Im Vergleich zu den Zahlen, die die Kupolofenfabrikanten als Höchstverbrauchsziffer bei ihren Oefen garantieren, ist dieser Prozentsatz hoch zu nennen, aber in der Praxis, und besonders wenn es sich um einen unregelmäßigen Ofenbetrieb handelt und absolut tadelloser Maschinenguß verlangt wird, kann man mit 11 bis 12 % Gesamtkoks schon zufrieden sein. Die übertriebene Sparsamkeit, namentlich wenn sie bei größeren Oefen angewendet wird, rächt sich meist sehr böse, und was man am Koks in Pfennigen spart, kommt auf dem Ausschußhaufen in Mark zum Vorschein.

Der Selbstkostenpreis für das flüssige Eisen einschl. Koks und Abbrand, jedoch ohne Berücksichtigung der sonstigen Schmelzkosten,

Kupolofenbetrieb.

Einsatz.

Eisen-Marke	kg	Preis fr. hier f. d. t	Sa. M	Pf
Hämatit	70 000		4 970	
Deutsch III	60 000		4 080	
Englisch	50 000		3 450	
Spezial grau	6 000		510	
„ weiß	4 000		352	
Luxemburg III	40 000		2 640	
Brucheisen	120 000		7 800	
Sa.	350 000	kg M	23 802	—
Davon ab:				
Trichter und Schrott	44 750	65 —	5 151	25
Gebr. Kerneisen usw.	19 500			
Ausschuß	15 000			
		M	18 650	75

Erzeugte Gußwaren.

	kg
Maschinenguß 1—100 kg	25 000
„ 100—1000 „	50 000
„ über 1000 „	160 000
Lehmguß	6 000
Formmaschinenguß	4 000
Formkasten	4 500
Lehm- und Kernplatten	5 500
Kerneisen	19 500
Ausschuß-Gießerei	11 000
„ Masch.-Bau	4 000
Trichter und Schrott	44 750
Abbrand 4,5 %	15 750
Sa. kg	350 000

24 Schmelztage.

Koks-Verbrauch		Preis M	Pf	per		M	Pf	M	Pf
Koks zum Füllen . . . kg	13 000								
„ „ Schmelzen . . . „	26 300							1 041	50
Heiz-Material.									
Schmelzkoks zum Trocknen . . kg									
Gaskoks „ „ . . hl									
Perlkoks (Abfall) z. „ . . kg									
Holzkohlen „ „ . . „									
Braunkohlen „ „ . . „									
Holz „ „ . cbm								1 048	50
Hilfs-Materialien.									
Graphit I . . . kg									
„ II . . . „									
Steinkohlen-Staub . . . „									
Holzkohlen- „ . . . „									
Formsand . . . „									
„ . . . „									
„ . . . „									
Lehm . . . „									
Kaolin . . . „									
Klebsand . . . „									
Kalksteine . . . „									
Pferdemist . . . hl									
Holzwollseile . . . m									
Mauersteine . . . Stück									
Mauersand									
ff. Steine . . . Stück									
ff. Mörtel (Schamotte) . . . kg									
Gemahl. Ton . . . „									
Kernstützen . . . Stück									
Schmiedeisen für Kerne . . . kg									
Bindedraht . . . „									
Nutzholz für Schoren . . . cbm									
Werkzeuge									
Diverses								1 710	—

Schaubild 7.

Selbstkostenberechnung.

Monat .... 190 .

Position	Anzahl Arbeiter	Bezeichnung	ℳ	₰		ℳ	₰
Pos. 1.		An Eisen in die Oefen				18 650	75
		„ Koks „ „ „				1 041	50
Produktiv-Löhne Pos. 2.		Former	—				
		Kernmacher					
		Lehrlinge					
		Formmaschinen-F.					
		Putzer					
			13 200	—	—	13 200	—
Unproduktive Löhne Pos. 3.		Hilfsarbeiter	—				
		Kupolofenarbeiter					
		Sandmühlenarbeiter					
		Schmied und Schlosser					
		Tischler, Zimmermann					
		Maurer					
		Kranführer					
		Lehrlinge					
			5 500	—	—	5 500	—
Pos. 3a. Arbeiter-Versicherung						600	—
Pos. 4. Materialien		Heizmaterial	1 048	50			
		Hilfsmaterial	1 710	—			
		Magazinausgabe	141	50			
			2 900	—		2 900	—
Allgemeine Unkosten Pos. 5.		Elektr. Kraft „ Beleuchtung Wasser und Heizung Unterhaltung der Anlagen und dergl. Feuer- und Haftpflicht-Versicherung				2 050	—
Gießerei-Unkosten Pos. 6.		Transporte, Fracht, Zoll Betriebslöhne aus anderen Werkstätten Versuche und Analysen Prämien und dergl.				1 050	—
Gehälter und Tantièmen Pos. 7.		Gießerei-Leitung „ -Bureau Formermeister Tantièmen				1 550	—
					Summe	46 542	25
Allgemeine Verwaltung Pos. 8.		Anteil an der allgemeinen Verwaltung Amortisation und Zinsen Steuern und sonstige Abgaben				5 500	—
					Gesamt-Gußwaren 255 000 kg = ℳ	52 042	25

Brauchbarer Guß = 245 000 kg = 20,90 ℳ f. d. 100 kg.

Bemerkungen:

Schaubild 7a.

wie Löhne der Ofenmannschaften, Unterhaltung usw., stellt sich, wenn die verschiedenen Gattierungen des Eisens außer Betracht bleiben, auf 7,75 ℳ f. d. 100 kg. Dieser Preis muß einer späteren Kalkulation zugrunde gelegt werden, vorausgesetzt natürlich, daß es sich um gewöhnlichen Guß handelt, im andern Falle muß ein besonderer Preis festgestellt werden. Der Eisenpreis ist als Pos. 1 der Selbstkostenrechnung vorgesehen. Pos. 2 bringt die produktiven und Pos. 3 die unproduktiven Löhne.

Es seien an dieser Stelle noch einige Worte bezüglich der Lohnbücher vermerkt. Bei der im Schema ersichtlichen scharfen Trennung der

Gießerei.

Bestellung .... Maschine ....

Ersatz: ....

Stück Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Geliefert

Bestellt am Lieferungstermin

Schaubild 8.

einzelnen Arbeiterkategorien sind die Lohnbücher so einzurichten, daß man die auf den Monat entfallenden Löhne ohne weiteres entnehmen kann. Das Lohnbuch muß die auf die einzelnen Arbeitsvorgänge verwendeten Löhne erkennen lassen und es empfiehlt sich, für jede Kategorie der Arbeiter, sowohl produktive wie unproduktive, besondere Rubriken im Lohnbuch vorzusehen. Gleichzeitig ist auch monatlich festzustellen, wieviel Arbeiter jeder Kategorie beschäftigt wurden, und es ist dabei äußerst wichtig, zu erfahren, wie hoch sich die Löhne gehalten. Für diesen Zweck ist es natürlich notwendig, die Stundenzahl, die die Leute täglich arbeiteten, zu vermerken.

Zu den produktiven Löhnen sind gerechnet: 1. die Löhne sämtlicher Former, 2. die Löhne der Kernmacher, 3. die Löhne der Putzer und, falls Lehrlinge im Akkord arbeiten, auch diese Löhne. In einigen Gießereien werden die Putzerlöhne zu den unproduktiven Löhnen gerechnet, das ist nicht richtig, Putzerlöhne sind unbedingt produktive Löhne und müssen diesen deshalb zugerechnet werden. Die Produktivlöhne sind die Grundlagen der Kalkulation. Diese Löhne betragen im vorliegenden Beispiel insgesamt 13 200 ℳ, das ergibt einen Durchschnittspreis für 100 kg brauchbare Gußwaren von 5,40 ℳ. Der Gießereibedarf ist hierbei außer Betracht gelassen, ebenso die Kerneisen, die von Hilfsarbeitern geformt und gegossen werden.

Die in Position 3 gegebene Einteilung der unproduktiven Löhne wird im allgemeinen meist die richtige sein. Es handelt sich in diesem Falle um Lohnarbeiter, und nur die Ofenmannschaft erhält für die Tonne geschmolzenes Eisen eine kleine Prämie. Die gezahlten unproduktiven Löhne betragen zusammen 5500 ℳ. Hierzu sind noch die im Schema unter Pos. 3a aufgeführten Beträge für die Arbeiterversicherung zu rechnen, diese sind 600 ℳ. Als nächste Position erscheint der Materialverbrauch mit drei Beträgen in Sa. 2900 ℳ. Die drei Posten sind: a) Heizmaterial, b) Hilfsmaterial, c) Magazinausgabe. Unter Heizmaterial sei der Bedarf an Kohlen, Heizkoks, Briketts, Holzkohlen usw. für die Trockenkammern, Trockenapparate und zum Trocknen der Gießpfanne verstanden. Der Posten Hilfsmaterial umfaßt den gesamten Verbrauch an Formmaterialien, als da sind: Graphit, Kohlenstaub, Formsand, Lehm, Kaolin, Kalksteine, Kernstützen usw., sowie die feuerfesten Materialien zum Ausbessern der Oefen. Der letzte Posten Magazinausgabe bringt all die Kleinmaterialien, die mit sogenannten Verbrauchszetteln aus dem Hauptmagazin des Werkes entnommen werden. Es sind dies: Putzwolle, Oel, Benzin, Petroleum, Seife und dergleichen.

Es folgen nun in Position 5 die allgemeinen Unkosten. Zu diesen gehören vor allem Kraft und Licht, Wasser, Heizung, Unterhaltung, Feuer- und Haftpflicht-Versicherung. Hier ist es etwas schwieriger, die einzelnen Posten monatlich festzustellen, man muß schon die kaufmännische Buchführung zu Hilfe nehmen, und empfiehlt es sich, falls man die Beträge für den Monat nicht ermitteln kann, eventuell $^1/_{12}$ der Jahresbeträge in Anrechnung zu bringen.

Als Position 6 schließen sich die Gießereiunkosten an, hierher sind zu rechnen: die Ausgaben für Transporte, Fracht und Zoll, ferner für Versuche und Analysen, sowie die Betriebslöhne aus anderen Werkstätten, zu diesen gehören auch die Löhne, die an den von der Gießerei als Ausschuß gelieferten Gußstücken in den Bearbeitungswerkstätten bezahlt worden sind. Die Gesamtkosten dieser Position betragen 1050 ℳ und für Position 5 sind laut der Aufstellung im Schema 2050 ℳ einzusetzen.

In Position 7 sind noch als Schluß der Gießereibetriebs-Unkosten die Gehälter und Tantièmen der Gießereibeamten anzuführen. Diese Beamten sind: 1. der Gießereileiter, 2. die Formermeister und zwar: 1 erster Meister (Obermeister), 1 zweiter Meister, 1 Kernmachermeister, 1 Hilfsschreiber für die Meister; 3. das Gießereibureau-Personal: 2 Schreiber, 1 Lehrling. Dem Obermeister sind die anderen beiden Meister untergeordnet, und untersteht dem zweiten Meister auch die Lehrlingsabteilung (Arbeiterzahl 150 bis 200). Für diese Position sind 1550 ℳ einzusetzen. Die Positionen 1 bis 7 stellen die Gesamtunkosten dar, die für den eigentlichen Betrieb in Frage kommen, es sind nun noch die allgemeinen Verwaltungskosten des ganzen Werkes zu berücksichtigen. Diese sind: Anteil an Handlungskosten, Abschreibungen, Steuern und Zinsen-Anteile, es können diese Verwaltungskosten ebenso wie Pos. 7 als konstante Unkosten betrachtet werden. Der Gesamtbetrag der Verwaltungskosten muß ebenfalls von der Hauptbuchhaltung festgestellt werden, er wird gewissenhaft berechnet, damit nicht der Gießerei ungebührlich hohe Anteile zugewiesen

sind. Im Beispiel sind diese Anteile in Position 8 mit 5500 *M* eingesetzt, das sind 12 % der in Pos. 1 bis 7 aufgeführten Betriebsunkosten.

Sämtliche Unkosten betragen demnach im Monat 52 042,25 *M*, das ergibt, wenn die gelieferten 245 000 kg brauchbarer Maschinenguß in Betracht kommen, einen Selbstkosten-Durchschnittspreis von 20,90 *M* p. 100 kg. Mit diesem Preise, der durch einen, von der Oberleitung der Fabrik bestimmten Aufschlag (etwa 5 %) noch erhöht wird, in diesem Falle also 22 *M* betragen soll, wird die Maschinenfabrik im allgemeinen bei ihren Kalkulationen zu rechnen haben, es sei denn, daß aus gewissen Gründen ein höherer oder auch niedrigerer Preis gerechtfertigt erscheint; auf jeden Fall bildet aber der auf diese Weise monatlich genau festgestellte Gußpreis die Grundlage für die Kalkulation.

Mit dem Leiter der Gießerei wird in einzelnen Fabriken die Vereinbarung getroffen, daß die jeweiligen Gußpreise in bestimmten Zeiträumen, etwa halbjährlich, und zwar entsprechend der allgemeinen Marktlage und auf Grund der sich aus den Selbstkostenrechnungen ergebenden Durchschnittspreise, bestimmt werden. Zu diesen Gußpreisen wird der Abteilung Maschinenbau der Guß geliefert und die Beträge der Gießerei gutgeschrieben. Der nach Schluß des Jahres sich ergebende Ueberschuß bildet dann den Gewinn der Gießerei und ist an diesem der Gießereileiter prozentual beteiligt. Selbstverständlich kann für eine Gießerei in Hamburg oder in Berlin nicht die Marktlage im Rheinland maßgebend sein, und ebensowenig darf bei Festsetzung des Grundpreises dieser den Selbstkostenpreis unterbieten, sonst würde die Gießerei immer mit Verlust arbeiten.

Um die Betriebsergebnisse der einzelnen Monate genau prüfen zu können, müssen die Daten der verschiedenen Positionen zusammengestellt werden; auf diese Weise ist man dann in der Lage, zu prüfen, ob sich etwa nicht zu rechtfertigende Ausgaben, sei es im Materialverbrauch oder in den Löhnen usw., bemerkbar machen. Man wird an Hand der Tabellen in kurzer Zeit die normalen Betriebsverhältnisse erkennen lernen und beurteilen können, wo sich eventuell sparen läßt oder wo man verbessernd eingreifen kann. Die gewissenhafte Kontrolle der einzelnen Positionen wird sich dann sehr bald bemerkbar machen und die Gestehungskosten günstig beeinflussen.

Es soll nun in einigen Beispielen die Anwendung der Resultate der Selbstkostenrechnung in der Gießerei bei der Kalkulation gezeigt werden. Nach der Selbstkostenrechnung ergeben sich folgende Faktoren, die bei vorkommenden Kalkulationen in Betracht zu ziehen sind: a) der Preis des flüssigen Eisens, b) die produktiven Löhne, c) die Betriebsunkosten, dann als Zuschlag auf die drei Posten die mit 12 % festgestellten Verwaltungskosten „d" und auf das Ganze der Verdienst und eventuell Provision sowie Fracht und Verpackung.

Die produktiven Löhne müssen von Fall zu Fall ermittelt werden, es empfiehlt sich, hierzu besondere Formulare (Schaubild 9) auszufüllen, auf denen dann die Meister die entsprechenden Stückpreise zu vermerken haben. Der betreffende Beamte im Kalkulationsbureau erhält auf diese Weise die genaue Unterlage zur weiteren Berechnung. Die unter „c" genannten Betriebsunkosten umfassen die Positionen 3 bis 7 des Schemas, es werden diese nicht, wie in vielen Gießereien üblich, prozentual den produktiven Löhnen, sondern pro 100 kg erzeugte, brauchbare Gußware berechnet und dann bei der Kalkulation eingesetzt. In unserem Beispiel betragen die Betriebskosten 5,35 *M* f. d. 100 kg.

Nun ein der Praxis entnommenes Beispiel: Was kosten Grundplatten nach Modell geformt, pro Stück etwa 2000 kg schwer?

Die zu zahlenden Akkordlöhne betragen pro Stück:

Sandformer	40 *M*
Kernmacher	18 „
Putzer	12 „
Summa	70 *M* = 3,50 *M* f. d. 100 kg.

Das flüssige Eisen mit 8 *M* f. d. 100 kg eingesetzt ergibt, wenn die Betriebsunkosten einmal mit 5,35 *M* f. d. 100 kg und das andere Mal mit 100 % Zuschlag auf die produktiven Löhne gerechnet werden:

	I f. d. 100 kg *M*		II f. d. 100 kg *M*
a) Eisen f. d. 100 kg	8,00		8,00
b) Produkt. Löhne f. d. 100 kg . .	3,50		3,50
c) Betriebsunkosten . . .	5,35	100 % =	3,50 d. Löhne
	16,85		15,00
d) Verwaltung 12 %	2,02		1,80
Also Selbstkostenpreis	18,87	und	16,80
e) Hierzu Verdienst 10 %	1,88		1,68
	20,75		18,48

Die vorstehende Kalkulation zeigt deutlich den großen Preisunterschied, der durch die verschiedene Bewertung hervorgerufen wurde. Die Offerte wurde mit 21,50 *M* f. d. 100 kg abgegeben, der Auftrag ging jedoch an eine andere Firma, die nur 18 *M* p. 100 kg gefordert hatte, es ist also sehr zweifelhaft, ob diese Gießerei an dem Auftrage etwas verdient, wahrscheinlich verliert sie an demselben.

Ein zweites Beispiel: Es sind kleine Maschinenteile im Gewicht von 1 bis 3 kg angefragt. Es handelt sich um einen Posten von

Zusammenstellung der Löhne.

von .... angefragt von .... den ....

Zeichn. No.	Pos.	Stück	Gegenstand	kg brutto	kg netto	Material	Holz		Modelle		Sandformer		Lehmformer		Kernmacher		Masch.-Former		Putzer		Bemerkungen
							ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	ℳ	₰	

Schaubild 9.

etwa 500 kg, einzelne Stücke haben Kerne, die Modelle werden geliefert:

Der Eisenpreis sei mit 9,00 ℳ f. d. 100 kg eingesetzt, die produktiven Löhne betragen 11,50 ℳ f. d. 100 kg. Die Kalkulation ergibt:

	I f. d. 100 kg ℳ		II f. d. 100 kg ℳ
a) Eisen	9,00	Eisen	9,00
b) Produktive Löhne	11,50	Löhne	11,50
c) Betriebs-Unkosten	5,35	100 %	11,50
	25,85		32,00
d) Verwaltung 12 %	3,10		3,84
Also Selbstkosten	28,95		35,84
e) Verdienst 10 %	2,89		3,58
	31,84		39,42

Der Guß wurde mit 32,00 ℳ f. d. 100 kg ab Fabrik angeboten und lief auch der Auftrag ein. Von anderenSeiten war über 40,00 ℳ f. d. 100 kg offeriert worden.

Bei einer dritten Anfrage handelte es sich um gußeiserne Schabotten im Stückgewicht von etwa 8000 kg, nach Modell zu formen. Das Eisen mit 8,00 ℳ f. d. 100 kg gerechnet ergibt einen Preis von etwa 18,00 ℳ f. d. 100 kg; es wurde mit 18,50 ℳ f. d. 100 kg ab Werk offeriert. Am nächsten Tage fragte der Besteller, ob wohl ein Irrtum unterlaufen wäre, eine andere Gießerei offeriere die Gußstücke mit 12,30 ℳ f. d. 100 kg; es wurde ihm geantwortet, er möchte die Stücke schleunigst bei dem billigen Gießer bestellen, denn ein besseres Geschäft könne er nicht machen, unter 16,50 ℳ wären die Gußstücke nicht herzustellen und ohne Verdienst wolle man nicht arbeiten.

Wer Gelegenheit hatte, die Angebote einzelner Gußlieferanten vergleichen zu können, wird gewiß über die großen Unterschiede in der Preisabgabe oft gestaunt haben; man sollte fast glauben, manche Gießereien erhalten das Roheisen umsonst geliefert. Da das aber ausgeschlossen ist und hier auch nicht die eisenerzeugenden Werke mit eigener Gießerei in Frage kommen, wird also der Fehler bei der Preisabgabe wohl in den meisten Fällen in der Kalkulation zu suchen sein. Es gibt Gießereien, die z. B. mit 100 % Betriebsunkosten rechnen, andere wieder mit 150 und 200 %, ja sogar über 300 %; sie bauen mitunter die Kalkulation so umständlich auf, als handle es sich um die Kalkulation der kompliziertesten Maschinenart, und wie einfach und übersichtlich würde sich dieselbe gestalten, wenn die betreffenden Gießereien durch eine monatliche Selbstkostenrechnung sich über die wirkliche Höhe ihrer Betriebsunkosten jederzeit Gewißheit verschaffen würden.

Die gegebenen Beispiele zeigen die Wichtigkeit dieser Rechnungen, und wenn sie auch in keiner Weise als maßgebend gelten sollen, so werden doch die vorliegenden Ausführungen auch dem Zwecke der Verständigung über den Aufbau der Selbstkosten-Berechnung dienen können.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Schwingende Abstichrinne am Kupolofen.*

L. Clover hat sich eine schwingende Abstichrinne patentieren lassen. In der Abbildung 1 ist A der feststehende, B der bewegliche Teil der Rinne. Bei der ebenfalls aus der Abbildung ersichtlichen Anordnung kann der flüssige Eisenstrom sowohl in die Pfanne C, wie in die Pfanne D geleitet werden. Der Vorteil, der sich aus dem Patent ergibt, soll allgemeine Anerkennung gefunden haben, besonders da, wo eine größere Anzahl Pfannen zum Gießen notwendig sind. Soll nämlich ein Stück gegossen werden, das zwei Pfannen erfordert, so kann das Eisen abwechselnd in beide Pfannen abgestochen werden. Auf diese Weise bleibt die Temperatur in beiden Pfannen gleichmäßig hoch bis zum Zeitpunkt des Gießens. Die Kosten, welche also zum Wechseln der Pfannen bisher notwendig waren, werden erniedrigt.

Bislang brachte der Kran die leere Pfanne, setzte sie in die Nähe der Rinne, griff dann die volle Pfanne

* „Iron Trade Review“ 1906 Nr. 8.

und setzte diese zur Seite; dann erfaßte er wieder die leere, setzte sie unter die Rinne und hob die volle Pfanne zum zweitenmal.

Bei Gebrauch der schwingenden Rinne bringt der Kran die Pfanne und setzt sie neben die bereits gefüllte; letztere wird dann erfaßt und die Rinne über die leere Pfanne geschwungen.

Mancherorts hat man zur Bedienung der Pfannen zwar einen Auslegerkran, der aber auch mehr Zeit, Kraft und Wartung bedarf und nur als Notbehelf gelten kann. Die Rinne hat sich in einer Kokillengießerei länger als ein Jahr bewährt und hat während dieser Zeit nur eine viermalige Ausfütterung benötigt. Es wurden täglich 120 t abgestochen. Die Rinne ist mit besten Schamotteziegeln ausgesetzt. *E. L.*

Abbildung 1.

Neuer Putztisch.

Zum Putzen kleinerer und größerer Gußstücke findet neuerdings ein von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach konstruierter eiserner Putztisch mit Staubabsaugung vielfach Verwendung. Nebenstehende Abbildung 2 zeigt einen solchen Tisch. Derselbe besitzt eine aus kräftigen Gittern hergestellte Tafel, deren einzelne Abteilungen ohne besondere Vorrichtung von Hand in die Höhe geklappt werden können, um hineingefallene Stücke wieder aus der Höhlung des Tisches herausnehmen zu können. Die Tische werden in Größen von 2 bis 5 m Länge und 750 bezw. 1400 mm Breite angefertigt. Jeder Tisch erhält eine aus Blech hergestellte Höhlung unterhalb der Gitterplatten, aus welcher durch einen Exhaustor dauernd Luft abgesogen wird, so daß ein immerwährender Luftstrom durch die Gitter nach dem Innern der Höhlung stattfindet und der Staubaustritt daher durch den Luftstrom verhindert wird. Der untere Hohlteil des Tisches hat außerdem Reinigungsklappen, um die angesammelten Sandreste bequem entfernen zu können. In ähnlicher Weise, wie diese Tische, werden in den Boden zu montierende Putzplatten angefertigt, welche ebenfalls über einer leicht zugänglichen Oeffnung aufgebaut werden und zum Putzen schwerer Teile gute Dienste leisten. *G. Rk.*

Abbildung 2.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. August 1906. Kl. 1 b, Z 4628. Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzen und anderem Gut mittels eines durch ein Magnetfeld geführten magnetisierbaren Rostes. August Zöller, Bonn a. Rh., Königstraße 62.

Kl. 24 e, V 6028. Abwärtsbrennender Gaserzeuger zur Erzielung teerfreien Gases aus bituminösen Brennstoffen, in welchem ein oder mehrere durch den ganzen Schachtquerschnitt sich erstreckende rostartige Einsätze zur Bildung von Hohlräumen im Brennstoffe geschaffen sind. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 31 a, B 40 590. Kippbarer Tiegelofen. Hermann Lausberg, Königswinter.

Kl. 31 c, B 39 607. Verfahren und Modell zur Herstellung der Gießkanäle bei der Handformerei. Wilhelm Beckschäfer u. Paul Beckschäfer, Iserlohn.

Kl. 31 c, Z 4508. Modellpulver und Verfahren zu dessen Herstellung. Emilie Minna Gränitz, geb. Lederer, Chemnitz, Lutherstr. 9.

Kl. 40 a, F 19 777. Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Beschicken von kalten oder erhitzten

Tiegeln, Retorten und dergl. mittels Preßluft. Fonderies & Laminoirs de Biache Saint-Vaast Société Anonyme, Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 48c, W 23349. Verfahren zum Emaillieren von Eisenwaren unter Benutzung von Erdalkaliphosphaten als Mittel zur Steigerung der Feuerbeständigkeit und Herstellung einer beim Brennen beständigen Trübung des Emails. Reinhard F. Wagner, Halle a. S., Zietenstr. 7.

16. August 1906. Kl. 7b, G 21285. Ziehrolle für Drahtziehmaschinen. Theodor Geck Altena i. W.

Kl. 19a, R 22296. Eisenbahnschwelle, insbesondere für Feldbahnen. Wilhelm Reidick, Werden, Ruhr.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. August 1906. Kl. 24f, Nr. 284602. Aus verschiedenartigen Profilen bestehender und zu Doppelstäben zusammengefügter Feuerungsrost. Adolf F. Müller, Berlin, Am Friedrichshain 35.

Kl. 31c, Nr. 284792. Kernstütze, bei welcher die Säule einen wellenförmigen Querschnit hat. Hermann Vahle, Köln-Ehrenfeld, Leostr. 70.

Kl. 49b, Nr. 284324. Bei Profileisenscheren zum Zerschneiden von Doppel-T-, U- und ähnlichen Profileisen die Anordnung von die Ober- und Untermesser überdeckenden Mittelmessern. Robert Schlegelmilch u. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 284325. Bei Profileisenscheren zum Zerschneiden von Doppel-T-, U- und ähnlichen Profileisen die Anordnung diagonal bewegter Ober- und Untermesser. Robert Schlegelmilch u. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 284326. Bei Profileisenscheren zum Zerschneiden von U-Eisen die gegenseitige Kupplung der Untermesser mit den Lagerkörpern. Robert Schlegelmilch u. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 284388. Exzenter-Blechschere, deren Scherenmesser direkt vom Exzenter angetrieben wird. Gustav Lennartz, Remscheid, Bruch 3.

Kl. 49b, Nr. 284413. Blechschere mit einem zwischen dem Scherenmesserhebel und von dem Handhebel gedrehtem Exzenter liegenden Führungsschuh und Kulisse zum Führen und Nachstellen des Messerhebels. Karl Wölbing u. Aug. Fröhling, Saalfeld a. S

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 167777, vom 10. Februar 1905 Franz Seiler und Heinrich Merkel in Mannheim. *Verfahren zur Verhütung des Mitfließens von Schlacke und Sand mit dem Gießmetall in die Form.*

Auf das Trichter- oder Gießloch der Form wird ein mit Petroleum bestrichenes Eisen-, Stahl- oder Metallblech gelegt, welches etwas über den Lochrand greift. Das Petroleum soll den Eintritt von Oxyden in das Gußmetall verhindern. Dieses bleibt über dem Blech lange genug stehen, um von den auf ihm schwimmenden Schlacken usw. gesäubert werden zu können. Auch etwa sich loslösender Formsand findet Zeit, an die Oberfläche des Metalls zu gelangen. Schließlich schmilzt es das Blech durch und fließt nun frei von Unreinheiten in die Form.

Kl. 10a, Nr. 166944, vom 2. Mai 1905. Dr. Theodor von Bauer in Berlin. *Liegender Koksofen mit Zuführung von Wasserdampf in die Kammerfüllung zur Erhöhung der Ausbeute an Teer und Ammoniak.*

Um die Ausbeute an Teer und Gasen zu erhöhen, wird in die Kammerfüllung in bekannter Weise Wasserdampf eingeführt und zwar gemäß vorliegender Erfindung durch in der mittleren Längsachse der Kammerböden befindliche Oeffnungen, wodurch einerseits eine schädliche Abkühlung der Seitenwände vermieden und der Dampf stets zu noch unverkokter Kohle geleitet wird. Der Dampfverteilungskanal im Kammerboden wird aus Steinen *a* gebildet, welche einen mittleren Kanal *b* mit nach oben gerichteten und an der Oberseite ausmündenden Abzweigungen *c* besitzt. Abbildung 2 zeigt verschiedene Steinformen.

Kl. 7a, Nr. 166953, vom 26. Oktober 1904. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Längswalzen von nahtlosen Röhren u. dgl. über einen Dorn.*

Erfinder schlägt vor, die Walzen gegeneinander zu versetzen, damit das auf dem Dorn *b* befindliche Walzstück *a* stets nur einseitig gewalzt und ein Festklemmen desselben auf dem Dorn, indem es hierdurch auf der entgegengesetzten Seite vom Dorn abgedrückt wird, verhindert wird. Die Walzen können hierbei entweder in der gleichen oder in verschiedenen Ebenen angeordnet, z. B. um den Dorn herum um 120° zueinander versetzt sein. In jedem Falle aber ist das Walzenkaliber, um Gratbildung zu verhüten, so auszubilden, daß das der einen Walze in das der andern hineinreicht. Bei drei um 120° zueinander versetzten Walzen muß also jede Walze das Werkstück mehr als 120° umschließen. Bei um 180° versetzten Walzen ist das Kaliber so auszubilden, daß es die Walzen mit einem Halbkreis und daran anschließenden geradlinig parallelen Schenkeln umschließt. In der Zeichnung bedeuten *e* Führungswalzen und *w* Streckwalzen.

Kl. 31 c, Nr. 167 713, vom 21. Juli 1903. Ladislaus Márkus in Krompach, Ungarn. *Basische Formmasse für Stahlguß.*

Als Formmasse für Stahlguß wird gebrannter Magnesit vorgeschlagen, der hierzu gehörig zerkleinert und mit etwas Getreidemehl oder rohem Lehm als Bindemittel vermengt wird. Diese Masse soll gegenüber den bisher benutzten stark kieselsäurehaltigen Formmassen den Vorteil haben, daß eine Schlackenbildung mit den sich auf der Oberfläche des Gußstückes bildenden Eisenoxyden nicht eintreten kann. Die in Magnesit gegossenen Gegenstände sollen leicht zu reinigen sein, ohne daß es nötig wäre, sie vorher auszuglühen. Es können daher volle Gußstücke aus Stahl von hohem Kohlenstoffgehalt (1 bis 1,6 %) gegossen werden.

Kl. 49 e, Nr. 167 750, vom 28. Juni 1902. Firma A. Borsig in Tegel bei Berlin. *Dampfhydraulische Schmiedepresse.*

Der Dampfzylinder *e* der Schmiedepresse besitzt an seinen beiden Enden Ventile *h*, die ein allmähliches Entweichen des zusammengedrückten Druckmittels entweder ins Freie oder in die Speiseleitung ermöglichen und dadurch die sonst auftretenden Stöße verhüten. Das auf der Druckseite des Kolbens angeordnete Ventil *h* mündet in einen mit dem Füllungskanal *a* in Verbindung stehenden Kanal *i*, so daß dem Zylinder *e* zu Anfang des Kolbenhubes der Dampf durch den Ventilkanal zugeführt wird.

Kl. 31 c, Nr. 167 889, vom 22. März 1905. Lambert Pütz in München-Gladbach. *Modelldübel nebst Futter.*

Sowohl der Dübelzapfen *a* als sein Futter *c* sind mit einer Durchbohrung *i* versehen, durch welche ein Schlüssel zum Ausheben eingeführt werden kann. Die Durchbohrungen *i* sind entweder mit Gewinde versehen, in welchem Falle der Aushebeschlüssel gleichfalls Gewinde besitzt, oder aber das Loch *i* hat zwei gegenüberliegende Schlitze *k*, und die Unterseite des Dübels zwei Vertiefungen *o* zum sicheren Stand für die Vorsprünge *m* des Schlüssels.

Kl. 31 a, Nr. 167 888, vom 4. Mai 1904. Louis Rousseau in Argenteuil, Frankreich. *Kippbarer Schmelzofen mit getrenntem Brennschacht und Schmelzraum.*

Die Schmelzpfanne *a*, welche in einem neben dem Koksschacht *b* befindlichen Raume *c* angeordnet ist, ist hier so eingesetzt, daß bei einem Bruch derselben das ausfließende Metall sich in den Raum *c* sammeln kann, ohne daß dadurch die Heizkanäle *d* abgeschlossen werden, und daß es aus diesem durch Kippen des Ofens in die Form abgegossen werden kann.

Das Kippen des Ofens erfolgt um die Zapfen *e* mittels des Schneckengetriebes *f*. Den Gang der durch die Kanäle *g* und *h* zugeführten Verbrennungsluft und der Heizgase ergeben die Pfeile. Durch die Düse *i* kann zur Steigerung der Hitze ein flüssiger Brennstoff eingeführt werden.

Kl. 18 b, Nr. 167 932, vom 7. April 1903. Frank Emery Young in Canton, Ohio, V. St. A. *Verfahren zum Frischen von Roheisen mittels auf die Oberfläche des Bades gerichteter Windstrahlen.*

Das Frischen des flüssigen in dem Ofen *a* befindlichen Roheisens erfolgt durch mittels der Düse *b* zugeführten Wind in der Weise, daß die sich bildende Frischschlacke durch die Windstrahlen stetig bei *c* abgeführt wird, so daß die Oberfläche des Eisenbades stets frei ist, und der Wind während der ganzen Blasezeit energisch oxydierend wirken kann.

Kl. 7 a, Nr. 167 742, vom 26. Oktober 1902. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Drehvorrichtung für das Werkstück bei Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden Walzen und feststehendem Walzengestell.*

Da bei den Pilgerschrittwalzwerken das Walzstück zwischen zwei aufeinanderfolgenden Walzvorgängen nur eine sehr kurze Zeit von den Walzen und damit für die Drehung frei ist, schlägt Erfinder vor, die das Walzstück tragende Welle nicht unmittelbar mit dem Getriebe für das Verdrehen zu verbinden, sondern unter Vermittlung eines elastischen, kraftaufspeichernden Zwischengliedes, z. B. einer Feder. Das Getriebe kann dann ständig umlaufen und während der Walzperioden, wo eine Drehung des Werkstückes nicht möglich ist, die Federn oder dergl. spannen. Diese drehen dann in den kurzen Zwischenzeiten, wo das Werkstück frei ist, dieses augenblicklich um einen genügenden Betrag. Hierbei kann durch Anschläge die Größe der Drehung genau geregelt werden.

Amerikanische Patente.

Nr. 789 182. R. H. Stevens in Munhall, Pa. *Antriebsvorrichtung für die Rollen an schwingenden Walzentischen.*

Der Walzentisch ist um die Achse *a* drehbar gelagert. Die Rollen *b* werden seitlich durch Kegelradtriebe *c* von der Welle *d* aus angetrieben, die durch einen Stirnrädertrieb in der folgenden Weise in Umdrehung versetzt werden: Auf jede Welle *d* ist ein Stirnrad *e* aufgekeilt, das in ein zweites, lose auf der gleichfalls am Walzentisch gelagerten Welle *f* sitzendes Stirnrad *g* eingreift. Dieses wird von einem dritten Stirnrad *h*, das fest auf der Triebwerkswelle *i* angeordnet ist, angetrieben. Um nun den Eingriff der Zähne auch während der Schwingungen des Tisches zu ermöglichen, sind die Zähne der beiden Zahnräder *g* und *h*, oder auch des einen von beiden, abgerundet oder abgeschrägt.

Nr. 786 033. J. A. Herrick in Philadelphia, Pa. *Umsteuerbares Ventil für Gasleitungen.*

Die Vorrichtung ist vornehmlich für die verschiedene Verbindung der Kanäle von Generatorgas-, Heißluft- und Abgasleitungen für Generatorgasfeuerungen bestimmt. Sie besteht aus zwei U-förmig gekrümmten Rohrleitungen *a* und *o*, die an einem kreuzförmigen Rahmen *b* aufgehängt sind. Der Rahmen *b* ist mittels des Kugellagers *c* auf der Säule *d* drehbar gelagert. Die unteren Oeffnungen der Rohrleitungen schließen sich an vier senkrecht angeordnete Oeffnungen der Gaskanäle *e*, *p* usw.; die Abdichtung erfolgt durch an den Rohrenden in senkrechter Richtung verschiebbare Flanschringe *f*, die Z-förmigen Querschnitt besitzen und in an der Kanalöffnung vorgesehene mit Wasser gefüllte Rinnen *g* eintauchen. Zum Umschalten der einzelnen Kanäle werden durch ein durch Hebelanordnung beeinflußtes Gestänge die vier Flanschringe *f* gleichzeitig gehoben, das ganze Ventil um 90° gedreht und dann die Ringe wieder in das Wasser gesenkt, so daß die Dichtung zwischen Kanal und Ventil wieder hergestellt ist.

Der besondere Vorteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß durch die getrennte Anordnung der beiden Verbindungskanäle *a o* eine gute Luftumspülung erhalten und Trennungswände zwischen Zügen verschiedener Temperatur, die erfahrungsgemäß stets undicht werden, vermieden sind. Auch hat der runde Querschnitt der Verbindungskanäle dem quadratischen gegenüber den Vorteil größerer Dauerhaftigkeit.

Nr. 790 706. C. S. Simmons in Pittsburg, Pa. *Richtwalzwerk.*

Das Walzwerk dient zum Richten von U-Eisen, Eisenbahnschienen und dergl. und besteht aus zwei oder mehr Unterwalzen *a* und einer oder mehr Oberwalzen *b*, die so angeordnet sind, daß das zu richtende Material an verschiedenen Stellen von den einzelnen Walzen berührt und in zwei oder mehr Richtungen gebogen wird. Die Walzen sind mit Kalibern versehen, deren Seiten in Winkel zueinander stehen, wobei sich die Kaliber der Ober- und Unterwalzen ergänzen. Die Oberwalzen *b* sind im Walzengerüst *c* in zwei Richtungen verstellbar, um auf diese Weise eine Veränderung der Kaliber für verschiedene Größen des zu richtenden Gutes zu ermöglichen, und zwar können sie senkrecht in im Walzengerüst für die Walzenlager angeordneten Fenstern mittels der Schraubenspindeln *d* verschoben werden, während eine Verstellung in ihrer Achsenrichtung dadurch ermöglicht wird, daß diese Spindeln in Schlitzen die Lager erfassen, die durch andere Schrauben *e* mit den Walzen zusammen verschoben werden können.

Nr. 782 082. W. Stubblebine in Bethlehem, Pa. *Rotierender Puddelofen.*

Die aus einem Blechmantel mit einer Auskleidung von feuerfestem Material bestehende rotierende Puddelkammer *a* ist innen mit gewellter Oberfläche versehen, um dem Metall möglichst viel Bewegung zu erteilen, und besitzt eine weite Oeffnung *b* für den Zutritt, eine enge *c* für den Abzug der Verbrennungsgase. Um eine möglichst große Menge Material einschmelzen zu können, ohne daß dieses in die Oeffnung *b* abfließt, ist die Kammer schräg angeordnet; sie ruht auf ringförmigen Schienen *d s* und kann durch das Zahnrad *e*, das in einen Zahnkranz *z* an der Schiene *s* eingreift, in Umdrehung versetzt werden. Zum Beschicken wird die Kammer durch einen Kran an zwei Bügeln *f* emporgehoben, nachdem zuvor der hintere Rauchzug *g*, der den Anschluß der Kammer an den Abzugskanal *h* bewirkt, auf den Rollen *i* durch die Kraft eines seitlich angeordneten Kolbens *k* entfernt worden ist. Zum Puddeln wird erst die Kammer, dann der Rauchabzug wieder in die alte Lage gebracht. Um ein Zusammenhängen der gleitenden Flächen durch die Einwirkung der Hitze zu vermeiden, ist sowohl die Anschlußfläche der Kammer an den Herd als auch des Rauchabzuges *g* an den Rauchkanal *h* mit Wasserkühlungen *l* bezw. *m* versehen.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Juli 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	2 721 339	1 566 718
Manganerze (237 h)	150 873	929
Roheisen (777)	142 292	177 029
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	46 757	52 887
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	870	21 664
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	507	2 293
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	2 313	2 040
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	9 631	14 367
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	2 472	149 235
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, U- und Z-Eisen) (785 a)	229	167 389
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	506	21 455
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	3 280	70 378
Band-, Reifeisen (785 d)	1 197	26 778
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	8 094	50 159
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	3 971	71 932
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	2 786	21 124
Verzinnte Bleche (788 a)	13 442	51
Verzinkte Bleche (788 b)	1	6 067
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	19	593
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	118	5 057
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	3 642	113 166
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	44	1 174
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	3 259	30 309
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	108	128 688
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	4	60 971
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	402	24 380
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	3 535	11 286
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 191	7 612
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	123	11 643
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	292	1 950
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	845	10 425
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	516	5 787
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	26	3 697
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	100	3 067
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	365	5 685
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	72	608
Wagenfedern (824 b)	24	526
Drahtseile (825 a)	56	1 520
Andere Drahtwaren (825 b—d)	451	9 872
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	644	24 931
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	322	12 099
Ketten (829 a u. b, 830)	1 053	1 022
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	43	1 375
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	53	1 112
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	827	16 926
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	282
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	598	7 460
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Juli 1906	251 080	1 358 021
Maschinen „ „ „ „ „	31 455	86 106
Summe	282 535	1 444 127
Januar-Juli 1906: Eisen und Eisenwaren	317 557	2 079 360
Maschinen	53 020	154 910
Summe	370 577	2 234 270
Januar-Juli 1905: Eisen und Eisenwaren	177 474	1 762 262
Maschinen	49 203	166 294
Summe	226 677	1 928 556

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.
American Institute of Mining Engineers.

(Fortsetzung statt Schluß von Seite 1075.)

Die Verhandlungen des zweiten Tages (25. Juli), auf die wir bereits oben* hingewiesen haben, wurden durch das American Institute of Mining Engineers geführt und mit einer Ansprache des Vorsitzenden, Captain R. Hunt, eingeleitet. Er glaubte die Gelegenheit des amerikanischen Meetings in England, der Geburtsstätte des Bessemer-Prozesses, benutzen zu sollen, um gleichzeitig eine Geschichte der Bessemerstahlerzeugung in Amerika zu geben. Obwohl früher von englischer maßgebender Seite (gemeint war Sir Lowthian Bell) die Behauptung aufgestellt worden sei, daß die Entfernungen zwischen den zur Eisenerzeugung erforderlichen Rohstoffen unter sich, wie von der Meeresküste in Amerika, so groß seien, daß allein durch die geographischen Verhältnisse die Produktion in Amerika stets so eingeschränkt sein würde, daß sie niemals in Wettbewerb mit derjenigen der alten Welt treten könne, sei aber doch durch die gewaltigen Fortschritte im Transportwesen — vermöge deren eine Tonne Erz auf eine Entfernung von mehr als 160 km Eisenbahn- und mehr als 1200 km Wasserweg mit einem Kostenaufwand von nicht mehr als 5,78 ℳ befördert wird — erzielt worden, daß nicht nur die amerikanische Eisenindustrie im Ausland mit Europa wettbewerbsfähig geworden sei, sondern daß gleichzeitig auch noch die Transportgesellschaften ihre Rechnung gefunden hätten. Eine riesige Entwicklung habe Platz gegriffen, die auch durch die große Eisenerzförderung an den Oberen Seen von mehr als 35 Millionen Tonnen im vergangenen Jahre zum Ausdruck gekommen sei. Nachdem im Herbst 1864 die erste Bessemercharge erblasen worden war, wurde 1867 in Cambria die erste Stahlschiene gewalzt; heute betreiben in den Ver. Staaten zehn Gesellschaften dreizehn Walzwerke für schwere Schienen. In interessanter Weise besprach alsdann Redner die Fortschritte in der Bessemerstahlerzeugung und -Verarbeitung, die durch Holley in der Einrichtung der Bessemerbirnen und Gießgruben, durch John Fritz in der Verwendung von Triowalzen zum Vorwalzen der Stahlblöcke, durch Captain Jones in der Einführung des Mischers und durch den Redner selbst in weitgehender Verwendung der mechanisch angetriebenen Rollsägen und Tische bei den Walzen der Reihe nach erzielt worden sind. Besonders anregend wirkte hierbei der Unternehmungsgeist eines Carnegie, der keine Kosten bei Neuanlagen scheute, wenn es galt, die Erzeugung zu vergrößern und die Kosten der Herstellung für die Tonne herabzusetzen. Auch die Erzeugung von Formeisen und Formstahl, die verhältnismäßig zurückgeblieben war, hat in letzter Zeit gewaltige Fortschritte gemacht; die Erzeugung hiervon stieg von 949 146 t im Jahre 1904 auf 1 660 519 t d. h. um 74,9 %.

In einer sehr fleißigen und umfangreichen Arbeit (rd. 50 Seiten) brachte alsdann Albert Ladd Colby, New York, einen

Vergleich der amerikanischen und fremden Bestimmungen über Eisenbahnschienen nebst Vorschlag zu Abnahmebedingungen für amerikanische Schienen zum Export.

Der Verfasser behandelt seinen Stoff in systematischer, wohl ausgearbeiteter Weise, indem er der Reihe nach in Abschnitten über Herstellungsart, chemische Eigenschaften, physikalische Eigenschaften (Festigkeitsprüfungen), Profil, Gewicht, Länge usw., Abnahmebesichtigung und minderwertige, zweitklassige Schienen spricht. Den Schluß bilden Vorschläge für die Herstellung amerikanischer Schienen, die nach dem Ausland ausgeführt werden sollen, weiterhin eine übersichtliche Literaturangabe über Schienen in den Jahren 1870 bis 1906. Auf die Einzelheiten der Abhandlung näher einzugehen, fehlt es an dieser Stelle an Raum, so daß nur einige Punkte herausgegriffen werden mögen. So wird der Phosphor als ein großes Uebel bezeichnet, unter dem jede amerikanische Eisenbahnlinie mit großem Verkehr schwer zu leiden habe. Die Ansicht sei ja sehr ideal, aber nur in der Theorie zu verwerten, härteren Stahl oder bessere Schienen durch einen höheren Kohlenstoff- und niedrigeren Phosphorgehalt zu erreichen, doch sei es für die Mehrzahl der amerikanischen Schienenhersteller nicht möglich, mit Bestimmtheit den Phosphorgehalt unter 0,10 % zu halten. Nur einige östliche Werke können aus sorgsam ausgewählten kubanischen Erzen eine geringe Menge Schienen mit garantiert 0,085 % Phosphor erzeugen. Daß amerikanische Schienen in fremden Diensten mehr Bruch als britische gehabt hätten, sei nicht bewiesen. Infolge des höheren Phosphorgehaltes der Bessemer-Schienen scheint eine starke Nachfrage nach basischem Material sich Platz zu machen. Verfasser führt ferner aus, daß die Art und Weise der Probenahme häufig unrichtig sei und daß dieselbe oft zu Kontrollanalysen Veranlassung gäbe. Wenn auf den letzteren bestanden werde, sollen die Analysen stets zu Lasten des Käufers gehen. Weiterhin sollen keine Vorschriften für chemische Untersuchungsmethoden in einer Bestimmung enthalten sein, denn eine vollständige Uebereinstimmung der verschiedenen analytischen Methoden, wie sie in Stahlwerkslaboratorien gebraucht werden, wird sich nie erreichen lassen. Verfasser tritt dann ein für eine Revision einiger physikalischer Prüfungen wie für die Abschaffung anderer. Bezüglich des Profils und des Gewichtes sollen bestimmte zulässige Grenzen eingeführt werden. Als ein unnötiges Genauigkeitserfordernis erscheint bei einer Länge von 13,7 m ein Unterschied von 3 mm. Getadelt wird auch das Bezeichnen zurückgewiesener Schienen in einer Art, daß sie an unbeeinflußte Käufer nicht mehr abgesetzt werden können; man sollte, sagt er, sich auf die Redlichkeit der Hersteller verlassen. Ein Bestreichen der Enden mit einer bestimmten Farbe müsse genügen, da man in Amerika auch zweitklassige Schienen kennt, die in bestimmten Mengen für Nebengleise und dergleichen dienen.* Ist ausgemacht, daß zum Walzen der Schienen der Abnehmer einen Beamten schicken soll, so soll nach Benachrichtigung seitens des Fabrikanten auch ohne Anwesenheit des betreffenden Beamten die Anfertigung an dem bestimmten Tag vor sich gehen dürfen. — Die Besprechung drehte sich hauptsächlich um die Höhe des Phosphorgehaltes der Schienen, ohne indes wesentliche, neue Gesichtspunkte hervorzubringen.

Von den weiteren am nächsten Tage gehaltenen Vorträgen bezw. vorgelegten Abhandlungen der Amerikaner, die die verschiedensten Zweige des Eisen- und Metall-Hüttenwesens zum Gegenstand hatten, seien nachfolgende angeführt. Ein Vortrag betraf die

Fortschritte im Walzen von Eisen und Stahl.

Der Redner James E. York, New York, schien mehr Wert auf mehr oder weniger gute Witze als auf sein Vor-

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 15 S. 958.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 421.

tragsthema zu legen. Das Universalwalzwerk, welches er als eine Neuheit beschrieb, ist bereits vor einer Reihe von Jahren durch den deutschen Ingenieur Sack in Vorschlag gebracht worden. Wir werden über dieses Thema später eingehender berichten, ebenso über die umfangreiche Arbeit von Henry M. Howe, New York, welche sich mit der

Lunkerbildung in Stahlblöcken

befaßte.

Der Bericht von H. D. Hibbard, Plainfield N. J. über

Innere Spannungen in Eisen und Stahl

führt die Erscheinung auf ihre beiden Grundursachen zurück, erstens auf die unregelmäßige Geschwindigkeit der Temperaturveränderungen und zweitens auf die Art der Kaltbearbeitung. Wie sich die Spannungen bemerkbar machen, wird an extremen Beispielen erläutert und die Wirkung der verschiedenen Einzelmomente besprochen. Im großen und ganzen befaßt sich die Arbeit mit allgemeinen in der Praxis bekannten Tatsachen.

E. J. Mc Caustland, Ithaca, N. Y. behandelte

Die Wirkung niedriger Temperaturen auf die Rückbildung des Stahles nach der Ueberbeanspruchung.

Die Versuchsresultate zeigen, daß die Zeit der Rückbildung nach der Ueberbeanspruchung unter verschiedenen Temperaturbedingungen und für beide in Anwendung gekommene Stahlsorten (weich und extra weich) zu erkennen ist. Der Vergleich der Ergebnisse zeigt klar, daß alle Versuche, von denen die Nummern 1 bis 8 typisch sind, Resultate ergaben, die mit den von anderen erhaltenen übereinstimmen. Verfasser kennt keine Versuche, die die Verschiedenheit des Kohlenstoffgehaltes im Stahl berücksichtigen und mit der Rückbildung nach der Ueberbeanspruchung in Beziehung setzen; jedoch geht aus den Versuchen anscheinend hervor, daß die Rückbildung allmählicher vor sich geht, als der Kohlenstoffgehalt zunimmt. Probe 5 und 6, die aus weichem Stahl bestehen, zeigen in ausgesprochenem Grade die beschleunigende Wirkung hoher Temperatur auf die Zeit der Rückbildung. Da nur zwei Proben weichen Stahls, Nr. 7 und 8, sehr unterschiedliche Resultate aufweisen hinsichtlich der Rückbildungsdauer nach der Wärmebehandlung, so kann nur geschlossen werden, daß — ehe weitere Versuche angestellt sind — hohe Temperaturen die Rückbildung bloß bis zu einem gewissen Grade beschleunigen. Was diese einzelnen Proben anbelangt, so ist es möglich, daß der Unterschied in der Rückbildungsdauer, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, auf die höhere cyklische Belastung, welcher die Probe Nr. 8 unterworfen war, zurückzuführen ist.

Auch scheint es sicher zu sein, daß die Wirkung anhaltend niedriger Temperatur auf ein Stück Stahl, das eben über die Elastizitätsgrenze beansprucht war, derart ist, daß sie die völlige Wiedererlangung seiner elastischen Eigenschaften völlig aufhält. Das heißt, wenn die permanente Dehnung nicht mehr als etwa 1 % überschritten hat, tritt keine Rückbildung der elastischen Eigenschaften ein, falls die Probe auf einer Temperatur von oder unter 0 ° C. gehalten wird. Maxwell sagt in seiner Abhandlung über den „Aufbau der Körper“: „Wir wissen, daß eine Anzahl Körper, wie z. B. Guttapercha, Kautschuk usw., im kalten Zustand fortgesetzt überbeansprucht werden können und doch, wenn sie nachträglich bis zu einer bestimmten Temperatur erwärmt werden, ihre ursprüngliche Gestalt wieder annehmen.“ Das scheint auch beim Stahl der Fall zu sein, vorausgesetzt, daß die Deformation nicht allzu weit gegangen ist. Ein Unterschied kann zwischen den beiden in Anwendung gekommenen Stählen in dieser Hinsicht nicht wahrgenommen werden.

Die Möglichkeit einer schließlichen Rückbildung scheint bei längerem Verharren unter 32 ° F. gänzlich aufgehoben zu werden. Bei den weichen Stahlproben Nr. 9 und 10 war die zur Rückbildung erforderliche Zeit, nachdem die Probe dem Einfluß der niedrigen Temperatur entzogen war, tatsächlich beträchtlich größer als bei den weichen Proben 1 und 2, die immer nur gemäßigten Temperaturen ausgesetzt waren. Nach des Verfassers Meinung jedoch war diese Differenz in der Rückbildungsdauer nicht den vorhergegangenen Temperaturverhältnissen zuzuschreiben, sondern vielmehr auf den Unterschied in den Prozenten der Dehnung der Proben zurückzuführen. Zum Schluß ist noch auf eine Erklärung des in Frage stehenden Phänomens durch Maxwell hingewiesen: „Diese Ansicht von dem Aufbau eines festen Körpers, der aus Molekülgruppen zusammengesetzt ist, von denen einige unter anderen Bedingungen bestehen, hilft den Zustand eines durch permanente Deformation veränderten festen Körpers erklären. In diesem Falle sind einige der weniger stabilen Gruppen auseinandergebrochen und bilden neue Lagerungen, aber es ist leicht möglich, daß andere stabilere ihre alte Lagerung behalten, so daß die Gestalt des Körpers durch das Gleichgewicht zwischen diesen beiden Arten der Lagerungsgruppen bestimmt ist. Aber wenn durch Temperaturerhöhung, Feuchtigkeit, heftige Vibration oder irgend eine andere Ursache das Auseinanderbrechen der weniger stabilen Gruppen erleichtert wird, so suchen die stabileren Gruppen sich zu behaupten und neigen dazu, dem Körper seine alte Gestalt, die er vor der Deformation hatte, wiederzugeben.

R. H. Lee, Liberty-Hochöfen, Virginia, empfiehlt die Verwendung eines

Generators als Hilfsmittel im Hochofenbetrieb,

um sich von dem Dampfmangel, der beim Hängen eines Ofens sehr unangenehm an den Kesseln empfunden wird, auch wenn letztere außerdem noch mit Kohle befeuert werden, unabhängig zu machen. Ueber einen

einfachen rotierenden Verteiler der Hochofenbegichtung

berichtet David Baker, Philadelphia, Pa. Die Verbesserung gegenüber dem bereits öfters verwendeten Baker-Neumann-Gichtverschluß besteht darin, daß über der Glocke des oberen engeren Aufgabetrichters, wie aus beifolgender Abbildung ersichtlich, eine schiefe Platte angebracht ist, welche die Gichten nach dem

Senken der Glocke nur nach der einen Ofenseite hin vorrollen läßt. Während des Hebens der Glocke dreht sich Glocke und Platte mittels des Getriebes A B um einen bestimmten einstellbaren Winkel. Zurzeit sind mit dieser Vorrichtung sieben Hochöfen versehen, von denen der erste bereits über ein Jahr zur vollsten Zufriedenheit arbeitet.

Josef W. Richards, South Bethlehem Pa., legte eine Abhandlung vor über die

Anwendung von getrocknetem Wind bei der Eisendarstellung.

Der Aufsatz stammt aus der ersten Zeit der Gayleyschen Versuche (eingeliefert 27. März 1905) und stellt die Behauptung auf, daß die Gleichförmigkeit der Windfeuchtigkeit diese hohen Koksersparniszahlen verursache. Darüber ist nun bereits genug geschrieben, so daß die Abhandlung keine neuen Gesichtspunkte gibt. Vieles stimmt auch mit deutschen Berechnungen überein. Anzuerkennen ist die Anwendung von Kilogramm, °C. und unseren Kalorien. (Schluß folgt.)

Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten* kann man als eine Fortsetzung der vorjährigen bezeichnen. Es waren der Hauptsache nach die nämlichen Themata, die zur Besprechung kamen. Auch hat der bisherige parteiische und vorurteilsvolle Standpunkt des Vereins sich nach keiner Richtung hin geändert oder etwas von seiner bekannten Schärfe eingebüßt. Immer wieder begegnen wir den nämlichen Streitfragen. Vielleicht trägt diese ermüdende Tatsache dazu bei, daß sich die Besuchsziffer des Vereins von Jahr zu Jahr mindert. Im Jahre 1904 belief sie sich in der Präsenzliste der Mitglieder und Gäste auf 589 Personen, im Jahre 1905 sank sie auf 339, und diesmal waren nur 146 Herren eingetragen.

Aus den Verhandlungen seien nur Punkte hervorgehoben, die von allgemeinerem Interesse sind.

Die Ernennung Dr. Michaelis' zum Ehrenmitglied des Vereins

fand unter dem allgemeinen Beifall der Versammlung statt und wird sicherlich in allen Kreisen der Zementindustrie mit Genugtuung aufgenommen werden. Dr. Michaelis erhielt ein prächtig ausgeführtes Diplom. Die Ansprache, die Direktor Schott, der langjährige Vorsitzende des Vereins, bei dieser Gelegenheit hielt, könnte Uneingeweihte zu der irrigen Annahme verleiten, daß der Verein zu allen Zeiten Dr. Michaelis als seinen wissenschaftlichen Bundesgenossen geehrt und geachtet hat; das ist aber keineswegs der Fall gewesen. Vor 20 Jahren befand sich der Verein in heftiger Fehde mit Dr. Michaelis. Der Verein war in hohem Grade erbittert über zwei im Jahre 1884 veröffentlichte Broschüren, in denen Dr. Michaelis mit logischer Klarheit nachwies, daß man den Portlandzement, den der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten als ein für alle Zeiten unübertreffliches Produkt bezeichnet wissen wollte, durch geeignete Zuschläge, namentlich durch Zumischung von Hochofenschlacke, die man fabrikationsmäßig, nicht aber auf der Baustelle zuzusetzen habe, verbessern und veredeln könne. Fast 10 Jahre war der Zwiespalt zwischen dem Verein und Dr. Michaelis so groß, daß der letztere den Versammlungen fern blieb. Der Verein mühte sich vergebens ab, Dr. Michaelis von seiner zweifellos richtigen, auch heute noch von ihm vertretenen Ansicht abzubringen. Man söhnte sich indessen mit ihm aus, da er trotz seines unentwegten Festhaltens an dem Vorhandensein wesentlich verbessernder Portlandzementzuschläge, anerkannte, daß die Bezeichnung „reiner Portlandzement" nur einem Fabrikat zukommt, das nach einem bestimmten Rezept hergestellt ist und nachträglich weder verbessernde noch verschlechternde Zuschläge erhalten hat.

* Das Protokoll der Hauptversammlung ist in der „Tonindustrie-Zeitung" vom 16. Juni 1906 Nr. 70 S. 1101 u. f. veröffentlicht.

In dem Bericht über die Normenprüfung der Vereinszemente

wird erwähnt, daß ebenso wie in den vorhergehenden Jahren auch im letzten Jahr sämtliche Vereinszemente aus dem Handel aufgekauft und nach den Normen geprüft wurden. Nur zwei Zemente blieben etwas hinter den Normen zurück. Bei nochmaliger Prüfung erfüllten auch diese die Ansprüche der Normen.

Sehr interessant ist es, diesen Bericht mit den Resultaten zu vergleichen, die das Vereinslaboratorium der deutschen Eisenportlandzemente ergeben hat. Dasselbe kauft bekanntlich auch die zu prüfenden Fabrikate aus dem Handel auf, und zwar jeden Monat, während die Portlandzemente nur einmal im Jahr geprüft wurden. Die Kontrolle über die Eisenportlandzemente ist also eine viel strengere als die über die Portlandzemente. Aber bei der großen Anzahl der zu diesem Verein gehörenden Werke wäre eine häufigere Untersuchung auch kaum durchführbar.

Aus nachfolgender Tabelle der Durchschnittsergebnisse der Vereinsuntersuchungen im Jahre 1905 geht hervor, daß das Verhalten der Eisenportlandzemente in jeder Beziehung dem der Portlandzemente gleicht.

	Portlandzement	Eisenportlandzement
Spez. Gewicht: Im Anlieferungszustande	3,036	3,001
Litergewicht: Lose	1137 g	1099 g
Litergewicht: Gerüttelt	1743 g	1565 g
Bindezeit:	6 Std. 47 M.	6 Std. 10 M.
Wasserzusatz 1 : 3	8,65 %	8,10 %
Zugfestigkeit 1 : 3 28 Tage	21,61 kg	22,74 kg
Druckfestigkeit 1 : 3 28 Tage	243,3 kg	274,6 kg
Verhältnis von Zugf. : Druckf.	1 : 11,3	1 : 12,4

Die von seiten des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten gemachten Feststellungen, daß der Eisenportlandzement sich an der Luft nicht so gut bewährt wie der Portlandzement, kann nur auf Zufälligkeiten beruhen. Die betreffenden Untersuchungen sind bei weitem nicht umfassend genug, um ein einwandfreies Urteil zu ergeben. Ich bin in meinem Laboratorium zu durchaus anderen Resultaten gelangt. Ich habe im verflossenen Jahre monatlich die Eisenportlandzemente auf ihre Luftfestigkeit geprüft, und es hat sich herausgestellt, daß die Luftfestigkeit fast in allen Fällen die der Wasserfestigkeit übertrifft. Die Durchschnittsluftfestigkeit betrug für Zug: 23,56 kg/qcm, für Druck 291,8 kg/qcm. Im Verlauf von fünf Jahren sind von mir über 400 Eisenportlandzemente untersucht worden. Und immer wieder bin ich zu den nämlichen günstigen Ergebnissen gekommen.

Der unparteiischste Gutachter ist jedenfalls der Konsument, und dieser hat sich noch niemals über das Verhalten des Eisenportlandzementes an der Luft beschwert.

Versuche über die Brauchbarkeit der Schwebeanalyse.

In meinem Referat über das Protokoll der vorjährigen Hauptversammlung habe ich auf das bestimmteste ausgesprochen, daß ich es für unmöglich

halte, die Schwebeanalyse zu einem wirksamen Prüfungsmittel für die Zementindustrie umzugestalten. Die vergleichenden Versuche, die das Vereinslaboratorium in Gemeinschaft mit dem Königl. Materialprüfungsamt, dem Prüfungsamt der Technischen Hochschule Dresden und dem Laboratorium von Fresenius, Wiesbaden, machte, bestätigen die Richtigkeit meiner Behauptung. Die betreffenden Versuche fielen durchaus nicht übereinstimmend aus. In einem Falle erhielt das Laboratorium zu Karlshorst 45,23 % leichte Anteile, während das Königliche Materialprüfungsamt nur 3,5 % zu verzeichnen hatte.

Die auf die Schwebeanalyse verwendete Zeit halte ich für verloren. Diese Untersuchungsmethode ist dazu bestimmt, über die Qualität der Handelszemente Aufschluß zu geben. Sie würde, falls sie als normengemäßes Prüfungsmittel eingeführt würde, bei den nicht wissenschaftlich gebildeten Konsumenten den Glauben hervorrufen, man könne durch sie alle im Portlandzement vorhandenen fremden Bestandteile, zu denen ganz besonders auch der Leichtbrand gehört, quantitativ nachweisen; und das ist unmöglich.

Dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten würde es sehr wertvoll sein, wenn er durch die Schwebeanalyse beweisen könnte, daß der Portlandzement im Gegensatz zu dem Eisenportlandzement ein einheitliches Pulver sei. Nun aber ist der Portlandzement weder ein einheitliches noch ein stabiles Pulver. Im Gegenteil, er besteht aus einem Mineralgemenge, das infolge der Leichtzersetzlichkeit des Haupterhärtungsfaktors, des Minerals Alit, beim längeren oder kürzeren Lagern, dem jeder Zement des Handels unterworfen ist, Kalkhydrat abspaltet und, ohne dadurch wesentlich an Qualitätsgüte einzubüßen, im Laufe der Zeit viel mehr leichte Teile bildet, als er anfangs besaß. Nun wollen die Vertreter der Schwebeanalyse den abgelagerten Zement durch ein nachträgliches Glühen wieder in den Zustand versetzen, den er vor seiner Ablagerung besaß. Sie vergessen aber dabei, daß der Leichtbrand durch das Glühen das nämliche spezifische Gewicht erhält wie gut gesinterter Klinker, und daß ferner die einmal zersetzten Teile des Klinkers durch den Glühprozeß nicht regeneriert werden.

Die Arbeiten der Meerwasserkommission

sind in alter Weise fortgesetzt worden. Dr. Rudolf Dyckerhoff hatte indessen in diesem Jahre keine positiv neuen und interessanten Ergebnisse zu berichten. Im Laufe des Sommers wird Prof. Gary die zehnjährigen Versuchskörper von 1896 in Augenschein nehmen, und von ihrem Befunde wird es abhängen, ob sie in diesem Jahre geprüft oder noch länger beobachtet werden sollen.

Die sogenannte Schlackenmischfrage.

Dr. Goslich berichtete über den Stand der Schlackenmischfrage, d. h. er suchte nachzuweisen, daß der Eisenportlandzement dem Portlandzement nicht als ebenbürtig zur Seite gestellt werden könne. Vor allen Dingen behauptete er, daß sich der Eisenportlandzement an der Luft viel ungünstiger verhalte als der Portlandzement. Er kaufte zu dieser Beweisführung nicht etwa, wie das doch naturgemäß gewesen wäre, aus dem Handel einen oder mehrere Eisenportlandzemente auf, sondern kaufte in Ostpreußen einen aus Schlacke hergestellten Betonzement, der bei guten Normenfestigkeiten sehr schlechte Luftfestigkeiten aufwies. Weshalb Dr. Goslich einen Zement zum Vergleiche heranzog, der lediglich als Ausgangsprodukt nur die Hochofenschlacke, aber nicht die Eigenschaft des Eisenportlandzementes besitzt, ist unverständlich. Daß man aus Hochofenschlacke bei mangelhafter Kontrolle ebenso leicht schlechten Zement herstellen kann, wie aus natürlichen Rohmaterialien, ist niemals bestritten worden. Wenn der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten mit Recht so hohen Wert auf die Luftfestigkeit der Zemente legt, weshalb schlägt er dann nicht in erster Linie vor, derartige Prüfungsmethoden in die Normen aufzunehmen und eine Minimalluftfestigkeit zu verlangen? Der Verein deutscher Eisenportlandzementwerke hat sich schon im Jahre 1900 bereit erklärt, für seine Mitglieder jede Verschärfung der Normen in Beziehung auf Volumbeständigkeit und Festigkeit anzunehmen. Es wäre doch ein „Testimonium paupertatis“ für die gesamte Zementindustrie, wenn es nicht möglich wäre, Normen anfzustellen, die sowohl für den Portlandzement wie für den Eisenportlandzement volle Gültigkeit haben.

Dr. Goslich sagt weiter, „die Schlackenleute“ hätten anfangs behauptet, sie stellten einen sehr kalkreichen Zementklinker her, den sie mit Schlacke (kalkarmem Zement) verdünnen müßten, um Treiberscheinungen zu verhindern. Es sei aber ausgeschlossen, treibenden Zement dadurch zu beruhigen, daß man ihm einen Teil Schlacken oder ein anderes Verdünnungsmittel zusetze.

Dr. Goslichs Ausspruch zeigt, daß er selber niemals eingehende Versuche mit Schlacken anstellte, oder daß er diese Versuche sehr wenig geschickt ausführte. Treibender Zement wird stets durch das Zumahlen von wassergranulierter Hochofenschlacke wesentlich verbessert und beruhigt. Es ist dies eine Tatsache, die schon seit vielen Jahren allgemein bekannt ist. Aus meiner Praxis führe ich nur den folgenden charakteristischen Fall an:

Festigkeiten.

	Zug						Druck				Bem.
	3 Tage		7 Tage		28 Tage		7 Tage		28 Tage		
	W.	L.	W.	L.	W.	L.	W.	L.	W.	L.	
Portlandzement Marke „Z“ Ohne Zusatz	15,2	19,4	13,6	26,0	13,0	26,2	161	216	134	249	Normenprobe nicht best.
Portlandzement Marke „Z“ Mit 50 % wassergranulierter gemahlener Schlacke	15,1	17,8	23,6	23,6	27,2	29,1	168	184	204	255	Normenprobe bestanden

Eine völlig andere Frage ist die, ob es gut ist absichtlich, treibenden Zementklinker zur Erzeugung von Eisenportlandzement zu benutzen. Früher konnte man das glauben. Man hat aber mit der Zeit gelernt, daß es besser ist, einen normalen Kalkgehalt innezuhalten. Es ist ganz selbstverständlich, daß die Eisenportlandzement-Fabrikanten alles daransetzen, ihre Ware stetig zu verbessern, um nach wie vor mit den Portlandzementmarken erfolgreich konkurrieren zu können.

Dr. Goslich geht dann auf einen Prozeß der dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten angehörenden Fabrik Neustadt gegen das Eisenwerk Kraft ein. — Neustadt war bei einer Submission auf Zement unterlegen und hatte nun das Eisenwerk Kraft wegen unlauteren Wettbewerbs verklagt, weil das Kraftwerk zu einer Zeit, da der Name Eisenportlandzement noch nicht existierte, seine Ware unter dem Namen Kraft-Portlandzement angeboten hatte. Ob übrigens

lediglich die Preisdifferenz bei dem Submissionszuschlag ausschlaggebend war, ist fraglich. Ich habe Portlandzement der Fabrik Neustadt damals aus dem Handel aufgekauft und folgende Festigkeitszahlen erhalten:

	Zug			Druck	
	3 Tage W. L.	7 Tage W. L.	28 Tage W. L.	7 Tage W. L.	28 Tage W. L.
Portlandzement Marke „Neustadt" Ohne Zusatz	0 11	6 12	11,2 25,9	94 136	147 183
	3 Tage W. L	7 Tage W. L.	28 Tage W. L.	7 Tage W. L.	28 Tage W. L.
Neustadt Mit 30 % Hochofenschlacke	7 125	9 15	15,7 24,1	96 132	176 213

Der Neustädter Zement entsprach also nicht einmal den Normen. Bringt die Fabrik öfter eine derartige Ware in den Handel, so ist es nicht zu verwundern, wenn andere Marken ihr vorgezogen werden. Dr. Goslich kritisiert die Auswahl der Gutachter durch das Gericht in der ihm eigenen ironischen Art und scheut sich nicht, Prof. Mathesius, der in der Streitsache zum Obergutachter ernannt war, eigennützige und unlautere Motive bei Abfassung seines Gutachtens zu unterstellen. Eine derartige Kampfesweise kann nicht scharf genug verurteilt werden. — Nicht ganz richtig ist ferner, wenn Dr. Goslich angibt, Dr. Michaelis und ich wären zu wesentlich entgegengesetzten Ansichten in unseren Gutachten gekommen. — Tatsächlich erkennt Dr. Michaelis in seinem Gutachten ebenso warm die vorzüglichen hydraulischen Eigenschaften der wassergranulierten Schlacke und des Eisenportlandzementes wie ich an; nur steht er in betreff des Namens Portlandzement auf einem andern Standpunkt. Dr. Goslich gibt weiter an, der Verein deutscher Chemiker hätte sich der Schlackenmischfrage zugunsten des Vereines deutscher Portlandzement-Fabrikanten angenommen, indem er den Artikel eines Hrn. Klehe, in der „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1905 S. 933 abgedruckt habe. Sonderabdrücke dieses Artikels hatte Dr. Goslich für Interessenten zur Hand. Dr. Goslich vergaß aber ganz, zu bemerken, daß der Verein deutscher Chemiker in unparteiischer Weise und in Erkenntnis der Wichtigkeit der Schlackenfrage auch die Gegenpartei in seinem Vereinsorgan zu Wort kommen ließ, und daß die Ausführungen des Hrn. Klehe durch Dr. Otto Schwabe gründlich widerlegt wurden. Von diesem Aufsatz hatte Dr. Goslich merkwürdigerweise keine Exemplare mitgebracht.

Der folgende Redner Dr. Dyckerhoff kam zunächst auf seine vorjährigen vergleichenden Versuche mit Portlandzement und Eisenportlandzement zurück. Auch er behauptete, Eisenportlandzement verhalte sich an der Luft wesentlich schlechter, als Portlandzement. Dr. Dyckerhoffs Versuche stimmen aber absolut nicht mit den meinigen überein. Ich habe stets konstatiert, daß Eisenportlandzement sich bei allen Verarbeitungsweisen, mit Hochofenschlacke, Kalk, Traß, körnigem Sand usw. gemischt, dem gewöhnlichen Portlandzement analog verhält und die heutigen Normen, die zwar anerkanntermaßen sehr verbesserungsbedürftig sind, ebensogut zur Beurteilung von Eisenportlandzement wie von Portlandzement dienen können.

Der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten hat vor zwei Jahren vier Portlandzemente und vier Eisenportlandzemente vom Königlichen Materialprüfungsamt in verschiedenen Mischungen im Anlieferungszustand und nach dreimonatiger Lagerung prüfen lassen. Diese Resultate haben für den unparteiischen Beurteiler wenig Wert, denn die Probenahme ist nicht angegeben. Wie ich schon häufig hervorhob und wie allgemein bekannt ist, differieren die verschiedenen Portlandzementmarken außerordentlich. Hat z. B. der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten aus der großen Anzahl seiner Fabriken nur erstklassige Marken, vielleicht noch dazu unter vorheriger Angabe, zu welchem Zweck der Zement benutzt werden sollte, direkt aus den Fabriken bezogen, so ist es kein Wunder, daß der Eisenportlandzement dem Portlandzement unterlegen ist. Daß sich der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten behufs Erlangung des zu prüfenden Eisenportlandzementes direkt an die Fabriken gewandt hat, ist nicht anzunehmen. Dr. Dyckerhoff macht darauf aufmerksam, daß auf Veranlassung des Preußischen Ministeriums eine vergleichende Prüfung von Portlandzement und Eisenportlandzement stattfindet. Diese Prüfungen sind noch im Gang und sollen erst später veröffentlicht werden. Die Resultate werden noch geheim gehalten; wir müssen also abwarten, was die unparteiische Prüfung ergibt. Aus den von Dr. Dyckerhoff erwähnten Prüfungsresultaten des Königlichen Materialprüfungsamtes geht aber die interessante Tatsache ganz deutlich hervor, daß Eisenportlandzement das Lagern nicht schlechter, sondern wesentlich besser verträgt, als gewöhnlicher Portlandzement. Während die Eisenportlandzemente nach dreimonatlichem Lagern in der 28tägigen Druckfestigkeit nur 1 kg durchschnittlich einbüßten, verloren die Portlandzemente durchschnittlich 34,5 kg. In der Zugfestigkeit zeigen beide eine geringe Zunahme.

Bekanntlich hatte Professor Gary in den „Mitteilungen aus der Königl. Techn. Versuchsanstalt" 3. Heft 1903 aus einer Anzahl von Versuchen den Schluß gezogen, daß die Festigkeiten der Mischungen der Bindemittel mit Schlacke schnell abnähmen, wenn man das Gemisch längere Zeit lagern läßt, und daß sich dieser Unterschied am deutlichsten in der Druckfestigkeit zeige. Es sei daher nicht nur nicht verwerflich, sondern sogar empfehlenswert, Mischungen mit Hochofenschlacke, wenn man solche verwenden wolle und verwenden könne, erst unmittelbar vor dem Gebrauch auf dem Bauplatz anzufertigen. Dieser Ausspruch des Professors Gary war natürlich Wasser auf der Mühle der Gegner des Eisenportlandzementes und ist von ihnen in den Fachzeitschriften in ergiebiger Weise ausgebeutet worden. Es ist deshalb für die Eisenportlandzement-Fabrikanten besonders wertvoll, daß das Königliche Materialprüfungsamt, dessen Abteilungsvorsteher Professor Gary ist, jetzt durch seine Tabellen gerade das Gegenteil konstatiert, nämlich: daß Eisenportlandzement, also ein fabrikationsmäßig hergestelltes Produkt aus gewöhnlichem Portlandzement und Hochofenschlacke, das Lagern ganz vorzüglich verträgt.

Untersuchungen über die Bestimmungen der Bindezeit und der Volumbeständigkeit des Portlandzementes.

Die Kommission, die sich diesen Arbeiten zu unterziehen hat, hatte keinerlei nennenswerte Erfolge zu verzeichnen. Es ist ihr noch nicht gelungen, die Methoden, nach denen der Anfang der Abbindezeit des Zementes durch die Vicatsche Nadel oder durch den Fingerdruck bestimmt wird, durch einen zweckmäßig konstruierten, praktisch leicht benutzbaren Apparat zu verdrängen. Professor Gary zeigte der Versammlung im vorigen Jahre einige kleine sinnreich konstruierte Apparate, mit deren Hilfe er die Beobachtung gemacht hatte, daß der Zement stets in

demjenigen Zeitpunkt abgebunden ist, an dem er die höchste Temperaturerhöhung besitzt. — Professor Gary hat diese Versuche fortgesetzt und durch drei sehr anschauliche Bilder dargetan, daß man durch diese Apparate eine ungleich deutlichere Vorstellung von dem Abbindeverlauf bekommt, als durch die Vicatsche Nadel.

Bericht über die Revision der Normen.

Dr. Müller-Rüdersdorf berichtete über die Tätigkeit der Kommission für Revision der Normen. Er teilt zunächst mit, daß ein und derselbe Zement an zehn verschiedene Prüfungsstellen geschickt und dort genau nach einer vom Königlichen Materialprüfungsamt ausgearbeiteten Vorschrift mit einem vorher bestimmten Prozentsatz Wasser zu je 20 Zugfestigkeitsproben und je 20 Druckfestigkeitsproben verarbeitet wurde. Die Hoffnung, auf diese Weise nur einigermaßen übereinstimmende Resultate zu erhalten, wurde gewaltig getäuscht. Die ermittelten Zugfestigkeitsresultate schwankten zwischen 19,3 und 26,65 und die Druckfestigkeitsresultate zwischen 163 kg und 224 kg f. d. Quadratzentimeter. Eine zweite vergleichende Prüfung, bei der vorgeschrieben war, nur neue Probekörperformen zu benutzen, und bei der auch der Sand den einzelnen Laboratorien zugeschickt wurde, fiel bedeutend günstiger aus. Besonders gut stimmten die Druckfestigkeiten untereinander. — Die Kommission empfiehlt daher, die Druckfestigkeitsprüfung mehr als bisher in den Vordergrund zu rücken, zumal dieselbe mehr der Anwendung auf der Baustelle entspricht, als die Zugfestigkeitsprüfung. — Auch die Luftprüfung ist erfreulicherweise in das diesjährige Arbeitsprogramm aufgenommen worden, und zwar soll hier ein höherer Wert auf die Zugfestigkeitsprüfung gelegt werden, da der kleine Zugfestigkeitskörper das Eindringen der Luft besser gestattet, als der große Druckkörper. Ich vermute nach meinen Erfahrungen, daß bei Prüfungen an der Luft noch größere Unterschiede in den Resultaten bei den verschiedenen Prüfungsstellen eintreten werden, als unter Wasser. Die Arbeiten der Kommission zeigen wieder aufs neue, wie gewagt es ist, auf Grund weniger, an ein und der nämlichen Prüfungsstelle gemachter Versuche ein abschließendes Urteil über eine Zementgattung zu fällen, wie dies z. B. Dr. Dyckerhoff über den Eisenportlandzement tut. Die Kommission hat auch Probereihen im Mischungsverhältnis 1 : 4 und 1 : 5 eingeschlagen. Diese Versuche werden sehr bald den Beweis meiner Behauptung bringen, daß zwischen den verschiedenen Marken des gewöhnlichen Portlandzementes wie zwischen den Eisenportlandzementmarken ein großer Unterschied bestehen kann, und daß die Normen in ihrer jetzigen Form durchaus nicht ohne weiteres den Konsumenten die sichere Gewähr bieten, daß ein Zement mit besonders guten Normenfestigkeiten in allen Mischungsverhältnissen und bei allen Bauzwecken die gewünschten Dienste leistet. Nach den bisherigen Erfahrungen kommt es sehr häufig vor, daß eine Marke, die die Normen keineswegs wesentlich überschreitet, sich in der Praxis besser bewährt, als eine Marke mit hohen Festigkeiten.

Sodann teilt Dr. Müller mit, daß die Kommission folgende Fassung für die Begriffserklärung von Portlandzement empfiehlt:

„Der Portlandzement ist ein hydraulisches Bindemittel mit nicht weniger als 1,7 Gewichtsteilen Kalk auf 1 Gewichtsteil Kieselsäure + Tonerde + Eisenoxyd, hervorgegangen aus einer innigen Mischung der Rohstoffe durch Brennen bis mindestens zur Sinterung und Zerkleinerung des so gewonnenen Brennproduktes bis zur Mehlfeinheit. Diesem technisch einheitlichen Erzeugnis dürfen zur Regelung der Abbindezeit 3 v. H. andere Stoffe zugesetzt werden.

Portlandzement soll folgenden Anforderungen genügen:

1. Das spezifische Gewicht soll bei ausgeglühtem Zement mindestens 3,1 betragen;
2. der Magnesiagehalt soll höchstens 3,5 v. H. betragen;
3. der Schwefelsäuregehalt, als SO_3 berechnet, soll nicht höher als 2,5 v. H. sein.

Die Kommission zur Revision der Normen hält es im Einverständnis mit dem Vorstande des Vereins für wünschenswert, daß in der Begriffserklärung für Portlandzement festgelegt wird, welcher Prozentsatz an leichten Bestandteilen im Portlandzement als zulässig erachtet werden soll. Diese leichten Teile sollen durch Schwebeanalyse ausgeschieden bezw. festgestellt werden."

Diese neue Begriffserklärung leidet wie die bisherige an einem erheblichen schwerabstellbaren Mangel. Sie ist nur eine Vorschrift, eine Art Rezept zur Herstellung von Portlandzement. Aber sie enthält außer der Forderung, daß der Portlandzement ein technisch-einheitliches Produkt sein müsse, durchaus keine eigentliche Definition des Begriffes Portlandzement.

Nun aber ist die Forderung der Herstellung eines technisch-einheitlichen Fabrikates für die Portlandzement-Fabrikanten sehr schwer, ja in vielen Fällen fast unmöglich zu erfüllen. Fast aller Portlandzement des Handels enthält mehr oder minder große Mengen von Leichtbrand, die infolge ihres nicht gesinterten Zustandes als portlandzementfremde Körper anzusprechen sind. Diese, den einheitlichen Charakter des Portlandzementes störenden Mengen, lassen sich bis jetzt weder durch die Schwebeanalyse noch durch irgend eine andere Methode mit Sicherheit quantitativ bestimmen. Da es aber doch immerhin möglich ist, daß einmal eine solche Methode erfunden wird, scheint es mir nicht tunlich, die Einführung der vorgeschlagenen Normen zu befürworten, denn die betreffende Erfindung würde ihre Aufrechterhaltung verhindern.

Auch die Festlegung des spezifischen Gewichtes für den ausgeglühten Zement halte ich nicht für praktisch. Ich bin vielmehr der Ansicht, daß das spezifische Gewicht, falls man eine Minimalgrenze für dieses zu erlangen wünscht, im Anlieferungszustand der Ware festgelegt werden muß.

In betreff der Frage, wie hoch der Magnesiagehalt unbeschadet gestattet werden dürfe, hatte man allgemein die offenbar auf einer richtigen Erfahrung fußende Ansicht, daß man einen Gehalt von 5 % gelten lassen dürfe. Nur Dr. Dyckerhoffs Beobachtungen wichen, wie sie das bekanntlich fast immer tun, von allen anderen ab.

Die Forderung in bezug auf den Prozentgehalt an Schwefelsäure ist wohl von allen Fabriken einzuhalten. Aus dem allen ersieht man, daß die zur Revision der Normen erwählte Kommission noch eine große Menge von Arbeit zu erledigen hat, ehe sie zum Abschluß gelangen kann.

Vortrag von Dr. Michaelis über die hydraulischen Bindemittel.

Der Vortrag von Dr. Michaelis bringt ein interessantes, reiches Material an Versuchen, die Einblick in die Bestandteile des Portlandzementes und in seine Umwandlung beim Abbinden und Erhärten gewähren können. Gerade dieses zweite Gebiet muß bisher als sehr wenig erforscht angesehen werden, und um so dankenswerter ist es, wenn Dr. Michaelis sich dieser Aufgabe unterzieht.

Dr. Michaelis behandelt hauptsächlich zwei Fragen, nämlich: „1. woraus besteht Portlandzement und 2. welche Umwandlung erleidet derselbe beim Erhärtungsprozeß?" Einleitend führt Dr. Michaelis zunächst aus, das man alle Zemente, auch die Romanzemente, vor

und nach erfolgter Sinterung durch eine einheitliche Summenformel darstellen kann, deren Grenzen die Grenzen der Zusammensetzung der verschiedenen Zemente sind. Auf die spezielle Frage, „woraus besteht Porlandzement?“, gibt Dr. Michaelis eine vierfache Antwort, nämlich: 1. aus Alit allein, wofern die Rohmasse kein Eisen enthält; 2. aus Alit und Celit; aber meist 3. aus Alit, Celit, Belit, Felit und einem glasigen Rest; 4. er kann auch nach S. B. Newberry lediglich aus sogenanntem Trikalziumsilikat bestehen.

Bei der Besprechung der einzelnen Klinkermineralien bestreitet Dr. Michaelis die viel erörterte Möglichkeit der Existenz eines Trikalziumsilikates und erklärt Alit für eine bei Weißglut entstehende und bei der Abkühlung zunächst auskristallisierende isomorphe Mischung von Kalk, Kalkaluminat und Kalksilikat. Der Celit, welcher nach Dr. Michaelis rötlichbraun aussieht und meist nicht völlig aus der Mutterlauge — dem glasigen Rest — auskristallisiert ist, wird als eine Dikalziumverbindung angesprochen. Was Belit ist, ist zweifelhaft. Dr. Michaelis hält ihn mit großer Wahrscheinlichkeit für Trikalziumdialuminat.

Felit, ein sehr unerwünschter Bestandteil, der sich bei langsamer Abkühlung oder lang anhaltender Nachglut bildet und die Ursache des Zerrieselns eines Klinkers sein kann, wird als inaktives Dikalziumsilikat aufgefaßt.

Um einen Einblick in den Erhärtungsvorgang zu gewinnen, hat Dr. Michaelis die Hydrate der Magnesium- und Kalksilikate eingehend studiert, wie sie teils in der Natur vorkommen, teils sich im Laboratorium unter geeigneten Bedingungen bilden. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Hydrosilikate in den hydraulischen Mörtelbildnern niemals kristallisiert sind, und daß die Kieselsäure auf nassem Wege nie mehr als anderthalb Moleküle Kalk zu binden vermag und somit das Kalksalz der Diorthokieselsäure bildet. Diese kalkreichste Verbindung nennt Dr. Michaelis „Vicatit“; sie entsteht vorzugsweise bei dem Abbau der mit Kalk übersättigten Bindemittel, während das Salz der Tetraorthokieselsäure, von Dr. Michaelis „Smeatonit“ genannt, durch Kalkaufnahme aus den Puzzolanmörteln entsteht.

Dr. Michaelis zeigt sodann, daß die Magnesia den Kalk nie zu ersetzen vermag, noch auch in freiem Zustande, wie bisher angenommen, vorhanden sein kann, dieselbe ist vielmehr zunächst als Dimagnesium-Ferrit, dann als Magnesiumaluminat und erst in größerer Menge zum Teil frei vorhanden. Dr. Michaelis zeigt an fünf Zementen, welche 1,12 bis 5,29 % Magnesia enthielten, daß dieselben während 10 Jahren völlig volumbeständig blieben, während zwei Zemente mit 16 und 30 % Magnesia bei langer Dauer teils sehr geringe Festigkeitszunahme oder gar Rückgang, teils Treibrisse zeigten. Wäre in diesen Zementen die Magnesia dem Kalk gleichwertig, so wäre das Verhältnis von Kalk zu Kieselsäure ein ganz abnorm hohes, und es hätte sofort Treiben eintreten müssen.

Die beim Abbinden bezw. Erhärten entstehenden Verbindungen studiert Dr. Michaelis an dem Verhalten des Zementes zu mehr oder minder gesättigtem Kalkwasser bei langer Einwirkung desselben. Durch die Zersetzung des Alites bildet sich hauptsächlich neben freiem Kalkhydrat Vicatit: $2\,SiO_2$, $3\,CaO$, $3\,H_2O$ und Kalkhydroaluminat. Zuweilen entstehen auch

Smeatonit: $4\,SiO_2$, $5\,CaO$, $5\,H_2O$ und

Winklerit: SiO_2, CaO, H_2O.

Der Celit wird erst durch die entstandene Kalklösung angegriffen, und die Ferrite werden erst ganz spät hydratisiert.

So ist das Abbinden durch die Bildung der Hydrosilikate, die einen mineralischen Leim darstellen, in welchem sich Kristalle von Kalkhydrat, Kalkhydroaluminat und Kalksulfoaluminat entwickeln können, erklärt, während die Nacherhärtung im wesentlichen durch Abgabe des Quellungswassers aus diesem Mineralleim und weitere Kristallentwicklung zustande kommt. Da die gelatinösen Kalkhydrosilikate völlig wasserundurchlässig sind, so schützen sie die eingebetteten, noch unveränderten Zementteilchen vor weiterer Zersetzung, und so kommt es, daß ein jahrelang unter Wasser gelagerter reiner Zementmörtel, aufs neue gepulvert, noch einmal abbindet und erhärtet.

Es ließe sich noch manche interessante Mitteilung dem vorliegenden Protokoll entnehmen. So z. B. würde der Vortrag von Ingenieur Timm über Rotierer um so mehr einer eingehenden Erwähnung wert sein, als derselbe gerade die Nützlichkeit des Drehofens für die Eisenportlandzementwerke hervorhebt. Es läßt sich manches dafür, manches dagegen sagen. Deshalb ist es sehr wohl möglich, daß ich an anderer Stelle darauf zurückkomme.

* * *

Während des Druckes erhielt ich vom Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten einen Sonderabdruck des Dr. Dyckerhoffschen Vortrages, dem die vergleichenden Resultate des Königl. Materialprüfungsamtes mit Portlandzement und Eisenportlandzement beigegeben sind. Um dem Inhalt des materialamtlichen Dokumentes gewissermaßen durch eine Art ministerieller Sanktion eine größere Tragweite zu erteilen, ist den beiden Schriftstücken das folgende, sehr bezeichnende Begleitschreiben angefügt:

Verein deutscher Portland-
zement-Fabrikanten (E. V.).

Heidelberg, den 30. August 1906.

An die Herren Ausschußmitglieder für die Prüfung von Eisenportlandzement.

Hrn. Dr. H. Passow, Hamburg.

In der Ausschußsitzung vom 2. Juli 1902 wurde von seiten der Vertreter des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten darauf hingewiesen, daß durch Zusätze feinpulveriger Stoffe, wie Traß, Sand, Kalkstein, Hochofenschlacke usw., zum Portlandzement Mischprodukte hergestellt werden können, welche bei der Prüfung nach dem jetzigen Normenverfahren die darin vorgeschriebene Minimalfestigkeit sehr wohl erreichen, sich jedoch bei der praktischen Verarbeitung abweichend vom reinen Portlandzement verhalten, und der Vorbehalt gemacht, Versuche mit derartigen Mischungen beim Ausschuß zu beantragen. Dem erfolgten Antrag hat der Herr Minister nicht stattgegeben, sondern mit Schreiben vom 12. November 1902 erwidert: „daß, falls der Verein solche Versuche für erforderlich halte, es genüge, deren Ausführung durch die Mechanisch-Technische Versuchsanstalt vornehmen zu lassen, um ihre Ergebnisse als zuverlässig zu kennzeichnen und sie mit denen der Eisenzementversuche vergleichbar zu machen.“ Wir haben demzufolge das Königliche Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde beauftragt, solche Versuche anzustellen, und beehren uns, Ihnen anbei die erhaltenen Resultate nebst einem Sonderabdruck aus dem von Hrn. Dr.-Ing. Rudolf Dyckerhoff auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten im Februar 1906 erstatteten Berichte über die Schlackenmischfrage zur gefl. Kenntnisnahme ergebenst zu übersenden.

Hochachtungsvoll

Der Vorstand des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten (E. V.).

F. Schott, Vorsitzender.

Daß die Antwort des Herrn Ministers auf das Gesuch des Portlandzement-Fabrikanten-Vereins die gewünschte Sanktion in Wirklichkeit nicht enthält,

leuchtet bei genauer Prüfung ohne weiteres ein, da ja jeder selbstverständlich mit oder ohne ministerielle Befürwortung derartige Versuche sich von allen öffentlichen Aemtern nach seinem Belieben machen lassen kann. Es hat aber fast den Anschein, als sollten die offenbar zu Reklamezwecken gedruckten Resultate dem Urteil der vom Ministerium eingesetzten Kommission vorgreifen. In dem Schriftstück des Königl. Materialprüfungsamtes sind auch die geprüften Zementmarken und die Art der Probenahme angegeben, die, wie ich bemerkte, im Protokoll fehlten. Während als Portlandzemente vier der anerkannt besten Marken gewählt sind, wurden ihnen vier Eisenportlandzementmarken gegenübergestellt, von denen zwei nicht zum Verein deutscher Eisenportlandzement-Fabrikanten gehören und die eine nicht einmal ein deutsches Fabrikat ist. Der nicht eingeweihte Konsument erhält also ein vollständig falsches Bild der wirklichen Tatsachen; ihm sollen Vorurteile eingeimpft werden.

Dr. Hermann Passow.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

In den Tagen vom 3. bis 8. September d. J. fand in Brüssel der 4. Kongreß des „Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“ statt.* Die Feierlichkeiten, über die wir später die zusammenhängenden Mitteilungen unseres Berichterstatters veröffentlichen werden, nahmen einen allseitig befriedigenden Verlauf. Von den zahlreichen vorgelegten Berichten und Abhandlungen dürften die nachstehend im Auszug wiedergegebenen für unsere Leser von einigem Interesse sein.

Pierre Breuil lieferte einen

Beitrag zur Diskussion über das Schweißen.

Verfasser beschäftigt sich mit der selbsttätigen (autogenen) Schweißung und unterscheidet dabei zwei Abarten: eine, bei welcher das Metall nicht flüssig wird, und jene, bei welcher die Vereinigung der Teilstücke durch Schmelzen derselben herbeigeführt wird. Die erstere Schweißung, genannt Schweißung bei Gluthitze, ist vorzüglich bei Schmiedeisen und Flußeisen in Anwendung; die zweitangeführte Art wird mit Hilfe von besonderen Wasserstoffgas-, Sauerstoffgas-, Azetylen- oder auch einfach mit Hilfe von gewöhnlichen Kohlengas-Blasrohren durchgeführt. Der Goldschmidtsche Schweißprozeß mittels der Aluminiumthermie ist ein Spezialverfahren. Bei erstgenanntem Verfahren zeigten die Zerreißstäbe, welche die Schweißstellen enthielten, genau dieselben Festigkeitszahlen und Dehnungen wie die Stäbe des gleichen Metalles ohne Schweißstelle; die geschweißten Stellen wurden im vollen Querschnitt an den Schweißstellen gebogen und zeigten keine Brüchigkeit! Und trotzdem waren die Stäbe miteinander nicht verschweißt. Ein Versuch bestand nun darin, daß der geschweißte Stab zwischen die beiden Backen eines Schraubstockes eingespannt und sodann verdreht wurde, und zwar so, daß das freie Ende des Stabes um eine halbe Umdrehung in einem Sinne gedreht, hierauf gleichfalls um eine halbe Umdrehung im entgegengesetzten Sinne und so fort, bald in dem einen, bald in dem andern Sinne hin und her gedreht wurde, bis der Bruch eintrat.

Ein der Schweißung nicht unterzogener Stahl wird bei Durchführung der erwähnten Probe nach einer großen Anzahl von Verdrehungen und Rückdrehungen brechen, und zwar unter Bildung einer Bruchfläche, die senkrecht auf die Stabachse und die Einspannflächen der Schraubstockbacken steht. Die der Schweißung unterzogenen Stäbe dagegen öffneten sich regelmäßig längs der Berührungsflächen der verschweißten Enden, und zwar schon nach einer viel geringeren Zahl von Verdrehungen bezw. Rückdrehungen als im Falle wirklich verschweißter Stäbe. Diese losgegangenen Berührungsflächen der Enden waren glatt, ohne hakenförmige Erhöhungen und ohne kristallinischen Bruch; die Schweißung war nicht durchgeführt.

Sollen Stäbe geschweißt werden, so werden im allgemeinen die zu verschweißenden Enden geneigt hergerichtet, ohne Rücksicht auf den Einfluß, den die Länge dieser Endflächen auf das Ergebnis der Zerreißprobe nimmt; denn, wenn die Berührungsfläche der geschweißten Enden genügend groß ist und die Adhäsion zwischen diesen beiden Flächen auch stark genug ist, so kann es sehr leicht geschehen, daß die Kraft, welche zur Trennung der beiden nur scheinbar verschweißten Stabteile notwendig wird, höher ist als das Maximum jener Kraft, welche der von der Schweißung freie Teil des Stabes bei der Zerreißprobe ertragen kann. Dieser Umstand allein erklärt die glänzenden Ergebnisse der Zerreiß- und Biegeproben von geschweißten Stäben, die sich ohne Mühe bei Torsionsbeanspruchung an der Schweißstelle öffnen.

Die chemische Zusammensetzung des Stahles hat auf die Durchführung des Schweißens Einfluß, indem das Flußeisen nicht mehr als 0,10 bis 0,12 % Kohlenstoff, 0,05 bis 0,06 % Schwefel, 0,05 bis 0,06 % Phosphor, jedoch mindestens 0,3 bis 0,4 % Mangan enthalten soll.

Das Schweißen von Flußeisen bezw. Flußstahl durch Schmelzung ist derzeit häufig in Anwendung, hauptsächlich zur Verbindung von Kesselblechen oder Platten; im allgemeinen zeigen die Zerreißproben zur Genüge, daß die Bindestellen weniger widerstandsfähig sind als der übrige Teil des Stückes; die Bruchfestigkeit ist wohl im allgemeinen nur wenig, die Dehnung dagegen bedeutend geringer. Man kann das Gefüge des Materials an der Schweißstelle, wo dasselbe den Eindruck eines überhitzten Flußeisens bezw. Flußstahls macht, durch rasch durchgeführtes Ausglühen verbessern; man gewinnt hierdurch an Dehnung.

Schweißungen mittels der Knallgas- und Azetylengasflamme sind gleichwertig, vorausgesetzt, daß bei der Durchführung in richtiger Weise vorgegangen wird. Einige Untersuchungen des Kleingefüges haben gezeigt, daß das Metall, wenn man sich der Knallgasflamme zum Schweißen bediente, im allgemeinen etwas entkohlt war; in allen Fällen jedoch ließ sich die Schweißlinie leicht an den in derselben enthaltenen Unreinlichkeiten wieder erkennen.

Bei dem Schweißen von Flußeisen oder Flußstahl durch Vermittlung eines fremden Metalls hat der Verfasser die Tatsache bestätigt gefunden, daß man den Borax mit Erfolg durch andere, ähnliche Produkte ersetzen kann. Borax hat die schlechte Eigenschaft, zu schwellen und eine harte Kruste zu geben; ein „Brasoline“ genanntes Produkt leistet ebenso gute Dienste wie Borax, schwellt hierbei aber nicht und läßt nur eine leicht zu entfernende Kruste zurück.

Ein neues Untersuchungsverfahren magnetischer Metalle

von L. Fraichet, Puteaux, beruht auf der Beobachtung der magnetischen Widerstandsänderungen eines Probestabes aus Stahl im Verlaufe seiner Zerreißprobe. Der Probestab wird mit konstanter Geschwindigkeit der Zerreißprobe unterzogen und bildet hierbei den Kern einer Induktionsspule, welche aus zwei übereinander gelagerten Wicklungen gebildet ist. Die erste (primäre) Wicklung aus starkem Draht ist an die Klemmen eines Akkumulators angeschlossen; die zweite (sekundäre) Wicklung aus dünnem Draht

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 10 S. 629.

führt zu einem gewöhnlichen Galvanometer. Die primäre Wicklung der Spule besitzt 40 Windungen auf das Zentimeter Länge der Spule, aus Draht von $^{12}/_{10}$, in vier Lagen angeordnet; die sekundäre Wicklung besitzt 6200 Windungen aus Draht von $^{4}/_{10}$ und hat einen gesamten elektrischen Widerstand von gleicher Größe wie jener des Galvanometers, d. i. im vorliegenden Falle 200 Ohm. Als Elektrizitätsquelle dienten zwei Akkumulatorenelemente, welche hintereinander geschaltet waren. Ein in die Primärwicklung eingeschalteter Widerstand ermöglichte, die Stromstärke so zu regulieren, daß die zu beobachtenden Erscheinungen möglichst deutlich sichtbar wurden. Sobald der primäre Stromkreis geschlossen ist, wird der Probestab von Kraftlinien durchflossen, die sich größtenteils auf dem Wege der Einspannkloben und des Maschinengestelles schließen.

Diese Kraftlinienzahl (magnetische Strömung) ändert während der Zerreißprobe von Moment zu Moment seine Größe und induziert folglich in der Sekundärleitung einen elektrischen Strom, dessen Stärke der jeweiligen Größenänderung der durch den Probestab fließenden magnetischen Strömung proportional ist und durch den Ausschlag des Galvanometers gemessen wird.

Die magnetische Strömung ändert sich aus zwei wohl zu unterscheidenden Ursachen: 1. infolge der kontinuierlichen Aenderung, welche in den Abmessungen des Probestabes (Vergrößerung der Stablänge, Verminderung des Stabquerschnittes) eintritt; 2. infolge von Gefügeänderungen und den damit verbundenen Aenderungen der magnetischen Permeabilität (Durchlässigkeit) des Metalles, welche unter dem Einfluß der auf den Probestab einwirkenden veränderlichen Kräfte entstehen.

Die unter 1. angeführte Ursache kann nur eine stetige und regelmäßige Aenderung der magnetischen Strömung hervorrufen; es folgt daher, daß ein plötzlicher Wechsel in den galvanometrischen Ausschlägen nur die Wirkung einer plötzlichen Aenderung des Metallgefüges sein kann.

Der Gesamtwiderstand des magnetischen Kreises setzt sich aus folgenden drei Teilen zusammen: 1. dem Widerstand des Probestabes; 2. jenem der Fugen zwischen den Einspannköpfen des Probestabes und den Einspannkloben der Zerreißmaschine; 3. jenem der Einspannkloben sowie des Gestells der Maschine.

Der Widerstand der Maschine (im Vergleich zu jenem des Probestabes nur sehr gering) bleibt während der ganzen Dauer des Zerreißversuches nahezu konstant.

Die Versuchsmethode dürfte nach folgenden Richtungen hin gewisse praktische Vorteile bieten: 1. Die notwendige Einrichtung ist höchst einfach; der Versuch selbst kann von jeder beliebigen Person durchgeführt werden. 2. Die Dauer des Versuches erscheint gegenüber der des gewöhnlichen Zerreißversuches nicht vergrößert. 3. Die Elastizitätsgrenze, die Plastizitätsbelastung und der Eintritt der Kontraktion können mit Genauigkeit und ohne jede Schwierigkeit bestimmt werden. 4. Die bloße Beobachtung des Galvanometers ermöglicht den Erhalt wichtiger und deutlicher Aufschlüsse über das Gefüge des Metalles (Wirkungen der Bearbeitung, des Ausglühens und der Härtung), ohne daß es notwendig wäre, das Schaubild der galvanometrischen Ausschläge zu konstruieren.

Den Praktikern ist es seit langem bekannt, daß die Kraft, welche man zur Stanzarbeit benötigt, sehr bedeutend mit der Beschaffenheit des Materials schwankt; es ist daher, wie M. L. Baclé-Paris in einer Abhandlung ausführt, die Möglichkeit geboten, das

Stanzen als Mittel der Materialprüfung

in Anwendung zu bringen, das geeignet erscheint, zum mindesten Näherungsdaten zu liefern, sofern es nicht vielleicht ein Maß der Materialbeschaffenheit von gleichem Genauigkeitsgrade abzugeben vermag wie die Zerreißprobe. Da das Stanzen anderseits die Vermeidung jeder weiteren Ausgabe für die Herrichtung der Probestäbe dadurch ermöglicht, daß es direkt an den Stücken, welche zur praktischen Verwendung gelangen, ausgeführt wird, bietet seine Anwendung für die Materialprüfung wesentliche Vorteile. Mittels des von Frémont erfundenen Elastizitätsmessers konnte der Verfasser Baclé Diagramme aufnehmen, so daß sich die Untersuchungen auf Bruchfestigkeit, Dehnung und Elastizitätsgrenze erstrecken können.

Angeregt durch eine Abhandlung von Professor Dudley-New York über dessen „Stremmatograph" benannten Apparat zum Messen der Spannungen in Schienen hat J. Schroeder v. d. Kolk, s'Gravenhage, Versuche über das

Messen der Spannungen, welche in Schienen während der Zugübergänge auftreten,

angestellt unter Benutzung der Instrumente, die er seit Jahren für das Messen der Spannungen in Brückenteilen verwendet. Der vorliegende „Beitrag zur Diskussion über Schienen" befaßt sich nur mit der Beschreibung dieser Apparate; über die Ergebnisse können keine Mitteilungen gemacht werden, da die Untersuchungen noch in vollem Gange sind.

R. Guillery berichtet über ein

rasches Prüfungsverfahren von Metallen.

Verfasser geht von der Ansicht aus, die er in längerem begründet, daß die Kenntnis der charakteristischen Dehnung eines Metalls nur von sekundärem Interesse ist, sobald der Grad der Zähigkeit sowie der Grad der Sprödigkeit festgestellt ist. Er beschreibt einen Apparat zur Messung der Sprödigkeit durch Schlagproben mit eingekerbten Stäben; wir haben über denselben bereits früher* ausführlichere Mitteilungen gemacht. (Forts. folgt.) *C. G.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 693.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

England. Vor der Institution of Mechanical Engineers zu Cardiff hielt am 1. August d. J. R. Beaumont Thomas, Chepstow, einen Vortrag über die

Darstellung der Weißbleche,

dem Nachstehendes entnommen ist:*

Die Fabrikation von Weißblech in Großbritannien, deren Beginn auf das Jahr 1720 zurückreicht, hatte bald eine große Ausdehnung in Monmouthshire und dessen Nachbarschaft gewonnen.* Im Jahre 1891, der Zeit der größten Blüte, betrug das Gesamtausbringen an Zinn, Weißblech und Schwarzblech in Großbritannien annähernd 700 000 t im Werte von 10 600 000 £, von denen rund 450 000 t = 7 167 000 £ in Form von Weißblech ausgeführt wurden. Seit dieser Zeit ist der Handelspreis wesentlich gestiegen, die Herstellung und die Ausfuhr dagegen zurückgegangen; letztere betrug 1905 an Weiß- und Mattblech 355 000 t = 4 566 000 £, an Schwarzblech gegen 70 000 t

* „Engineering", 10. August 1906.

* Vergl. S. 1125 vorliegenden Heftes.

= 655 000 £. Wenn auch trotz aller Schwierigkeiten Südwales den ersten Platz als der am billigsten gute Weißbleche erzeugende Bezirk noch innehält, so hat es doch den Anschein, als ob Amerika, das 1905 700 000 t Zinn und Weißblech hervorgebracht haben soll, unterstützt durch den Mac Kinley- und andere Tarife, zum Hauptfabrikanten von Weißblech in der Welt werden wolle.

Seine Hauptverwendung findet das Weißblech heutzutage für Petroleumbehälter, sodann herrscht ein starker Verbrauch auch in Konservenbüchsen für die Produkte der ganzen Welt. Die erfolgreiche Fabrikation von Weißblech hängt nicht allein von der vom Vater auf den Sohn vererbten Geschicklichkeit der Hersteller, sondern auch von der Auswahl des geeignetsten Rohmaterials ab. Zurzeit besitzen die britischen Weißblechfabriken Martinwerke, welche ihnen den Stahl liefern. Diese Platinen, von sehr weicher Beschaffenheit mit 0,1 % Kohlenstoff, werden in kleine handliche Stücke von 150 bis 250 mm Länge und 10 bis 22 mm Stärke je nach der Größe der zu walzenden Bleche geschnitten. Das Walzwerk (Abbildung 1) besteht aus zwei Paar Hartgußwalzen von 635 mm Länge und 480 mm Durchmesser. Die Walzgeschwindigkeit beträgt etwa 40 Umdrehungen in der Minute; zur Bedienung sind vier Mann erforderlich, einer vor und einer hinter den Walzen, einer am Ofen und ein Mann an der Schere. Bis zum Fertigfabrikat müssen die Bleche fünfmal erwärmt werden. Nach der ersten Erwärmung werden die beispielsweise ursprünglich 200 mm langen und 16 mm starken Platinen paarweise in ihrer Längsrichtung im Vorwalzwerk ausgewalzt, derart, daß immer ein Stück zwischen den Walzen hindurchgeht, während das andere über der Oberwalze zurückkehrt; in vier bis fünf Durchgängen erhält man Platten von 9,0, 7,1, 5,7 und 4 mm Dicke, welche im Ofen sodann wieder angewärmt werden. Darauf geht jedes Blech einzeln zweimal durch das Vor- oder Fertigwalzwerk und man erhält Stärken von 2,8 und 2,0 mm. Nun wird das Blech gedoppelt, plattgedrückt (Abbildung 1 bei b) und gelangt in den Fertigofen (Abbildung 2). Die einmal gefalteten Bleche werden auf der Fertigstraße ausgewalzt und wieder gedoppelt, so daß nunmehr vier Lagen entstehen, also ein Blech nach dem ersten Stich 2,8 mm und nach dem zweiten 2,0 mm stark ist. Dann werden die vom ersten Falten herrührenden Ränder rechtwinklig abgeschnitten (Abbildung 1 bei a), worauf die Tafeln wieder in den Fertigofen kommen. Nach dem Anwärmen wird dasselbe Verfahren wiederholt, so daß man schließlich acht Lagen erhält; nach dem letzten, fünften Erwärmen ist die Dicke der Bleche mit 0,315 mm erreicht. Bei einem andern Walzverfahren, bei dem nur ein größeres Walzenpaar zur Anwendung kommt, erfolgen die ersten Stiche in derselben Weise wie oben geschildert, nach drei Durchgängen jedoch werden die zwei Platten aufeinander gelegt, machen gemeinschaftlich einen Stich und kommen als ein Stück in den Wärmofen, worauf das Verfahren wie oben weitergeht. Dadurch erreicht das Fertigmaterial größere Abmessungen, man erhält beim ersten Verfahren aus 500 mm langen Platinen Bleche von 510 × 1070 mm, beim zweiten Verfahren sind die Platinen 710 mm lang und die Bleche 710 × 1520 mm, allerdings leidet im zweiten Fall die Güte des Materials. Die von den Walzen kommenden Tafeln werden mit der Blechschere in die gewünschten Größen geschnitten, die Pakete werden dann von Hand auseinandergenommen und mit warmer verdünnter Schwefelsäure zur Entfernung der Walzhaut gebeizt. Dazu dienen zwei Behälter, einer mit der Säure und ein anderer mit fließendem Wasser, in welchem die Bleche mittels einer maschinell angetriebenen Vorrichtung bewegt werden. Es folgt nun das Glühen, um die Bleche für das Dressieren vorzubereiten; die Bleche werden auf Gußstahl- oder schmiedeisernen Gestellen aufgeschichtet, mit dem Glühkasten überdeckt, mit Sand abgedichtet und 10 bis 12 Stunden lang geglüht. Nach dem Erkalten werden sie dreimal zwischen unter hohem Druck stehenden Hartgußwalzen durchgeführt, um eine

Abbildung 1.

Abbildung 2.

glatte Oberfläche zu erhalten. Die Walzen, 660 mm lang und 480 mm im Durchmesser, gleichen vollständig anderen Walzen, nur sind die Walzgerüste etwas leichter und besitzen je zwei Druckschrauben. Die Geschwindigkeit beträgt 50 Umdrehungen in der Minute. Ein Junge gibt die Bleche einzeln auf, nach dem Durchgang werden sie von einem andern Jungen

Abbildung 3.

erfaßt und dem nächsten Walzenpaar zugebracht. Auf verschiedenen amerikanischen Werken geschieht dies auch selbsttätig. Durch das Kaltwalzen werden die weich geglühten Bleche hart und müssen daher, um die nötige Biegsamkeit zu erhalten, nochmals geglüht werden, was bei einer etwas niedrigeren Temperatur als das erste Mal während sieben Stunden geschieht. Nachdem die Bleche noch in der oben beschriebenen Weise „weiß“ gebeizt worden sind, gelangen sie, ohne vorher zu trocknen, nach dem Verzinnungsapparat. Derselbe besteht, wie die Abbildung 3 zeigt, aus zwei Behältern, von denen der eine, in drei Fächer a, b, c geteilt, flüssiges Zinn, der andere dagegen Palmöl enthält. Zur Bedienung genügen zwei Mann, von denen der eine die Bleche bei a einführt. In diesem Abteil a schwimmt auf dem Zinnbad eine Schicht Chlorzink. Mittels Führung e und verschiedener Walzen werden die Bleche durch das flüssige Metall und darauf durch das Oelbad gezogen, wobei zugleich die Walzen das überflüssige Zinn zurückhalten. Das warme Palmöl bezweckt, den Zinnüberzug solange als nötig flüssig zu erhalten. Je nach der Geschwindigkeit des Durchgangs durch die Walzen erhält man eine starke oder schwache Verzinnung. Das den Blechen noch anhaftende Oel wird in einem Putzapparat (Abbild. 4) entfernt, in dem die Bleche durch Sägemehl, Spreu oder sonstige trocknende, pulverförmige Materialien d geführt werden. Das Blech wird bei a von den Greifern erfaßt, durch die Trockenmasse geschleppt, dreht sich nach dem ersten Behälter, so daß die seitherige untere Seite nach oben kommt, und passiert nun auf dieselbe Weise den zweiten Behälter. Der hernach den Blechen anhaftende Staub wird durch ein System von hölzernen Walzen entfernt, welche mit Schafleder bekleidet sind. Die Walzenpaare sind derart hintereinander angeordnet, daß die ungeraden Paare langsam laufen und dadurch das Gut zuführen und festhalten, während die geraden Paare, in derselben Richtung rascher laufend, die Oberflächen abbürsten und polieren. Die auf diese Weise fertiggestellten Bleche werden noch einzeln sorgfältig nachgesehen und sortiert, dann gezählt, gewogen und verpackt.

Abbildung 4.

Rußland. Bei dem gegenwärtig herrschenden großen Kohlenmangel glaubt Camillo Wilmotte, Taganrog, ein der Eisenindustrie großen Nutzen bringendes Mittel gefunden zu haben, indem er vorschlägt, Kohlenwasserstoffe in Form von

Fettabfällen, Rückständen von Teer und Petroleum u. a. als Heizmaterial

zu verwenden. Seine Vorschläge gründen sich auf Versuche, die im Jahre 1902 von der Homogen-Stahl-Gesellschaft in Paris in Gegenwart des Polizeipräfekten Lepine angestellt wurden, und wobei 300 kg Roheisen mit 5,2 l Schweröl geschmolzen wurden. Uneinigkeiten zwischen dem Erfinder und der Gesellschaft hatten damals eine Fortsetzung der Versuche vereitelt. Wenn man dieser Sache die nötige Aufmerksamkeit schenkt, wäre es nach der Ansicht des Erfinders sehr wohl möglich, in naher Zukunft ein Verfahren zu erreichen, das große Ersparnisse an Brennmaterial gewährt.

Kanada. Man schreibt uns: „Die

Dominion Iron and Steel Co. zu Sydney, Neu Schottland,

wurde von Henry M. Witney-Boston gegründet, vornehmlich um ein naheliegendes Absatzgebiet für die Dominion Coal Co. zu schaffen. Die Sydney-Kohle, von Everett, Massachusetts, für Gaszwecke verwendet, gab daselbst einen Koks, der gute Verwendung fand. Daraus schloß man, daß der Koks auch für Hüttenzwecke tadellos zu gebrauchen sei. Eisenerz erwarb man durch Ankauf der Hälfte des Belle Island-Newfoundland-Hämatitlagers von der Nova Scotia Coal and Steel Co. für eine Million Dollar. Dieses Lager enthielt in der der Dominion Iron and Steel Co. zufallenden Hälfte in runder Summe etwa 12 Millionen Tonnen Erz. Das Erz hat im Durchschnitt 50 % metallisches Eisen, 12 bis 15 % Kieselsäure und 0,7 % Phosphor. Das daraus erzeugte Roheisen, sogenanntes Disc-Eisen, enthält etwa 1,6 % Phosphor.

Bei dem Bau der Hütte ging es eigen zu. Julian Kennedy-Pittsburg erhielt den Auftrag, den Plan zu entwerfen, und die Riter-Conley Company vornehmlich übernahm die Bauausführung. Ungeahnte Schwierigkeiten für die Fundamentierung, besonders des Hochofenwerkes, ferner klimatische Verhältnisse (harte Winter) und sehr minderwertiges Arbeitermaterial verdoppelten ungefähr die angesetzten Kosten für die Bauausführung. So kam man dahin, daß man wohl das eine Ende der Hütte: Koksofenwerk, Hochöfen und Martinwerk, genügend ausbaute, für die Walzwerke aber kein Geld mehr hatte, und sich daher mit einem einzigen Blockwalzwerke begnügte. In den ersten zwei Jahren ging es leidlich. Die Staaten nahmen Halbfabrikate zu guten Preisen in jeder Menge auf, und mit Hilfe der Regierungsprämien auf Roheisen und Stahl konnte man Einnahmen und Ausgaben ungefähr ausgleichen. Dann kam der zeitliche Niedergang der amerikanischen Industrie, und Sydney mußte den Betrieb bedeutend einschränken. H. M. Witney hatte die Präsidentschaft niedergelegt, und James Ross, der mittlerweile die Leitung der Dominion Coal Co. an sich gebracht hatte, vereinigte beide Gesellschaften in eine, mit ihm als Präsidenten. Man begann eine Aera des Sparens. Da trat James Ross mit dem Vorschlage heran, die beiden Gesellschaften nach etwa einjähriger Union wieder zu trennen. Dieses geschah, und H. Plummer übernahm die Präsidentschaft der Stahl-Gesellschaft. Geld war keines vorhanden, Fertigwalzwerke mußten gebaut werden, und so entschlossen sich denn die Aufsichtsräte, aus eigener Tasche 2 1/2 Millionen Dollar als zweite Hypothek aufzubringen. Mit diesem Gelde sollten das Draht- und Schienenwalzwerk gebaut, eine große Kohlenwäsche errichtet, sowie das Hochofen- und Stahlwerk gründlich modernisiert werden. Die ersten drei Neubauten sind heute vollendet, die des Stahlwerkes und der Hochöfen sind mehr oder weniger schlecht gelungen.

Mit dem neuen Präsidenten zog ein neuer Geist ins Geschäft. Die Amerikaner, die bis dahin die Leitung in den Betrieben hatten, mußten Kanadiern weichen, vornehmlich der Generaldirektor, ein anerkannt erster Hochöfner, mußte Graham Fraser von der Nova Scotia Steel Co. Platz machen. Alle Gehälter und Löhne wurden stark herabgesetzt, ohne danach zu fragen, ob die Leute dafür in dem teuren Sydney existieren konnten. Die natürliche Folge war ein allgemeiner Auszug der besten Arbeiter, die in anderen Plätzen leicht bessere Bezahlung fanden.

Alles dieses zusammengenommen, d. h. Verschlechterung des Arbeiterpersonals und nicht erstklassige Leitung, machen es der Dominion Iron and Steel Co. unmöglich, hochzukommen. Die geographischen Bedingungen sind ausgezeichnet. Erz, Kohle, Kalkstein, Dolomit sind in nächster Nähe, ein vorzüglicher Hafen steht zur Verfügung. Ungünstig sind: 1. Der Hafen ist für drei Monate wenigstens im Jahr nicht zu gebrauchen. 2. Sydney liegt gerade an der äußersten Ecke Kanadas, hat also einen sehr weiten Weg bis nach Ontario usw., wo natürlich der Hauptverbrauch für Eisen und Stahl in Kanada ist. 3. Ein einziger Schienenstrang verbindet Sydney im Winter mit dem übrigen Kanada. Heftige Schneestürme, wie im letzten Winter, unterbrechen oft auf Wochen jeglichen Verkehr. 4. Alles Material für Zustellung der Oefen usw. muß aus England oder den Vereinigten Staaten in großen Mengen bezogen werden. Der Verlust durch Bruch von Steinen usw. ist nicht gering. 5. Die Lebensbedingungen in Sydney sind äußerst teuer. Alles muß importiert werden, so daß der gewöhnliche Arbeiter irgendwelche menschenwürdige Existenz sich kaum schaffen kann. Die Stadt ist stark verschuldet; Steuern und Hausmiete sind außergewöhnlich hoch. 6. Der Zuzug frischer Arbeiter ist gering. Sydney liegt nicht auf einem Hauptverkehrswege, sondern am äußersten Ende einer wenig benutzten Bahn und hat als Hinterland die nur spärlich bevölkerten Provinzen Neu-Schottland und Neu-Braunschweig.

Bedingungen am Hochofen: Das Belle Island-Erz ist ziemlich schwer reduzierbar und dekrepitiert stark. Der Koks ist trotz Waschens weich und zerdrückbar. Stürzen des Ofens, Durchbrennen des Schachtes sind an der Tagesordnung. Eine Ofenzustellung hält im Durchschnitt nicht länger als 8 bis 10 Monate. Preis für eine neue Zustellung, alles eingerechnet: 50 000 $. Das Roheisen ist häufig unregelmäßig; Schwefel und Silizium bewegen sich in weiten Grenzen. Die Gicht besteht aus höchst unregelmäßig großen Stücken Kalkstein, Koks und Erz. Dieses wird noch schlimmer im Ofen durch den weichen Koks und das dekripitierende Erz. Ein rotierender Gichtverschluß ist eingebaut worden, ohne aber irgendwelche Einwirkung zum Besseren zu erzielen.

Bedingungen im Stahlwerk: Die Erzeugung der Oefen ist etwa 450 t f. d. Ofen wöchentlich. Die Produktion ist viel zu klein, um die Walzwerke zu versorgen. Die Beschaffenheit des Stahles ist manchmal gut, sehr häufig indessen schlecht.* Der Stahl wird in der Pfanne fertig gemacht; er kommt stark überoxydiert aus dem Ofen und muß natürlich schlechte Resultate ergeben. Die Oefen, Kippöfen, sind nach ältestem Muster erbaut mit etwa 50 mm Zwischenraum zwischen Kopf und Mittelteil.

Bedingungen im Walzwerk: Mechanisch sind die Walzwerke tadellos im Stand. Die Menge des zu verwalzenden Stahles ist indessen viel zu gering. Die hundert Mann im Schienenwalzwerk haben häufig für Stunden nichts zu tun, da keine Charge vom Martinwerk kommt. Ein Betrieb des Block- und Schienenwalzwerkes mit zum großen Teil derselben Mannschaft ist unmöglich, da die Leute es einfach nicht tun.

Die mechanische Werkstätte hat sehr geringwertige Arbeitskräfte, so daß jede bedeutendere Reparatur nicht nur lange Zeit in Anspruch nimmt, sondern auch in sehr zweifelhafter Güte ausgeführt wird. — Die bisherige oberste Leitung des Werkes, d. h. die Präsidenten, waren und sind keine Fachleute. Sie sind Direktoren von Banken gewesen und haben dort pekuniär große Erfolge erzielt. Kanada besitzt überhaupt noch nicht einen Stamm guter und erprobter Hüttenleute; von auswärts aber will man keine holen, deshalb versucht man so gut es gehen will, mit den vorhandenen kanadischen Kräften Eisen und Stahl darzustellen. Es ist möglich, die Dominion Iron and Steel Co. zu einem schönen Erfolge zu führen. Dazu aber gehört eine ganz erstklassige oberste Leitung, die versteht, sich die Leute auszusuchen, welche die schwierigen Bedingungen in Sydney bemeistern. Erz und Kohle sind billig; teuer sind die enormen Erhaltungskosten und die riesenhaften Verwaltungskosten. Würde durch tüchtige Leute darin gespart, so könnte man die Arbeitslöhne erhöhen und gute Arbeiter heranziehen. Heute und für die kommenden Jahre aber wird die Sydney-Hütte nie und nimmer auch nur irgend einen Faktor auf dem Weltmarkte ausmachen. Die ersten Erwartungen waren so gut, daß sie hauptsächlich nur in Kanada Glauben und Geldgeber fanden. Ein Roheisen zu 7,50 $ f. d. Tonne ist nur möglich mit erstklassigem Koks, langen Ofenreisen, bester Leitung und altem, gutem Arbeiterstamm. Daran aber fehlt es in Sydney vollständig. Man hält Sydney für zukunftsreich, freilich in engerem Sinne, für Kanada allein, nicht für den Weltmarkt. Würde

* Die jüngsten Nachrichten besagen, daß zur Zeit der Schienenstahl sehr gut sei, nur könne nicht genug hergestellt werden. Man beabsichtige daher, im sauren Konverter vorzublasen und den Stahl im Martinofen fertigzumachen. *Die Red.*

das Werk in richtigem Sinne reorganisiert, könnte es in anderthalb Jahren Dividende selbst auf seinen stark gewässerten Stammaktien-Bestand zahlen.“ *C. G.*

Frankreichs Eisenerze.

Nach der „Chemiker-Zeitung“ vom 28. Juli 1906 werden die Eisenerzvorräte in Frankreich auf 31 150 000 000 t geschätzt und verteilen sich auf die einzelnen Distrikte in folgender Weise:

Distrikt	Erzart	Grube	Ungefähre Menge Millionen Tonnen
Haute Marne . . .	Oolithische Erze	v. Vassy	20
Saône et Loire . .	Oolithische Erze	Mazenay usw.	15
Pyrenées	Hämatit	Batère, Ria -	180
Lot et Garonne . .	Hämatit	„ „ „	20
Jlle et Vilaine und Loire inférieure .	Hämatit	„ „ „	50
Var	Hämatit	Beau-Soleil	10
Tarn und Aveyron	Hämatit	Mondalazec	150
Ardèche und Gard		„	125
Orne und Calvados	Oolithische Erze	„	180
Andere Departem.	Oolithische Erze	„	50
Algier und Tunis .	Oolithische Erze	„	350
Lothringen	Oolithische Erze	„	30 000

Die Eisenindustrie Luxemburgs in den Jahren 1904 und 1905.*

Nach dem letzten Berichte der Luxemburgischen Handelskammer gestaltete sich der Eisenerzbergbau im Großherzogtum Luxemburg während der Jahre 1904 und 1905 folgendermaßen:

Es betrug	1904	1905
die Anzahl der Gruben	76	75
die Gesamt-Förderung	6 347 781 t	6 595 860 t
der Wert d. Förderung	16 458 904 Fr.	16 514 630 Fr.
der Durchschnittspreis f. d. Tonne	2,59 Fr.	2,50 Fr.
die Anzahl der Arbeiter unter Tage	4082	4189
die Anzahl der Arbeiter über Tage	2180	2089
somit deren Zahl insges.	6262	6278

Auf die einzelnen Reviere verteilte sich die gesamte Eisenerzförderung des Jahres 1905 in nachstehender Weise:

Reviere	Anzahl der Gruben	Förderung t	Wert Fr.	Anzahl der Arbeiter
Esch	16	2098673	5689369	1944
Düdelingen - Rümelingen	29	2575211	6451061	2665
Differdingen-Petingen	30	1921976	4374200	1669
Zusammen wie oben	75	6595860	16514630	6278

Obwohl die Anzahl der Grubenbetriebe während des Jahres 1904 um vier geringer war, als im Jahre 1903, stieg die Förderung um 337 669 t (= 5,6 %); die weitere Zunahme für 1905 belief sich im Vergleich zum Vorjahre auf 248 079 t (= 3,9 %). Im Durchschnitt gerechnet, erreichte die Förderung des einzelnen Arbeiters im Jahre 1904 1011 t Erz im Werte von 2628,35 Fr., 1905 dagegen 1051 t im Werte von 2630,55 Fr.

Wie sich in den letzten Jahren das Verhältnis der Förderung zum Erzverbrauche der Hochöfen gestaltet hat, ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Jahr	Förderung t	Erzverbrauch t	Erzverbrauch in Prozenten d. Förderung
1901 . . .	4 455 179	2 878 150	65
1902 . . .	5 130 069	3 386 913	66
1903 . . .	6 010 012	3 757 565	63
1904 . . .	6 347 904	3 873 900	61
1905 . . .	6 595 860	4 349 201	66

In der gleichen Zeit wurden nach Ländern, die nicht zum Zollvereinsgebiete gehören, ausgeführt:

	Minette t	Gemahlene Thomasschlacke t
1901	1 599 460	40 832
1902	1 592 848	15 688
1903	2 233 969	27 160
1904	2 389 251	25 441
1905	2 440 450	14 272

Die Einfuhr von Manganerzen verteilte sich auf die Ursprungsländer wie folgt:

	1904 t	1905 t
Belgien	1 014	1 825
Brasilien	1 058	3 021
England	880	5 897
Griechenland	—	3 127
Britisch-Indien	18 587	4 550
Rußland	32 113	22 138
Spanien	1 529	6 511
Asiatische Türkei	—	464
Insgesamt	55 181	47 533

Ueber den Hochofenbetrieb bemerkt der Bericht, daß 1904 von 31 Hochöfen 28 während insgesamt 1371 Wochen, 1905 von 32 Hochöfen 30/32 während insgesamt 1552 Wochen im Feuer standen (gegen 27 im Jahre 1903 mit zusammen 1382 Wochen). Sie erzeugten:

an	im Jahre 1904		im Jahre 1905	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Puddelroheisen	90655	4944246	100766	5573913
Thomasroheisen	967134	53579112	1098154	66745299
Gießereiroheisen	140212	7827370	169331	10019388
in Summa	1198001	66350728	1368251	82338600
Durchschnittswert	f. d. Tonne 55,38 Fr.		f. d. Tonne 60,17 Fr.	

Dagegen wurden 1903 104 720 t Puddelroheisen, 962 988 t Thomasroheisen und 150 122 t Gießereiroheisen, zusammen also 1 217 830 t im Werte von 67 847 046 Fr. oder durchschnittlich 55,71 Fr. für die Tonne erblasen. Die Anzahl der im Hochofenbetriebe beschäftigten Arbeiter betrug 1904: 3359 Mann und 1905: 3728 Mann gegen 3336 Mann im Jahre 1903.

Von Gießereien waren im Jahre 1904, ebenso wie 1903, insgesamt 9, im letzten Jahre nur 8 im Betriebe. Dieselben stellten her:

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 18 S. 1099.

an	im Jahre 1904 t	im Jahre 1904 im Werte von Fr.	im Jahre 1905 t	im Jahre 1905 im Werte von Fr.
Poteriegußᅠ. .	639	193700	660	205650
Röhrenguß . .	7263	674091	42	8500
Maschinen- und sonstigem Guß	5489	770726	12926	1863259
in Summa	13391	1638517	13628	2077409
Durchschnittswert	f. d. Tonne 121,95 Fr.		f. d. Tonne 152,44 Fr.	

Im Jahre 1903 wurden insgesamt 11 119 t fertigen Gusses im Werte von durchschnittlich 128,10 Fr. erzeugt. Die Arbeiterzahl der Gießereien stellte sich 1904 auf 283 und 1905 auf 304 Mann.

Zu den drei Stahlwerken, die 1903 im Betriebe waren, kam 1904 ein weiteres hinzu; für 1905 blieb die Zahl unverändert. Ihre Produktionsergebnisse sind aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Es wurden erzeugt an	im Jahre 1904 t	im Jahre 1904 im Werte von Fr.	im Jahre 1905 t	im Jahre 1905 im Werte von Fr.
Blöcken	17070	1301588	40490	3303081
Halbfabrikaten f. d. Verkauf	149505	13535461	142841	13335961
Fertigerzeugnissen . . .	199727	25308125	214611	24086739
in Summa	366302	40145174	397942	40725781
Durchschnittswert	f. d. Tonne 109,59 Fr.		f. d. Tonne 102,34 Fr.	

Für 1903 belief sich die Stahlerzeugung auf insgesamt 371 979 t im Werte von 38 346 699 Fr., d. i. 103,08 Fr. f. d. Tonne. Die Werke beschäftigten im Jahre 1904 im ganzen 2872 und im letzten Jahre 2902 Arbeiter.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten in der ersten Hälfte des Jahres 1906.

Die statistischen Aufstellungen der Iron and Steel Association* ergeben, daß die Roheisenerzeugung für die erste Hälfte d. J. insgesamt 12 804 539 t betrug gegen 12 018 472 t in der letzten Hälfte von 1905 und 11 341 785 t in der ersten Hälfte von 1905. Die letzten zwölf Monate, endigend mit dem 30. Juni, ergeben mithin eine Erzeugung von 24 822 911 t d. h. 1 462 754 t mehr als im Jahre 1905. Die halbjährlichen Produktionen seit Anfang 1903 betrugen:

	1903	1904	1905	1906
1. Halbjahr	9 862 685	8 304 213	11 341 785	12 804 539
2. Halbjahr	8 434 715	8 456 773	12 018 472	

Die Produktion im ersten Halbjahr 1906 ist dadurch bemerkenswert, daß sie mehr beträgt als die ganzjährige Produktion irgend eines Jahres vor 1899.

In der nachfolgenden Zusammenstellung ist die Erzeugung auf die verschiedenen Staaten verteilt.

Die Erzeugung an Spiegeleisen, Ferromangan usw. betrug in der ersten Hälfte 1906 163 406 t gegen 167 574 t in der letzten Hälfte 1905, und 131 104 t in der ersten Hälfte 1905.

Die Roheisenerzeugung mit Koks und Backkohle in dem ersten Halbjahr 1906 kam auf 11 817 763 t gegen 10 975 288 t im zweiten Halbjahr 1905; Anthrazit und Koks gemischt 766 818 t gegen 842 666 t im letzten Halbjahr 1905; Anthrazit allein 8919 t gegen 15 183 t im zweiten Halbjahr 1905; Holzkohle 207 401 t gegen 185 334 t in der zweiten Hälfte 1905; Holzkohle und Koks gemischt 3644 t. Im zweiten Halbjahr 1905 wurde mit dieser Mischung kein Roheisen erzeugt.

* Bulletin vom 1. August 1906.

Staaten	Hochöfen in Betrieb am 31. Dez. 1905	Hochöfen 30. Juni 1906 im Betrieb	Hochöfen 30. Juni 1906 außer Betrieb	Hochöfen 30. Juni 1906 Zus.	Roheisenerzeugung im ersten Halbjahr 1906
Massachusetts .	1	1	1	2	10 381
Connecticut . .	3	2	1	3	
New York . . .	14	18	7	25	758 211
New Jersey . .	5	8	3	11	170 505
Pennsylvania . .	126	130	22	152	5 779 762
Maryland . . .	4	4	2	6	198 025
Virginia	14	14	12	26	261 930
North-Carolina .	0	0	1	1	47 614
Georgia	3	3	1	4	
Texas	0	1	3	4	
Alabama . . .	30	26	22	48	843 320
West-Virginia .	4	3	1	4	138 848
Kentucky . . .	3	4	5	9	36 101
Tennessee . . .	12	14	7	21	207 307
Ohio	55	53	11	64	2 718 624
Jllinois	17	20	2	22	1 027 825
Michigan . . .	9	10	1	11	193 953
Wisconsin . . .	6	5	1	6	194 004
Minnesota . . .	1	1	0	1	
Missouri	2	2	0	2	218 129
Colorado . . .	4	4	1	5	
Oregon	0	0	1	1	
Washington . .	0	0	1	1	
Zusammen	313	323	106	429	12 804 539

Die Schwankungen in der Erzeugung der belgischen Eisenhütten *

zeigt nachstehende Tabelle:

	Roheisen t	Schweißeisen und -Stahl t	Flußeisen und Flußstahl t
1845	134 563	62 299	—
1847	248 387	80 855	—
1848	161 581	57 808	—
1850	144 452	72 608	—
1852	178 796	76 671	—
1853	230 124	110 883	—
1855	294 270	144 551	—
1857	302 211	180 189	—
1862	356 550	260 453	—
1864	449 873	343 921	460
1866	481 304	388 227	1 050
1870	632 279	522 515	4 062
1872	735 428	531 070	12 389
1875	541 805	456 080	45 536
1878	592 956	417 908	102 259
1879	527 065	431 618	88 952
1880	690 190	493 326	102 772
1882	726 946	503 113	151 291
1885	712 876	469 249	125 461
1889	832 226	577 204	214 561
1891	684 126	497 380	206 305
1894	818 597	453 290	341 318
1897	1 035 037	474 819	527 617
1900	1 018 561	358 163	568 539
1901	764 180	380 560	489 640
1902	1 069 050	381 630	725 320
1903	1 216 080	392 380	914 240
1904	1 282 840	360 520	1 069 880
1905	1 310 290	380 360	1 192 530

* Aus: „Aperçu historique de la Sidérurgie Belge“, von Baron de Laveleye. Vergl. auch S. 1101 des vorl. Heftes. Ueber die belgische Eisenindustrie im Jahre 1905 ist soeben eine Schrift von Alex. Gouvy erschienen, auf die wir später näher eingehen werden.

Sauggaserzeuger für Feinkohle.

In seinem Vortrag über „Neuere Erfahrungen in Feuerungsbetrieben"* gibt Zivilingenieur Blezinger am Ende seiner Ausführungen über Generatoren bemerkenswerte Angaben über seine Versuche betreffend Rostanordnung, Windzuführung und Gasabzug. Er sagt zum Schluß, daß in derart ausgestatteten Gaserzeugern es möglich sei, alle Sorten Kohlen zu vergasen, insbesondere auch magere Staubkohle. Beim Studium verschiedener Generatoranlagen bin ich auf einige für Kraftzwecke verwendete Generatoren gestoßen, welche von der G. m. b. H. „Gasgenerator" in Dresden gebaut sind und welche die von Zivilingenieur Blezinger an einen gut konstruierten Generator zur Vergasung von Staubkohle gemachten Ansprüche in hohem Grade zu erfüllen scheinen und überdies den Vorzug haben, daß sie nicht mehr im Versuchsstadium stehen, sondern auf eine mehrjährige Betriebszeit zurückblicken können.

Die eine Anlage ist in einer hannoverschen Papierfabrik im Betrieb und besteht aus zwei Generatoren für zwei Körtinggasmaschinen von je 75 P. S. Die zur Verwendung kommende Kohle ist eine Magerkohle, welche unter der Bezeichnung Generator-Feinkohle vom Kohlensyndikat neu in den Handel gebracht wird und mit 7 ℳ f. d. Tonne ab Werk bezogen werden kann. Dieselbe hat 79,37 % Kohlenstoff, 10,96 % Asche und entspricht einem Heizwerte von etwa 7300 W.-E. Von dieser Generator-Feinkohle werden höchstens 5 % mehr gebraucht als von Anthrazit Nuß III, der früher bezogen wurde und jetzt 17 bis 18 ℳ die Tonne kosten soll. Die erzielte Ersparnis liegt in der Hauptsache in der Preisdifferenz und ist demnach sehr bedeutend. Seitens der betreffenden Fabrik wird dieselbe für beide Generatoren auf rund 4000 ℳ f. d. Jahr berechnet, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Nußkohlen-Generatoren-Anlage, welche durch die Feinkohlen-Generatoren-Gasanlage ersetzt worden ist, auch neueren Datums war und einen sehr geringen Kohlenverbrauch für die P. S.-Stunde erforderte.

Der Betrieb der Generatoren ist kontinuierlich. Einer derselben ist seit Ende Dezember vorigen Jahres im Betrieb und bisher hat sich noch nicht die geringste Störung gezeigt. Das Rosten der Generatoren geschieht an den oberen Türen alle 12 Stunden, an den unteren Türen alle 24 Stunden und geht ohne merkbare Belästigung des Arbeiters und ohne Betriebsunterbrechung vor sich. Ein Arbeiter bedient die Generatoren und die Gasmaschinen. Das Gas hat eine dauernd gute Qualität folgender mittlerer Zusammensetzung: $CO_2 = 4,4$ %, $O = 0,4$ %, $CO = 22,9$ %, $H = 19,61$ %, $CH_4 = 1,85$ %, $N = 50,84$ % bei einem Heizwert von etwa 1370 W.-E.

Eine andere Anlage mit zwei Generatoren für je 1000 P. S. bei Verwendung von böhmischer Braunkohle (ebenfalls Kleinkohle) ist in einer Glasfabrik bei Meißen zur Aufstellung gekommen und hat ebenfalls ausgezeichnete Resultate ergeben. Wie aus der nebenstehenden Abbildung zu ersehen, ist der Generatormantel mit Wasserkühlung versehen. Die dem Feuer zugeführte Luft wird, sofern es die Natur des Brennstoffes zuläßt, durch den Dampfraum des Wassermantels geführt, um sich dort vorzuwärmen und mit Dampf zu sättigen.

Gegenüber der von Blezinger veröffentlichten Abbildung eines Generators fällt bei dem Generator der Firma „Gasgenerator" namentlich die bedeutende Erweiterung des Gasabzuges nach unten auf. Als Rost ist bei diesen Generatoren ein ringförmiger Treppenrost verwendet, der gegenüber der sonst üblichen Bauart entsprechende geschützte Einrichtungen aufweist, welche eine sichere und leichte Entfernung der Schlacke ermöglichen. Die Anwendung eines Planrostes würde bei größeren Generatorquerschnitten eine zu ungleiche Schichtung des Brennstoffes und deshalb ungünstige Resultate ergeben.

Wie mir die Firma „Gasgenerator" mitgeteilt hat, hat sie durch eingehende Versuche erwiesen, daß es nur durch Anwendung von stark nach unten erweiterten Gasabzugsrohren in Verbindung mit ringförmigen Treppenrosten möglich ist, Feinkohle mit verhältnismäßig geringen Luftpressungen rationell zu vergasen und namentlich auch die Generatoren in entsprechend großen Einheiten, wie sie für Großbetriebe nötig sind, auszuführen. Bei nur einigermaßen erheblichen Rostquerschnitten treten auch bei Treppenrosten leicht Störungen in der Schichtung ein; eben diese sollen durch das Rohr in der Rostmitte ausgeglichen werden. Generatoren mit geringer Verengung des Gasabzuges nach unten und solche, bei denen keine ringförmigen Treppenroste verwendet sind, eignen sich nach den Erfahrungen dieser Firma für staubige Brennstoffe nicht und ergeben bei solchen relativ geringe Leistungen, schlechtes Gas und schlechten Betrieb.

Da Feinkohle verhältnismäßig billig bezogen werden kann, so ist die Erzeugung von Gas in diesen Generatoren so billig, daß sich die Aufstellung solcher Feinkohlengeneratoren sogar zur Dampfkesselfeuerung rentiert, zumal dadurch die Annehmlichkeit eines ruß- und rauchfreien Betriebes gewonnen wird. Es sollen auch bereits eine Anzahl Anlagen für Dampfkesselfeuerung in Auftrag sein. Meine vollste Ueberzeugung ist, daß diese Generatoren auch für metallurgische Zwecke, für Wärm- und Stahlöfen sich aufs beste bewähren, denn der Betrieb gestaltet sich mit Feinkohle doch wesentlich billiger als mit Nußkohle, und die Ersparnisse, welche durch die Differenz der Kohlenpreise erreicht werden, dürften ganz bedeutend sein. *E. H. Steck.*

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 S. 723.

Was ist eine Eisenbahn?

Die Antwort auf diese Frage gibt kurz und bündig das deutsche Reichsgericht in folgendem Sätzchen: „Eine Eisenbahn ist ein Unternehmen, gerichtet auf wiederholte Fortbewegung von Personen oder Sachen über nicht ganz unbedeutende Raumstrecken auf metallener Grundlage, welche durch ihre Konsistenz, Konstruktion und Glätte den Transport

großer Gewichtsmassen bezw. die Erzielung einer verhältnismäßig bedeutenden Schnelligkeit der Transportbewegung zu ermöglichen bestimmt ist, und durch diese Eigenart in Verbindung mit den außerdem zur Erzeugung der Transportbewegung benutzten Naturkräften (Dampf, Elektrizität, tierischer oder menschlicher Muskeltätigkeit, bei geneigter Ebene der Bahn auch schon der eigenen Schwere der Transportgefäße und deren Ladung usw.) bei dem Betriebe des Unternehmens auf derselben eine verhältnismäßig gewaltige (je nach den Umständen nur in bezweckter Weise nützliche oder auch Menschenleben vernichtende und die menschliche Gesundheit verletzende) Wirkung zu erzeugen fähig ist.“ —

Diese klare Begriffsbestimmung ist abgedruckt in den Entscheidungen des deutschen Reichsgerichts in Zivilsachen, Band I Seite 252.

Von geschätzter Seite erhalten wir nachstehendes, im Wortlaut wiedergegebenes Dokument, das sicher das Interesse unserer Leser erregen wird:

Erneuertes

PUBLICANDUM,

daß

in denen Provintzien Cleve, Meurs und Marck,

zur innern Consumtion schlechterdings keine andere als

Märckische Stein-Kohlen,

welche

ohnedem in der Güte gegen fremden einen Vorzug haben, aus denen des Endes zu Gahlen bey Dorsten und zu Ruhrorth etablirten Niederlagen, eingeführet und gebrauchet, und dagegen alle diejenigen, welche sich dennoch gelüsten lassen,

Fremde Kohlen

einzubringen, oder auch nur darunter behülflich zu seyn, ausser der Confiscation der Kohlen, wie auch der dazu gebrauchten Pferde, Wagen, Karren oder Kähne, mit Festungs-Strafe beleget werden sollen.

De Dato Berlin den 7ten October 1769.

Seine Königliche Majestät in Preussen ꝛc. Unser allergnädigster Herr, haben bereits durch das ergangene Publicandum vom 19. Sept. 1766. Dero allerhöchste Willens Meynung, daß in denen Hertzogthümern Cleve und Geldern, wie auch Fürstenthum Meurs und Graffschaft Marck keine andere, als einländische, aus denen ergiebigen Stein-Kohlen-Bergwercken der Graffschaft Marck geförderte, und von ungleich besserer Güte, als die fremden, seyende Stein Kohlen, von der, des Endes zu Gahlen ohnweit Dorsten an der Lippe etablirten Niederlage, zur innern Consumtion, eingeführet und gebrauchet werden sollen, bekannt gemachet, und dagegen die Einfuhre aller fremden Kohlen, bey Strafe der Confiscation und ausser dem Zehn Rthlr. für jeden Gang, verbothen, auch gehoffet, daß ein jeder Dero getreuen Eingesessenen und Unterthanen in obbenannten Provintzien, sich darnach aufs eigentlichste achten würde, um so mehr, da nicht nur die Absicht hierbey eintzig und allein dahin gehet ein Landes Product im Lande selbst zu gebrauchen, die Provintzien denen willkührlichen Erhöhungen der Preise der fremden Kohlen-Händler zu entziehen, und die sonst, für fremde Kohlen ausser Landes gegangene ansehnliche Summe Geldes, im Lande zu erhalten und circulirend zu machen, durch den daraus erfolgenden besseren Betrieb der Bergwercke, wie auch Transport und Debit der einländischen Kohlen aber, das innere Gewerbe und der Wohlstand obbemeldter, mit einander in der genauesten Verbindung stehender Provintzien, zu vermehren; sonderlich auch den Preis der Märckischen Kohlen dergestalt, daß ein jeder dabey bestehen kann, determiniret, und deren Abholung und weitere Verfahrung, auf alle nur mögliche Art erleichtert, ja so gar für die Provintzien Geldern und Meurs, und einige von Gahlen in etwas entlegene Clevische Districte, zu mehrerer Bequemlichkeit, eine besondere Niederlage am Rhein zu Ruhrorth, errichtet worden.

Da aber, dem allen ohnerachtet, zu desto mehrerem Befremden Seiner Königlichen Majestät, zeithero vielfältig bemercket werden müssen, daß sich dennoch Leute gefunden, welche theils aus eingewurtzelten Vorurtheilen, gegen diese heilsame Einrichtung theils aus andern unerlaubten, und denen Wünschen der fremden Kohlen-Händler gemässen, und durch selbige unterstützten strafbahren Absichten, sich unterfangen, noch immerhin fremde Kohlen, in oftbenannte Provintzien heimlich einzubringen, oder auch anderen darunter beförderlich zu seyn, mithin den Absatz der Märckischen Stein-Kohlen zu schmälern, und wenn es möglich wäre, die getroffene Einrichtung wieder rückgängig zu machen; So finden allerhöchst gedachte Seine Königliche Majestät nöthig, gegen dergleichen boshafte Uebertretter Dero heilsahmen Gesetze, von nun an, mit mehrerer Schärfe zu verfahren, und setzen hierdurch und Kraft dieses fest; daß a dato der geschehenen öffentlichen Bekanntmachung dieses Publicandi der, oder diejenige, welche sich unterstehen solten, fremde Kohlen in die Provintzien Cleve Meurs und Marck heimlich oder öffentlich, es sey in grossen oder auch nur gantzen geringen Quantitæten, kurtz es mag Nahmen haben, wie es will, entweder selbst einzuführen, oder auch nur anderen darunter im geringsten beförderlich zu seyn, imgleichen alle diejenigen, so von dergleichen Contraventionen Wissenschaft haben, und solches nicht so fort ihren vorgesetzten Obrigkeiten anzeigen, mithin alle diejenigen, welche dergleichen Contraventiones selbst begehen, oder daran Theil und Wissenschaft daran haben, es mag seyn Edelmann, Magistrats-Person, Bürger, Bauer, oder wer er wolle, ausser der Confiscation der Kohlen, wie auch der, zu deren Einbringung gebrauchten Pferde, Wagen, Karren, oder Kähne, andern zum Exempel, mit Festungs-Strafe, gantz unnachbleiblich beleget werden sollen; Wes Endes denn auch die Clevische, wie auch Meursische Krieges- und Domainen-Cammer, hierdurch authorisiret werden, durch abzuschickende und mit einer schriftlichen Ordre zu versehende zuverlässige Leute, von Zeit zu Zeit, unvermutete Haus-Visitationes und sonstige Recherchen anstellen zu lassen, wobey die Magistræte und Gerichts-Obrigkeiten jedes Orts, bey Vermeidung gleicher Strafe, promte Assistence leisten sollen. Und damit sich hierunter niemand mit der Unwissenheit entschuldigen könne: So soll dieses erneuerte Publicandum sofort zum Druck befördert, und überall öffentlich bekannt gemacht werden.

Signatum Berlin, den 7ten Octobris 1769.

Friderich.

L. S.

v. Massow. v. Hagen.

Bücherschau.

Otto Steinbrinck, Geh. Oberbergrat und vortr. Rat: *Gesetz betr. die Abänderung des VII. Titels im Allg. Berggesetz* für die Preuß. Staaten vom 24. Juni 1865, vom 19. Juni 1906 (von den Knappschaftsvereinen). Berlin 1906 J. Guttentag, G. m. b. H.

W. Westhoff, Rechtsanwalt, und W. Schlüter, Bergwerksdirektor: *Allgemeines Berggesetz für die Preuß. Staaten vom 24. Juni 1865* nebst den preuß. Berggesetznovellen. Berlin 1906, J. Guttentag, G. m. b. H.

Die völlige Neugestaltung des von den Knappschaftsvereinen handelnden Tit. VII des Berggesetzes ist bekannt; sie berührt einmal die Rechte und Pflichten der Knappschaftsmitglieder wie der beteiligten Werksbesitzer und enthält ferner erhebliche Eingriffe in die bestehende Organisation sowie in die bisherige Geschäftsführung der einzelnen Knappschaftsvereine. Auch den Aufsichtsbehörden werden durch sie neue Aufgaben zugewiesen. Alles dies ist Grund genug für den Wunsch, auch vor dem Erscheinen der noch zu erwartenden Ausführungsvorschriften einen zuverlässigen Kommentar zu dieser Gesetzesnovelle zu besitzen. Steinbrinck war in erster Linie dazu berufen, ihn zu schreiben, da er als Dezernent im Handelsministerium die Materie bearbeitet und vertreten hat. Die dem Kommentar beigegebenen Auszüge aus dem Krankenversicherungs-, Gewerbe-Unfallversicherungs- und dem Invalidenversicherungsgesetz sowie das Sachregister erhöhen den praktischen Wert dieser Ausgabe. — Die Westhoff-Schlütersche Ausgabe des Allgemeinen Berggesetzes in handlicher und übersichtlicher Form zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sie vom Jahre 1893 ab — dem Erscheinungsjahr der letzten Ausgabe des großen Kommentars von Fürst-Klostermann — die auf berggesetzlichem Gebiete ergangene Rechtsprechung der Gerichte und der Verwaltungsbehörden möglichst vollständig zitiert. Auch ist die Literatur des B. G. B., soweit sie für das Berggesetz von Bedeutung ist, eingehend beachtet. Das Buch wird sich im praktischen Gebrauch durchaus bewähren. *Dr. W. Beumer.*

Untersuchungen über die Entlöhnungsmethoden in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie. Herausgegeben im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen von dessen Kommission: G. Schmoller, L. Bernhard, V. Böhmert, E. Francke, Th. Harms, G. Zacher. Heft II. *Die Entlöhnungsmethoden in der Berliner Maschinenindustrie.* Von Dr. F. Schulte-Berlin. Berlin 1906, Leonhard Simion Nf. 3 ℳ.

Wenn schon die zur Erörterung gestellte Frage auch gute technische Kenntnisse erfordert, so bleibt sie doch keine eigentlich technische. Jedenfalls ist aber zu ihrer Lösung überflüssig, allgemeine technische Begriffe in beschreibender und schildernder Art zu geben, namentlich wenn diese kaum in einem Zuhammenhang mit dem Thema stehen. Die vorliegende Abhandlung bringt nun aber eine Reihe ziemlich ausführlich gehaltener Kapitel, die abseits der Entlöhnungsmethoden liegen, die vielmehr nur bei den Technikern den Eindruck erwecken, als ob der Verfasser meint, daß er seine, durch eifriges Studium schwer erworbene Sachkenntnis in technischen Dingen wiedergeben müßte. Dabei überwiegen diese Ausführungen dergestalt die ganze Abhandlung, daß das Hauptthema beinahe in den Hintergrund gedrängt wird. Man kann auch nicht sagen, daß die Arbeit erschöpfend und so behandelt ist, daß etwas wirklich Neues und Bedeutendes zutage gefördert wird. Ueber die Entlöhnungsmethoden berichtet vielmehr der Verfasser etwa so, als ob ihm die Aufgabe, das fragliche Thema zu behandeln, gestellt worden wäre und der Verfasser nach besten Kräften sich bemüht hat, sich seiner Arbeit zu entledigen. Das zur Erörterung gestellte Kapitel sollte aber bei dem Stande der derzeitigen Literatur mehr als das, was, wenn auch nicht in allen, so doch in den dafür maßgebenden Kreisen bekannt ist, bringen. Da dies für die vorliegende Arbeit nicht zugestanden werden kann, muß diese als in etwa verfehlt angesehen werden. An Berichten und Schilderungen über derartige Themen sind wir kaum arm; das was uns fehlt, sind Arbeiten, die bezeugen, daß der betreffende Verfasser den Stoff beherrscht. Außerdem gereicht es dem Werk nicht zum Vorteil, daß bei allen irgendwie wichtigen Fragen der Technik und Wirtschaft, in Fragen, die auf sozialem Gebiete liegen, der Verfasser keinen fest umgrenzten Standpunkt einnimmt, sondern lediglich auch hier nur, wenn er auch die verschiedenen Richtungen andeutet, berichtet und dies bei allen etwa schwierigen Fragen in ausweichender Form. Der ganze Zuschnitt der Arbeit läßt auch kaum die Erwartung zu, daß die Schrift den beregten Mängeln entgangen wäre, wenn dem Verfasser seitens der industriellen Unternehmungen bei Einforderung wissenswerten und verarbeitungsfähigen Materials mehr Entgegenkommen gezeigt worden wäre, als ihm dies, wie in der Vorrede zum Ausdruck gebracht wird, zugestanden wurde. *E. Werner.*

Dr. Walter Timmermann: *Die Entlöhnungsmethoden in der hannoverschen Eisenindustrie.* Berlin 1906, Leonhard Simion. 3,60 ℳ.

Wie die neulich an dieser Stelle besprochenen Untersuchungen Bosselmanns über die Entlöhnungsmethoden in der südwestdeutsch-luxemburgischen Eisenindustrie ist auch das vorstehende Buch im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen herausgegeben und stellt eine sehr beachtenswerte Arbeit dar, die manche wertvolle Einzelheiten zusammenträgt und im Zusammenhange einem objektiven Urteil unterwirft. Wir erfahren da manches Interessante über die Arbeiter in der hannoverschen Eisenindustrie, über ihre Tätigkeit beim Produktionsprozesse, über die Lohnberechnung nach Fertigstellung der Arbeit, über die Werkstattbuchführung und deren Rückwirkung auf die Entlöhnungsmethode, die Lohnauszahlung u. a. m. Insbesondere interessiert ein Vergleich der Akkordlöhnung mit dem (amerikanischen) Halsey-System, jener degressiven Akkordmethode, bei der der Arbeiter einen festen Grundlohn und eine Prämie für ersparte Zeit erhält, deren Höhe auf Grund von Durchschnittsleistungen verschiedener Arbeiter festgesetzt wird, während das Verhältnis von Grundlohn und Prämie derart seine Fixierung findet, daß die Höhe des Grundlohns die zu erwartende Prämie wesentlich übersteigt, um für den Unternehmer den Anreiz zur Abänderung des Teilungsverhältnisses fortzunehmen. Wir stimmen dem Verfasser völlig zu, wenn er meint, daß bei uns der Arbeiter zweifellos das Akkordsystem vorziehe, zumal er nicht das mindeste Interesse daran habe, auf sich einen Teil des Risikos,

z. B. beim Schiffbau, abwälzen zu lassen. Auch lasse sich wohl die Entlöhnungsmethode abändern, nicht aber seien ohne weiteres die allgemeinen Umstände (Arbeiterangebot usw.) abänderungsfähig, nach denen sich in den meisten Fällen die praktische Handhabung der Methode regelt. — In der Einleitung beklagt der Verfasser einen Mangel in der heutigen preußischen Gewerbe-Inspektion: selbst der tüchtigste und eifrigste Gewerbe-Inspektor könne sich nur in seltenen Fällen über alle Arbeitsverhältnisse der sehr verschiedenen Industriezweige genau unterrichten, da sein Bezirk nach geographischen Gesichtspunkten abgegrenzt sei. Bei der jetzigen Organisation müsse er gleichzeitig Maschinen- und Gummiwarenfabriken, Zementindustrie und Spinnereien und anderes mehr kontrollieren. Gerade in der mannigfaltigen und vielseitigen hannoverschen Industrie trete dieser Uebelstand deutlich hervor. Wir können dem Verfasser bestätigen, daß dieser Uebelstand in ganzem Umfange auch von der deutschen Eisen- und Stahlindustrie empfunden wird, die für ihren volkswirtschaftlich so wichtigen Fabrikationszweig längst den Wunsch nach wirklich fachmännisch gebildeten und ausschließlich gemäß ihrer Bildung tätigen Gewerbeaufsichtsbeamten gehegt und mannigfach — leider vergeblich — ausgesprochen hat.

Dr. W. Beumer.

Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch. Herausgegeben von E. von Halle. I. Jahrgang 1906. I. Teil: Internationale Uebersichten. II. Teil: Deutschland. Leipzig und Berlin 1906, B. G. Teubner. I. Teil 6 *M*, II. Teil 4 *M*.

Die Wirtschaftswissenschaft, die in den früheren Jahren nur als reine Wissenschaft betrieben und in der Hauptsache als eine Materie betrachtet wurde, der man in technischen Kreisen wohl als Student ein gewisses Interesse entgegenbrachte, mit der man aber später nicht viel anzufangen und sie namentlich nicht praktisch umzuwerten wußte, hat in neuerer Zeit ein ganz anderes Gepräge erhalten. Nachdem die Entwicklung der Industrie so machtvoll vorangeschritten war, wurde auch das Verlangen nach praktischer Wirtschaftswissenschaft immer dringlicher, man erkannte, daß eine gute und zielbewußte industrielle und technische Entwicklung sich nur auf vernünftiger wirtschaftlich-richtig erkannter Grundlage aufzubauen vermag. Das, was bislang an Wirtschaftswissenschaft gelehrt wurde, benutzte man nur als Unterlage zum besseren Erkennen der Zusammenhänge der wirtschaftlichen Verhältnisse unserer modernen Zeit. Nachdem schon auf verschiedenen Einzelgebieten gute Anfänge und schätzenswerte Beiträge praktisch-wirtschaftlichen Inhalts in der Literatur zu vermerken waren, sind nach und nach auch größere Arbeiten, von umfassenderen Gesichtspunkten aus betrachtet, entstanden.

Das vorliegende Jahr- und Lesebuch der Weltwirtschaft ist in diesem Sinne verfaßt, es will einen Ueberblick geben über die gesamten Einzelgebiete der Weltwirtschaft des Jahres 1905. Die einzelnen Gebiete sind von verschiedenen besonders hierfür maßgebenden Männern, die zumeist praktisch im wirtschaftlichen Leben stehen, bearbeitet worden. Es sprechen Zahlen und Tatsachen, wie sie das Wirtschaftsjahr 1905 ergeben haben, und in gedrängter, aber vollkommen erschöpfender Weise ist hier über Alles, was mit der Weltwirtschaft im Zusammenhange steht und als bedeutungsvoll und wichtig hierfür angesehen werden muß, rein sachlich Bericht erstattet worden. Es ist außerordentlich viel interessantes Material zusammengetragen, was nur dadurch möglich war, daß jedes Kapitel seinen eigens ihm zugedachten Bearbeiter gefunden hat.

Um darzulegen, was die ersten beiden Bände umfassen, mögen auszüglich die Inhaltsverzeichnisse sprechen. In den internationalen Uebersichten wird behandelt:

Die große Politik des Jahres (Prof. Dr. Ernst Francke), Weltwirtschafts-Politik (Dr. Ed. Roghé), Weltsozialpolitik (Dr. Fried. Zahn), Landwirtschaftliche Produktion (Dr. W. Wygodzinski), Erzeugung industrieller Rohstoffe (Dr. L. von Wiese), Geldwesen und Edelmetallproduktion (Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor E. Biedermann), Das Bankwesen (Arthur Feiler), Die Börsenlage 1905 (Dr. F. Reinecke), Der internationale Geld- und Wechselmarkt 1905 (Dr. Hjalmar Schacht), Der Welthandel (Dr. W. Borgius), Die Eisenbahnen (Dr. Alfred v. d. Leyen), Reederei und Schiffahrt (Dr. Ernst von Halle), Post und Telegraphie (Ober-Postinspektor C. Große), Versicherungswesen (Dr. jur. et phil. Alfred Manes), Die Finanzen der europäischen und der wichtigeren außereuropäischen Staaten (Geh. Oberfinanzrat Otto Schwarz), Die Technik im Jahre 1905 (Ingenieur Hans J. Dominik), Kunstgewerbe (Dr. Hermann Muthesius), Armenwesen (Dr. E. Münsterberg), Das Wirtschaftsrecht (Dr. Karl Ritter).

Der zweite Band „Deutschland" enthält folgende Hauptabschnitte:

Innere und äußere Wirtschaftspolitik (Dr. G. Rolloff), Die Lage der Landwirtschaft (Prof. Dr. C. Ballod), Die Industrien (Dr. E. Jüngst, Dr. M. Fiebelkorn, Dr. H. Zimmer, Dr. E. Jaffé, W. Richter, Dr. H. Völcker, Ing. Gerstein, Ing. E. Werner, Dr. R. Bürner, Dr. Brauer, E. Marx, Dr. H. Lehmann, P. Schulze, Dr. M. Freiherr von Ascheraden, Dr. K. Kuntze, R. Ditges, E. Hager, R. Krause, A. Willner, Prof. Dr. R. Anschütz, Ing. P. Janssen, A. Bartens, Dr. A. Creuzbauer, Dr. W. Dilloo, J. Schloßmacher, Dr. K. Weinberg, Th. Goebel, G. Hölscher); Das Bauwesen (Dr. A. Voigt), Binnenschiffahrt (Major a. D. V. Kurs), Bank-, Kredit- und Gründungsverhältnisse (F. von Pritzbuer), Der Arbeitsmarkt (Dr. W. Zimmermann), Gewerbliche Organisationen (Dr. H. Lehmann, Dr. W. Zimmermann), Außenhandelstatistik (Dr. W. Borgius).

E. W.

Erdmann, Prof. Dr. H., Dir. des anorg.-chem. Instituts der Kgl. techn. Hochschule Berlin: *Lehrbuch der Anorganischen Chemie.* 4. Auflage. 796 Seiten, 303 Abbildungen, 95 Tabellen, 7 farbige Tafeln und 1 Rechentafel. Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn. Geh. 15 *M*, in Leinen geb. 16 *M*.

Wenn jetzt vom „Erdmann" schon wieder eine Neuauflage erscheint, so ist das ein sicheres Zeichen dafür, daß einerseits an brauchbaren Lehrbüchern der anorganischen Chemie kein Ueberfluß sein kann, und anderseits, daß das vorliegende Buch unter den 2 bis 3 anderen noch in Frage kommenden sich besonderer Beliebtheit zu erfreuen hat. Zur Charakteristik des Buches sei bemerkt, daß der Verfasser kein besonderer Anhänger der Jonentheorie ist, woraus folgt, daß in dem Buche das Tatsachenmaterial die Hypothesen wesentlich überwiegt. Selbstverständlich ist trotzdem der Besprechung der grundlegenden Gesetze der nötige Raum gewidmet. Der sonstige Inhalt ist nun nicht eine trockne Aneinanderreihung der sämtlichen bekannten anorganischen Stoffe, sondern der Verfasser hat es geschickt verstanden, den Inhalt dadurch lebendiger zu gestalten, daß in die Besprechung der einzelnen chemischen Verbindungen immer Abschnitte über die chemische Technik und Experimente eingeschoben sind. Durch den Hinweis auf die Nutzanwendung wird der Lernende vor dem Eindruck bewahrt, es handle sich beim Studium der Chemie nur um die Kenntnis zahlloser unnützer Verbindungen. Von solchen praktischen Hinweisen seien erwähnt:

Explosion schlagender Wetter, Azetylenbeleuchtung, Generatorfeuerung, Gasglühlicht usw. Neu aufgenommen sind in der 4. Auflage die Spektren der Edelerden, von Radium, Quecksilber usw. und eine große Anzahl kristallographischer Abbildungen. Zu bemerken hätte der Referent nur, daß bei einer Neuauflage die Abbildungen des Aluminiumofens, des Karbidofens, vielleicht auch die des Martinofens, durch andere den wirklichen Verhältnissen der Technik mehr entsprechende ersetzt würden. Dasselbe gilt von der Bestimmung der Azetylenausbeute aus Karbid.

Das Erdmannsche Lehrbuch ist nach Ansicht des Referenten für das Studium der anorganischen Chemie, zur Kenntnis des chemischen Tatsachenmaterials eins der besten seiner Art; es ist nicht nur für den Studenten geeignet, sondern wird auch von dem Praktiker mit Interesse durchgesehen werden.

B. Neumann.

Die Technik als Kulturmacht in sozialer und in geistiger Beziehung. Eine Studie von Ulrich Wendt. Berlin 1906, Georg Reimer. 6 ℳ, geb. 7 ℳ.

Wer es dereinst einmal verstehen wird, die Technik in ihrer ganzen Bedeutung und in ihrem ganzen Wert zu erkennen, wie die Technik die Kultur der Menschen und des Landes beeinflußt, wie sie in sozialer, ethischer und geistiger Beziehung auf das ganze große Leben eingewirkt hat, wird zweifellos eine der bedeutendsten Arbeiten verfaßt haben. Bis heute ist ein solch allumfassendes Werk noch nicht erschienen, hingegen sind Abhandlungen, in denen die Technik in Beziehung zu Einzelgebieten gebracht wird, verschiedentlich auch schon in recht guten Darstellungen verfaßt worden. Von etwas weitergehenden Gesichtspunkten, als bisher geschehen, die Beziehungen der Technik zu behandeln, hat der Verfasser des vorliegenden Werkes die Absicht, er will die Technik als die Kulturmacht in sozialer und in geistiger Beziehung schildern. So verlockend diese Aufgabe ist, so schwierig ist sie auch und erfordert erstmals sehr erhebliche Kenntnisse in technischen und wirtschaftlichen Dingen, dann aber auch ein umfassendes Verständnis für die kulturellen, ethischen, sozialen und künstlerischen Aufgaben der Zeit. Um diesen großangelegten Vorwurf zu bewältigen, muß die Behandlung eine großzügige und frei von Nebensächlichem und Unwesentlichem und der Zusammenhang der einzelnen ineinander greifenden Faktoren muß klar, übersichtlich und überzeugend geschrieben sein. Als eigentlich selbstverständliche Bedingung muß verlangt werden, daß die zur Erörterung stehenden Grundbegriffe streng definiert und einwandfrei umgrenzt werden.

Der Verfasser der vorliegenden Schrift ist aber all diesen ebenerwähnten Voraussetzungen nicht ganz gerecht geworden; erstmals bringt er Begriffe wie Industrie und Technik, Kultur und Zivilisation, technische und mechanische Begriffe dermaßen durcheinander, daß schon hierdurch die ganze Abhandlung außerordentlich leidet. Ein weiterer Nachteil, wodurch das Werk den Anspruch auf Bedeutung und Wert von vornherein einbüßt, liegt in der Weitschweifigkeit und Kleinschildnerei und liegt ferner darin, daß der Verfasser unendlich weit ausholt, um schließlich einen gar nicht einzusehenden Beweis zu erbringen. Als gänzlich verfehlt muß es aber angesehen werden, daß sein Endergebnis darauf hinausläuft, den Nachweis zu erbringen, daß der Untergang der früher an der Weltherrschaft mitbeteiligten Völker darin begründet ist, weil ebendiese Völker keine Technik besessen hätten; als Grund der hohen Sitte und Moral der gegenwärtig das Steuer führenden Länder gegenüber den Unsitten der Römer und Griechen gibt er an, daß bei den jetzt herrschenden Kulturländern die Technik zu einer noch nicht dagewesenen Blüte emporgestiegen sei. Dieser im Eifer für den Wert der Technik hingestellten Behauptung fehlt aber der Beweis, der nicht als erbracht angesehen werden kann. Der Trugschluß liegt vor allem darin, daß der Verfasser die jetzigen in hoher Entwicklung und Blüte stehenden Länder und Völker mit anderen aus einer Zeit in Vergleich bringt, in der diese abgewirtschaftet hatten, mit Völkern, die untergegangen waren, weil sie sich von den Vorteilen, die ihnen eine im Höhepunkte stehende Kultur bot, beherrschen ließen. Wenn dies der Verfasser in Betracht gezogen und bedacht hätte, wäre er allerdings zu andern Schlüssen und Ergebnissen gelangt. Es würde jedoch viel zu weit gehen und es müßte dabei auf die vielen, an andern Stellen gemachten Irrtümer eingegangen werden, um auf diese als Endresultat der vorliegenden Abhandlung sich ergebenden Behauptungen einzugehen. Das Buch stellt eine mit vielen Worten dargelegte Meinung über die Beziehungen der Technik zu anderen Dingen dar, wie sie sich der Verfasser in seinem Kopfe zurechtgedacht hat. Er wird aber für seine Ansichten kaum Einen finden, der ihm hierin zustimmt. Die hier erörterten Dinge und ihr Zusammenhang untereinander liegen jedenfalls ganz anders.

E. Werner.

La Cour, Paul, und Appel, Jakob: *Die Physik auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung für weitere Kreise in Wort und Bild dargestellt.* Autorisierte Uebersetzung (aus dem Dänischen) von G. Siebert. Mit 799 Textabbildungen und 6 Tafeln. 2 Bände. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 15 ℳ, geb. 16,50 ℳ.

Die Absicht der Verfasser dieses Werkes gipfelt darin, wieder einmal „einem dringenden Bedürfnis“ abzuhelfen und den Grundstock zu einem Lehrbuche der Physik auf historischer Grundlage zu legen. Der Gedanke eines solchen Lehrganges ist gut und seine Verwirklichung an sich auch erstrebenswert, indessen ist bei der heutigen Organisation unserer höheren Bildungsanstalten und den Anforderungen, welche an die Absolventen derselben gestellt werden, die Idee praktisch nicht durchführbar. Nichtsdestoweniger ist ein jedes Werk, das wie das vorliegende anhebt, von jedem Freunde und Beflissenen der physikalischen Wissenschaft sehr zu begrüßen, fehlt uns doch noch viel, ja eigentlich alles, was erschöpfend die Materie umfaßt. Das Buch von La Cour und Appel, das keine eigentliche Geschichte der Physik sein soll, sondern nur eine Physiklehre auf historischer Grundlage, geht aus von der Astronomie, also dem Teil der Wissenschaft, der schon bei den ältesten Kulturvölkern als am meisten entwickelt bekannt ist; sie ist zugleich auch der Teil, der am eingehendsten bereits historisch bearbeitet ist und daher auch hier einen breiten Platz findet. Dann folgt die Geschichte von der Entwicklung der Lichtlehre sowie Grundlehren von Kraft und Schall. Damit ist der I. Band des Werkes abgeschlossen. Der II. Band beginnt mit der Wärme und widmet besonders der Geschichte der Dampfmaschine eine ausgedehnte Darstellung; daran schließen sich Magnetismus, Elektrizität und Wetter an. Wesentlich Neues bietet sich in dem Buche nicht, abgesehen von kleineren Details, deren Hervorhebung auch deswegen sich hier erübrigt, weil sie — uns bisher nicht bekannt — auf ihre Bedeutung nicht geprüft werden konnten, da Quellenangaben von den Autoren nicht gemacht werden. Manche hübschen bildlichen Darstellungen finden sich zur Erläuterung des Textes, einzelne aber auch wieder sind durchaus nicht an-

sprechend. Der Verlag ist bei letzteren jedenfalls nicht verantwortlich, da sie wohl offenbar Reproduktionen aus alten Originalwerken sind und deshalb Aufnahme fanden. *Hülskötter.*

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Ansichten der Aktien-Gesellschaft Peiner Walzwerk. 2 Mappen mit je 12 Postkarten. Original-Aufnahmen. Peine, Verlag von Curt Rother. Jede Mappe 1 ℳ.

Dr. Georg Eger, Regierungsrat: *Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum* vom 11. Juni 1874 mit den einschlägigen Bestimmungen des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875 und des Wasserstraßengesetzes vom 1. April 1905. Breslau 1906, J. U. Kerns Verlag (Max Müller). Geb. 7,50 ℳ.

Dr. P. A. Katz: *Die Rechtsverhältnisse der höheren technischen Angestellten* mit besonderer Berücksichtigung ihrer Erfindungen. Berlin W. 1906, Franz Vahlen. 80 ₰.

Laurenti, Fosco, Ing.: *I motori ad esplosione a gas luce e gas povero.* Manuale pratico. Con 162 incisioni. Mailand 1906, Ulrico Hoepli. Geb. 4,50 Lire.

S. Goldmann: *Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897.* III. Bd. Vierte (Schluß-)Lieferung. Berlin W. 1906, Franz Vahlen.

Scanferla, Gino, Ing.: *Stampaggio a caldo e bolloneria.* Con 62 incisioni. Mailand 1906, Ulrico Hoepli. Geb. 2 Lire.

Taschenbuch des Patentwesens. Amtliche Ausgabe. April 1906. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Geb. 1 ℳ.

Wagener, A., Professor an der Königl. Techn. Hochschule zu Danzig: *Indizieren und Auswerten von Kurbelweg- und Zeitdiagrammen.* Mit 45 Textfiguren. Berlin 1906, Julius Springer. 3 ℳ.

Zusammenstellung von Inhaltsverzeichnissen der Jahrgänge 1858, 1872, 1875, 1884, 1905 von Schillings Journal für Gasbeleuchtung und verwandte Beleuchtungsarten sowie für Wasserversorgung. In dankbarer Erinnerung an die dreißigjährige Redaktionstätigkeit des Geh. Rat Professor Dr. H. Bunte, Generalsekretär des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, gelegentlich der 46. Jahresversammlung in Bremen 1906 den Vereinsmitgliedern überreicht vom Vorstand. München, R. Oldenbourg.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Die überaus starke Nachfrage nach Roheisen, die wir bereits in unseren letzten Berichten kennzeichneten, hat nicht nur angehalten, sondern noch wesentlich zugenommen und kann gegenwärtig nicht befriedigt werden. Die direkte Folge davon ist, daß das Ausland in verstärktem Maße zur Deckung des Roheisenbedarfes herangezogen wird und zwar sollen vielfach langsichtige Abschlüsse mit dem Auslande getätigt worden sein. In den Kreisen der Roheisenerzeuger neigt man zu der Ansicht, daß die Nachfrage zurzeit vielfach den wirklichen Bedarf übersteigt sowie daß langsichtige Auslandsabschlüsse besser unterbleiben würden, damit den Käufern später keine Nachteile entstehen.

Actien-Commandit-Gesellschaft Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Nach dem Berichte des Vorstandes genügten im Geschäftsjahre 1905/06 die Aufträge des Roheisen-Syndikates für den Betrieb zweier Hochöfen; insgesamt wurden 78 600 t (i. V. 46 040 t) Roheisen erzeugt. In der Gießerei wurden 5685 t (3627 t) Gußwaren hergestellt. Auf der Grube Zufällig-Glück wurden 58 816 t (44 528 t) Spateisenstein, auf den Bredelarer Gruben 25 904 t (29 965 t) Roteisenstein gefördert. Für den weiteren Ausbau des Hüttenwerkes wurden 207 609,35 ℳ und für die elektrische Wasserhaltung auf Grube Zufällig-Glück 37 126,23 ℳ ausgegeben. Bei einem Rohgewinne von 585 340,15 ℳ und 260 362,48 ℳ Abschreibungen beträgt der Reinerlös 324 977,67 ℳ. Nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates sollen hiervon 17 000 ℳ der Rücklage überwiesen, 31 125 ℳ zu Tantième-Zahlungen benutzt und 36 897,67 ℳ als Belohnungen und Unterstützungen vergütet werden, während 239 640 ℳ (8 %) als Dividende auf die Vorzugsaktien und 315 ℳ (7 %) als Gewinn auf die Stammaktien zu verteilen wären.

Actien-Gesellschaft Meggener Walzwerk, Meggen i. W.

Der Bericht des Vorstandes bezeichnet die Geschäftslage während des am 30. Juni abgelaufenen Rechnungsjahres als durchweg befriedigend und die Beschäftigung in allen Betriebszweigen als sehr gut. Indessen ließen die Verkaufspreise zu wünschen übrig. Der Gesamtumschlag betrug 3 577 960 (i. V. 2 925 031) ℳ; versandt wurden an Fertigfabrikaten (Stabeisen, Bleche, Draht und Hufeisen) 23 528 t im Werte von 3 261 339 ℳ gegenüber 20 353 t im Werte von 2 707 774 ℳ während des vorhergehenden Jahres. Die im Bau begriffene neue Walzwerksanlage, für die bisher 80 232,62 ℳ verausgabt wurden, dürfte gegen Ende 1906 in Betrieb kommen. Der Reserve sind aus dem Agio der am 7. Dezember 1905 beschlossenen Kapitalserhöhung 120 000 ℳ zugeführt worden. Die Bilanz ergibt nach Abschreibung von 40 484,69 ℳ einen Gewinn von 149 629,89 ℳ. Hiervon sollen 10 000 ℳ zu Rücklagen verwendet, 5000 ℳ dem Arbeiterunterstützungsfonds überwiesen, 15 010,99 ℳ als Tantièmen vergütet und 112 500 ℳ als Dividende ausgeschüttet werden, und zwar 10 % auf die alten und 5 % auf die neuen Aktien. Zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben dann noch 7118,90 ℳ.

Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie, Aktien-Gesellschaft zu Düsseldorf.

Das am 30. Juni beendigte Geschäftsjahr erbrachte nach Abzug aller Abschreibungen und Unkosten einen Reingewinn von 249 092,88 ℳ, so daß sich die vorjährige Unterbilanz von 595 176,03 ℳ auf 346 083,15 ℳ verringert. Letzterer Betrag wird dadurch seinen Ausgleich finden, daß nach den Beschlüssen der außerordentlichen Generalversammlungen vom 12. März und 30. April 1906 das Aktienkapital von 3 000 000 ℳ auf 2 100 000 ℳ herabgesetzt und durch Ausgabe von 1 050 000 ℳ neuer Aktien auf 3 150 000 ℳ wieder erhöht wird. Zugleich werden auf diese Weise weitere Geldmittel für den Betrieb des Unternehmens gewonnen. Die Gesellschaft stellte im Berichtsjahre 38 962 t (i. V. 35 368 t) Stahlblöcke, 30 878 t (20 899 t) Walzdraht, 47 530 t (42 197 t) Draht und Drahtwaren sowie 21 092 t (17 344 t) Stabeisen her. Der Betrag der Ausgangsrechnungen belief sich auf 8 232 588,03 ℳ (i. V. 7 402 775,22 ℳ), die Zahl der Arbeiter Ende Juni d. J. auf 1114 gegen 1045 zur gleichen Zeit 1905. Die Leistungsfähigkeit wurde durch vorübergehenden Mangel an Rohmaterial beschränkt und das Erträgnis durch die besondere Lage des Stabeisen-, Draht- und Drahtwarenmarktes sowie die Auflösung des Verbandes deutscher Drahtseilfabrikanten beeinträchtigt.

Geisweider Eisenwerke, Actiengesellschaft, Geisweid (Kreis Siegen).

Das Geschäftsjahr 1905/06 verlief recht befriedigend. Die Beschäftigung war überaus lebhaft und steigerte sich besonders in der zweiten Hälfte des Jahres derart, daß die Kundschaft nur schwer zu befriedigen war und lange Lieferfristen in Anspruch genommen werden mußten. Auch die Verkaufspreise, die im ersten Halbjahre nicht nennenswert stiegen, konnten späterhin wesentlich aufgebessert werden, bewegen sich aber auch jetzt noch in durchaus normalen Bahnen. Fakturiert wurden im Berichtsjahre für ungefähr 8 850 000 ℳ (i. V. 7 080 000 ℳ) Waren. Die Bilanz weist nach Abzug aller Unkosten einen Rohgewinn von 912 986,65 ℳ auf. Hiervon sollen nach den Vorschlägen des Aufsichtsrates 382 267,31 ℳ abgeschrieben, 82 719,34 ℳ zu Tantièmen und Belohnungen verwendet, 20 000 ℳ verschiedenen Unterstützungsfonds überwiesen und 428 000 ℳ in der Weise als Dividende ausgeschüttet werden, daß auf die Stammaktien 14 % (i. V. 10 %) und auf die Vorzugsaktien 16 % (i. V. 12 %) entfallen. Die gesetzliche Rücklage beträgt, da ihr das Aufgeld aus der letzten Kapitalserhöhung mit 400 000 ℳ zugeflossen ist, jetzt 1 500 000 ℳ (die Hälfte des Aktienkapitals), während die gesamten Reserven sich auf 1 630 000 ℳ belaufen. Um den vermehrten Bedarf der Walzwerke an Flußeisen ganz selbst herstellen zu können, hat die Gesellschaft vor kurzem mit dem Bau eines zweiten Stahlwerkes begonnen; die Kosten sollen durch eine erneute Erhöhung des Aktienkapitals (um 500 000 ℳ) gedeckt werden.

Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein in Solingen.

Wenngleich der Bericht des Vorstandes hervorhebt, daß die Verkaufspreise nicht entsprechend dem Aufschwunge in der Stahlbranche gewachsen und außerdem durch die unregelmäßige Anfuhr der abgeschlossenen Kohlenmengen teure Zwischenkäufe erforderlich geworden seien, so bezeichnet er im übrigen doch den Verlauf des Geschäftsjahres 1905/06 als befriedigend. Der Versand stellte sich auf 8640 (i. V. 7338) t im Werte von 2 007 167 (1 622 320) ℳ. Die Vorräte am Schlusse des Betriebsjahres wurden mit 487 726 ℳ angesetzt. Für Erhaltung und Erweiterung der Werksanlagen wurden 37 064 ℳ verausgabt. Der Reinerlös beträgt bei einem Bruttogewinne von 296 961,20 ℳ (einschl. 542,04 ℳ Vortrag) und 695,80 ℳ Mieteinnahmen nach Abzug aller Unkosten im Betrage von 146 500,27 ℳ sowie nach 76 836,17 ℳ Abschreibungen 74 320,56 ℳ und erlaubt, eine Dividende von 54 999 ℳ (= 5 % des Aktienkapitales) zu verteilen.

Société des Aciéries de Longwy in Mont-Saint-Martin.

Die Gesellschaft erzielte im letzten Geschäftsjahre bei einem Rohgewinne von 4 917 338 Fr. nach Abzug von 268 193 Fr. Abschreibungen, 635 389 Fr. allgemeinen Unkosten sowie 125 826 Fr. Zinsen und Steuern einen Reinerlös von 3 887 930 Fr. Hiervon werden 100 000 Fr. dem Erneuerungsfonds zugeführt, 41 853 Fr. der Arbeiterkasse überwiesen, 83 166 Fr. zwecks Tilgung der Anleihe zurückgestellt, 1 394 602 Fr. zu weiteren Abschreibungen verwendet, 348 306 Fr. als Tantièmen vergütet und endlich 1 920 000 Fr. (= 8 %) als Dividende ausgeschüttet. Die Gesellschaft arbeitet mit einem Aktienkapital von 24 000 000 Fr. bei einer Reserve von 11 223 061 Fr. Außerdem hatte sie zur Zeit des Abschlusses eine Anleiheschuld im Betrage von 3 000 000 Fr. zu verzinsen und laufende Verpflichtungen in Höhe von 4 918 050 Fr. zu erfüllen. Dem standen die gesamten Anlagen mit 31 547 399 Fr., die Werkzeuge und Materialien mit 2 953 377 Fr. und die Vorräte einschließlich der Erzeugnisse mit 6 034 241 Fr. gegenüber. Ferner waren 1 460 462 Fr. in Beteiligungen angelegt und 5 052 460 Fr. in Bar, Bankguthaben, Wechseln und sonstigen Außenständen vorhanden.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Betreffs des Frachturkundenstempels

hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, der seitens der „Nordwestlichen Gruppe“ ersucht worden war, eine gleichmäßige Behandlung der Erhebung des genannten Stempels zu veranlassen, folgende Bestimmungen getroffen:

„Zur Herbeiführung einer gleichmäßigen Behandlung bestimme ich vorläufig, daß bis zur endgültigen Regelung durch die zuständigen Verwaltungsstellen oder Gerichte Stationssendungen, denen eine frachtpflichtige Beförderung derselben Sendung mit der Eisenbahn nicht unmittelbar voraufgeht oder nachfolgt, ebenso Reexpeditionssendungen, weil sie mit neuem Frachtbrief aufgegeben werden, als stempelpflichtig zu behandeln sind. Für Einziehung des Stempelbetrages vom Empfänger durch Nachnahme (im Auslandsverkehr) ist bis auf weiteres Provision nicht zu erheben.

Die Belastung eines Wagens über das Ladegewicht hinaus bis zur Tragfähigkeitsgrenze ist auf die Höhe des Stempels ohne Einfluß. Bei Anforderung und Gestellung eines Wagens von 10 t Ladegewicht sind mithin nur 20 oder 50 ₰ Stempel zu erheben, auch wenn das Gewicht der Ladung bis zu 10 500 kg beträgt.

Wenn die Eisenbahn dem Verfrachter einer Wagenladung einen Wagen von höherem als dem angeforderten Ladegewicht bereitstellt, so ist für die Höhe der Stempelabgabe das Ladegewicht des angeforderten Wagens maßgebend, sofern das wirkliche Gewicht der Ladung die Tragfähigkeit des angeforderten Wagens nicht übersteigt. Wenn dagegen das wirkliche Gewicht der Ladung die Tragfähigkeit des angeforderten Wagens übersteigt, so ist für die Stempelberechnung das wirkliche Gewicht der Ladung maßgebend. Wird z. B. ein Wagen mit 15 t Ladegewicht statt eines Wagens mit 10 t Ladegewicht gestellt, so sind bei einem Gewicht der Ladung bis zu 10 500 kg: 20 oder 50 ₰ Stempel, bei einem Gewichte der Ladung von 10 510 bis 15 750 kg: 30 oder 75 ₰ Stempel zu erheben. Bei Gestellung eines Wagens mit 20 t Ladegewicht statt eines Wagens mit 10 t Ladegewicht sind bei einem Gewicht der Ladung bis zu 10 500 kg: 20 oder 50 ₰ Stempel, bei einem Gewicht der Ladung von 10 510 bis 15 750 kg: 30 oder 75 ₰ Stempel, und bei einem höheren Gewicht der Ladung 40 ₰ oder 1 ℳ Stempel zu erheben.“

Ferner hat der Minister die Königliche Eisenbahn-Direktion Hannover mit der schleunigen Ausarbeitung einer für den Bereich des deutschen Eisenbahn-Verkehrsverbandes gültigen Dienstvorschrift, betreffend die Verwendung des Frachturkundenstempels, beauftragt.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Königlich Sächsische Bergakademie* zu Freiberg: *Programm für das Studienjahr 1906—1907.*

Bronn*, J.: *Zur Anwendung lose geschichteter kleinstückiger Leiter für elektrische Heizwiderstände.* (Sonder-Abdruck.)

Brough*, Bennet H.: *The early Use of Iron.*

[Direktionen* for] Aktieselskabet Burmeister & Wains, Maskin-og Skibsbyggeri, Köbenhaven: *1846—1906.* (Festschrift zum 60jährigen Bestehen der Firma.)

Demaret*, Léon, Dr.: *La Genèse des Gisements.* (Extrait des „Annales des Mines de Belgique".)

Dominik, Hans: *Das Wernerwerk von Siemens & Halske* A.-G., Berlin-Nonnendamm.*

Eckert, Chr., Professor Dr.: *Die Städtische Handelshochschule* in Cöln.* Bericht über das fünfte Studienjahr. (Sommer-Semester 1905 — Winter-Semester 1905/06.)

Südwestdeutsche Eisen-Berufsgenossenschaft* zu Saarbrücken: *Geschäftsbericht für das Rechnungsjahr 1905.*

Jahresbericht 1905. II. Teil. von den Handelskammern*: Dortmund — Elberfeld — Essen.

Handelskammer* Mülheim (Ruhr) — Oberhausen: *Jahresbericht für das Jahr 1905/06 (April—März).*

Handelskammer* Saarbrücken. *Jahresbericht für 1905.*

Hanemann*, H.: *Festschrift zum 60. Stiftungsfeste des Akademischen Vereins „Hütte".*

Henriksen*, G.: *Sundry geological Problems.*

Hertwig, A.: *Betrachtungen über I-Profile.* — Sommerfeld, A.: *Die Knicksicherheit der Stege von Walzwerkprofilen.* (Sonder-Abdruck.) [Verein* deutscher Ingenieure.]

Programm für das Studienjahr 1906—1907 von folgenden Technischen Hochschulen*:

Aachen	Dresden
Berlin	Hannover
Braunschweig	Karlsruhe
Darmstadt	München

Knappschafts-Berufsgenossenschaft* zu Berlin: *Verwaltungsbericht für das Jahr 1905.*

Lanza, Gaetano: *Memoirs of deceased American Investigators who have contributed in a marked Degree to the Advance of the Testing of Materials.* [P. Kreuzpointner*, Altoona, Pa.]

Martens*, Dr.-Ing., Direktor: *Die Meßdose als Kraftmesser* (Sonder-Abdruck).

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Amende, Anton, Hütteningenieur, Neutitschein, Mähren.

Engau, Fritz, Ingenieur, Pottstown, Pa., U. S. A.

Fischer, Rudolf, Inspektor der Oesterr.-Ungarischen Staatsbahn, Resicza, Ungarn.

Gottschalk, Richard, in Fa. Carl Spaeter, G. m. b. H., Duisburg.

Groß, Oskar, Hüttenmeister, Eisenwalzwerk Marthahütte bei Kattowitz O.-S., Schloßbezirk.

Hamm, Fritz, in Fa. Carl Spaeter, G. m. b. H., Duisburg, Friedhofweg 7.

Ibing, Otto, Ingenieur der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf, Fürstenplatz 5.

Jaans, W., Bergwerks- und Hüttenprodukte, Monterey Avenue, Luxemburg.

Junius, Adolf, Dr., Weidenau a. Sieg, Sandstr. 12.

Pothmann, Alfr., Ingenieur, Hütte Phönix, Eschweiler-Aue.

Reichenstein, J., Ingenieur der Carnegie Steel Co., Box 8., Duquesne, Pa., U. S. A.

Reininger, Gustav, Leipzig-Reudnitz, Dresdenerstr. 82.

Spier, Adolf, Ingenieur, Frankfurt a. M., Sandweg 33.

Steen, O., Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstr. 42.

Teubner, Hugo, Ingenieur, Bredeney b. Essen a. Ruhr.

Uehling, Edw. A., Consulting Engineer, 199 Franklin Ave., Passaic, New Jersey, U. S. A.

Neue Mitglieder.

Böker, Heinrich Gustav, Ingenieur an der Bergischen Stahlindustrie, Remscheid, Brüderstr. 32.

Brändel, Betriebsingenieur der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Differdingen.

Geißel, Alfred, Betriebschef der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke, Abt. Ostdeutsche Industrie-Werke, Schellmühl b. Danzig.

Hammer, Alfred, Berlin W., Potsdamerstr. 124.

Hatt, C. W., Abnahme-Ingenieur, Duisburg-Ruhrort, Rheinstr. 54.

Heißig, Franz, Oberingenieur der Fa. Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Kapfenberg.

Treuheit, Leonhard, Betriebschef des Eisen- und Stahlwerks G. & J. Jaeger, G. m. b. H., Elberfeld.

Uellner, Paul, Ingénieur, Directeur de la Société Anon. „Le Titan Anversois", Antwerpen, Avenue du Sud 199.

Wittgenstein, Kurt, Ingenieur, Teilhaber der Firma Steirische Gußstahlwerke, Danner & Co., Judenburg, Steiermark.

Verstorben.

Lebacqz, Jean Baptiste, Ingénieur-Conseil, Marcinelle-Villette.

Preller, A., Betriebschef, Riesa i. Sa.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 9. Dezember 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

inen

uisburge

g von Großgasmaschenbetrieben.

Tafel XXVII.

Doppeltwirkende Viertakt-G

Maschinenfabrik Akt.-

[...]g von Großgasmaschinen in deutschen [...]Hütten- und Zechenbetrieben.

[...]Zwillings-Maschine von A. Borsig in Berlin.

von Großgasmaschinen ben.

830

2500

380

1840

120

70

500

umpe mit Gasbetrieb der Siegener

deutschen Hütten-

.

6900

1760

lschaft vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 19. 1. Oktober 1906. 26. Jahrgang.

Der Flammofenbetrieb in amerikanischen Gießereien.

Von V. Portisch, A. Garrison Foundry Co., Pittsburg, Pa.

Mit Rücksicht auf die einfache Bauart, bequeme Bedienung, große Leistungsfähigkeit und Oekonomie im Betriebe der in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Flammöfen dürfte es wohl nicht ohne Interesse sein, einen solchen Ofen den sonst üblichen Flammofentypen vergleichend gegenüberzustellen. Da das Einschmelzen von Eisen in einem Flammofen an gewisse, in ziemlich engen Grenzen liegende Bedingungen geknüpft ist, die einen solchen Betrieb begünstigen, so sind es auch hier nur verhältnismäßig wenige Gießereien, die mit Flammöfen arbeiten. Ein solcher Ofen gibt mit einem Abstich eine große Menge (je nach seiner Größe 7 bis 40 t) frisches, vollkommen gleichmäßiges Eisen, das beim Niederschmelzen, da es nur der Einwirkung der Flamme ausgesetzt ist, bloß eine unbedeutende Anreicherung an Schwefel erfährt; das Eisen kann durch Probeentnahme stetig unter Kontrolle gehalten werden und lassen sich durch Einwerfen besonderer Eisensorten Korrekturen innerhalb ziemlich weiter Grenzen vornehmen; schließlich kann auch grober Gußbruch bequem eingeschmolzen werden. Dagegen ist der Flammofenbetrieb dem Kupolofen gegenüber mit größeren Kosten an Arbeitslöhnen, feuerfesten Materialien und, je nach Preis für Schmelzkoks und Kohle, gewöhnlich auch an Schmelzmaterial verbunden, gibt einen größeren Abbrand und erfordert eine viel sorgfältigere Bedienung. Seine Vorzüge machen ihn insbesondere für die Walzenfabrikation geradezu unentbehrlich und wird es heute wohl kaum eine Gießerei geben, die bei größerer Produktion an schweren Walzen nicht mit Flammöfen arbeitet. Die in nachstehender Tabelle angegebenen Schwefel- und Phosphorgehalte einiger Hartwalzen zeigen deutlich, welche Rolle die Art und Weise des Niederschmelzens spielt. Beim Schmelzen im Kupolofen muß man, um mit Rücksicht auf den höheren Schwefelgehalt einerseits und das wiederholte Abstechen anderseits ein hinreichend flüssiges Eisen und eine porenfreie Hartschale zu erhalten, außerdem mit einem Phosphorgehalt von mindestens 0,4 % arbeiten, was die Elastizität der Walzen benachteiligt.

	Schwefelgehalt im Satz	Schwefel	Phosphor	Anmerkung
Hartwalzen aus dem Flammofen gegossen	0,04 — 0,06	0,045	0,185	
		0,070	0,150	
		0,080	0,260	
		0,090	0,194	
Hartwalzen aus dem Kupolofen gegossen	0,08 — 0,1 %	0,16	0,41	Schmelzkoks mit 0,8 S
		0,18	0,45	
		0,14	0,41	
		0,19	0,55	
Desgl.	etwa 0,1 %	0,20	0,44	Schmelzkoks mit 1,5 S
		0,23	0,41	

So wurden denn z. B. bei der Firma A. Garrison Foundry Co., die sich hier in bezug auf Qualität ihrer Walzen einen Ruf erworben hat, sämtliche, selbst die kleinsten Hartwalzen, aus dem Flammofen gegossen. — Aber nicht nur beim Walzenguß, sondern auch bei einer Reihe anderer Gußstücke, wo es sich um eine beson-

dere Qualität handelt, wie z. B. Kokillen, Ständer, Schmelzkessel, Seilscheiben usw., kommen, wenn auch nicht so deutlich wie bei dem harten zur Schwefelaufnahme neigenden und rasch matt werdenden Eisen, die angeführten Vorteile sowohl im Bruchaussehen als auch in der Analyse zum Ausdruck. Die amerikanischen Gießereien machen von ihren Flammöfen den ausgiebigsten Gebrauch, so zwar, daß in denselben das Eisen für alle schweren Gußstücke entweder zum Teil oder ganz niedergeschmolzen wird.

Co., der sich von dem ersteren nur dadurch unterscheidet, daß der Sprung im Gewölbe durch schräge Anordnung desselben vermieden ist.

In Abbild. 3 ist ein Flammofen „Siegener Type" skizziert, wie solche in Deutschland am

Abbildung 1.

Flammofen für 25 t Einsatz.

Abbild. 1 zeigt einen Flammofen, von dessen Art vier (einer zu 6 t, zwei zu 18 t und einer zu 25 t Einsatz) seit mehr als 20 Jahren bei der A. Garrison Foundry Co. im Betrieb sind und im allgemeinen die in Amerika gebräuchliche Type darstellen.

Abbild. 2 zeigt einen neueren Ofen für 45 t Einsatz, gebaut von der Westinghouse Machine

meisten gebaut werden, während Abbild. 4 einen meist in England und vereinzelt auch auf dem Kontinent verwendeten Flammofen zeigt. Zieht man den Ofen Abbild. 1 mit jenem Abbild. 3 in Vergleich, so sieht man auf den ersten Blick, daß die Querschnittsform eine grundverschiedene ist. Während sich der erstere gegen die Esse zu bedeutend erweitert und dementsprechend für

einen größeren Einsatz verwendbar gemacht ist, ist der andere gegen den Fuchs zu stark zusammengezogen. Wie später aus den Angaben über Schmelzdauer und Kohlenverbrauch ersichtlich, kann in diesem Zusammenschnüren des Ofens kein Vorteil erblickt werden. Die seitliche Anordnung der Esse des Ofens Abbild. 1 gestattet ferner ein Anbringen der Einsatztür an der Stirnseite des Ofens, durch welche selbst die größten Bruchstücke, wie sie der Ofen überhaupt aufnehmen kann, ohne gewendet werden zu müssen, gesetzt werden können. Die direkte Anordnung der Esse über dem Ofen hat auch den Nachteil der rascheren Abnutzung des unteren Teiles der feuerfesten Ausmauerung und häufig notwendiger Reparaturen der Esse. Bei den zwei Flammöfen in der neuen Gießerei der Gutehoffnungshütte zu Sterkrade ist dieser Nachteil dadurch vermieden, daß die Verbrennungsgase durch einen Kanal zu den in einer gewissen Entfernung hinter den Flammöfen aufgestellten Essen geleitet werden.

Ein besonderer Vorteil der großen Arbeitsöffnung und der infolge der größeren Höhenabmessungen des Ofens weit besseren Zugänglichkeit ist, daß nach erfolgtem Abstich der Ofen bei Reinigung des Rostes und Oeffnen der Tür rasch abkühlt, so daß nach wenigen Stunden das notwendige Ausbessern vorgenommen und der Ofen wieder gesetzt werden kann. Die 18 t-Oefen der A. Garrison Foundry Co. werden bei guter Beschäftigung der Gießerei Wochen hindurch täglich in Betrieb gehalten, bis eine Hauptreparatur eine längere Pause notwendig macht.

Abbildung 2.

Flammofen für 45 t Einsatz.

Die beste Beurteilung über ökonomische Verwendung des Brennmaterials und die zum Nieder-

schmelzen erforderliche Zeit wird man durch Betrachtung der mit den Oefen praktisch erzielten Resultate gewinnen. Bei der obigen Firma wird ein Einsatz von 18 t bei 25 % grobem Bruch und 75 % Masseln nach durchschnittlich 6 Stunden, und ein solcher von 25 t bei demselben Verhältnis zwischen Bruch und Masseln nach durchschnittlich 9 Stunden abgestochen und ist das Eisen so frisch, daß es in mehrere kleinere Pfannen verteilt werden kann, um in verschiedenen Gruben vergossen zu werden.

Als Ergebnis eines von Ralph H. West an die mit Flammöfen arbeitenden Gießereien gerichteten Zirkulars wurde von dem Genannten gelegentlich der diesjährigen Versammlung der American Foundrymens Association am 6. und 7. Juni in Cleveland eine Abhandlung vorgelegt, der auch die Skizze (Abbild. 2) des 45 t-Ofens entnommen ist, und gibt die Westinghouse Machine Co. an, daß in diesem Ofen ein Einsatz von 35 t schweren Maschinenbruchs in 9 Stunden bei einem Kohlenverbrauch von 27,6 %, ein Einsatz von 25 t mit 25 % Kohle und ein solcher von 45 t mit 20 % Kohle eingeschmolzen wurde. Die von anderen Firmen für Kohlenverbrauch angegebenen Ziffern liegen zwischen 25 bis 29 %. Die angegebene kurze Schmelzdauer ist nur so zu erzielen, daß gleich zu Beginn der Ofengang sehr heiß gehalten wird, so daß das Eisen schon nach etwa einer Stunde zu schmelzen beginnt. Die verwendete Kohle ist beste Gasflammkohle, frei von Staub- und Kleinkohle.

Die Schlacke wird, sobald sie zu Ende des Abstiches erscheint, durch einen leicht gegen das Stichloch gehaltenen Pfropfen so lange zurückgehalten, bis kein Eisen mehr im Ofen ist, worauf das Stichloch geschlossen wird. Nach dem Erkalten läßt sich die Schlacke von dem aus Flußsand und feuerfestem Ton gestampften

Abbildung 3. Flammofen für 14 t Einsatz.

Boden leicht und rasch entfernen. Der Ofen Abbildung 1 wird beim Setzen von vier Mann und während des Schmelzens von zwei Mann bedient. Wenn nun die Resultate in bezug auf Schmelzdauer und Brennmaterialverbrauch im Betriebe der in Abbild. 3 dargestellten Flammöfen nicht so günstige sind, so ist das wohl dem Umstande zuzuschreiben, daß die Ansicht obwaltet,

Was den Ofen Abbildung 2 anbelangt, so erblickt die Westinghouse Machine Company in der Anordnung des schrägen Gewölbes einen besonderen Vorteil und führt die angegebenen niedrigen Ziffern des Kohlenverbrauchs darauf zurück. Beim Ofen Abbildung 4 mit dem über dem Stichloch eingezogenen Gewölbe und der muldenförmigen Sohle wäre den besprochenen Oefen gegenüber kein Vorteil zu erwähnen. Die geschweiften Formen bedingen höhere Reparaturkosten, und das Setzen auf der muldenförmigen Sohle ist unbequem. Der Einsatz von 7 1/2 t wird in etwa acht Stunden bei einem Kohlenaufwand von etwa 35 % niedergeschmolzen.

Abbildung 4. Flammofen für 7 t Einsatz.

es müsse in den ersten Stunden schwach gefeuert werden, bis der Einsatz hellrot geworden, und erst dann solle der Ofengang beschleunigt werden und müsse heißer gestocht werden. Dabei dauert das Schmelzen von 14 t Einsatz etwa 10 bis 12 Stunden bei einem Kohlenverbrauch von etwa 35 %. Das bei diesen Oefen nach dem Niederschmelzen übliche Schlackenziehen durch eine kleine seitliche Arbeitstür hat den Vorteil eines vollkommen sauberen Ofens nach dem Abstich, bedeutet aber einen gewissen Verlust an Zeit und Wärme.

Zum Schlusse sei noch ein erfolgreicher Versuch erwähnt, die bei einfacher Planrostfeuerung für den Flammofenbetrieb erforderliche Prima-Grobkohle durch eine minderwertigere Staub- und Kleinkohle zu ersetzen. Zu diesem Behufe wurde in einem der 18 t-Flammöfen der A. Garrison Foundry Co. eine von der Firma The Under-Feed-Stoker Co. of America patentierte Staubkohlenfeuerung eingebaut, deren Anordnung aus Abbild. 5 und 5a ersichtlich ist. Die Wirkungsweise der Feuerung sei nachfolgend kurz erklärt: Die in den Trichter A aufgegebene

Staub- und Kleinkohle fällt, sobald der mittels des Dampfzylinders B betätigte Kolben C die Oeffnung freigibt, vor den letzteren und wird beim nächsten Hub in die Rinne D gedrückt; diese Arbeit wird dadurch erleichtert, daß die mit dem Kolben C verbundene Stange E die bereits in die Rinne eingepreßte Kohle auflockert. Der Zylinder B erhält abwechselnd Dampf von einem Regulierventil, das nur zu Beginn von Hand aus geöffnet zu werden braucht, während es sodann von dem seitlich angebrachten Apparat G automatisch betätigt wird. Letzterer ist regulierbar und gestattet nach Belieben einen rascheren oder langsameren Gang der Feuerung. Zu beiden Seiten der Rinne D ist eine Reihe

Abbildung 5 und 5a. Staubkohlenfeuerungen.

von kleinen Gußkästen H eingebaut, die an der schräg zur Rinne stehenden Innenseite je vier schmale Schlitze aufweisen und gegen den Boden der Rostfläche zu offen sind, so daß der unten mit einem Druck von etwa 400 mm Wassersäule eingeführte Wind durch die erwähnten Schlitze in die über der Rinne angehäufte Kohle tritt und auch die zu beiden Seiten liegenden Rostplatten J bestreicht. Die Kohle fällt teils selbst auf die Rostplatten, teils wird sie auf dieselben, falls sie über der Rinne zu hoch liegen sollte, vom Heizer geschoben. Auf den Rostplatten scheidet sich auch die Schlacke ab, die während der ganzen Schmelzdauer zwei- bis dreimal herausgeholt werden muß. Wird der Ofen täglich betrieben, dann werden nur die Rostplatten gereinigt, die Kohle über der Rinne bleibt in Glut, es braucht nur der Kolben in Tätigkeit gesetzt zu werden, um die Feuerung in Betrieb zu bringen. Sonst wird zuvor über der Rinne durch Holz und Kohle Feuer angemacht. Die dünnwandigen Gußkästen H sind nach etwa 200 Schmelzungen nicht im geringsten verbrannt oder deformiert, auch hat sich sonst beim Betriebe der Feuerung keine Störung ergeben. Der Einsatz von 18 t wird in etwa sechs Stunden bei einem Kohlenverbrauch von rund 30 % niedergeschmolzen. Während der Schmelzdauer wird der Ofen von nur einem Arbeiter bedient, der die Feuerung zu besorgen und den Schmelzprozeß zu überwachen hat.

Die Eisenindustrie auf der Bayrischen Landesausstellung.

Auf der Versammlung des „Vereins deutscher Eisengießereien"* hielt W. Tafel einen längeren Vortrag über die Ausstellung des bayrischen Gießereiwesens, dem wir folgendes entnehmen:

Die Bayrische Landesausstellung ist erbaut auf dem Gelände des Luitpoldhaines (s. Abbild. 1),** der in der Nähe des Dutzendteiches, von alters her ein beliebter Ausflugsort der Nürnberger Bürger, vor 15 Jahren angepflanzt worden ist.

Wollen wir aufsuchen, was an Gießereitechnischem zu sehen ist, so durchschreiten wir den ersten der drei Haupteingänge zum Industriegebäude. Am Eingang der Halle, in welche wir eintreten, zur Rechten, ist die Ausstellung von Caspar Berg, Nürnberg, der Stalleinrichtungen mit hübschen gegossenen Geschirrhaltern und als Neuheit standfeste gußeiserne Tennispfähle ausstellt. Durchschreiten wir diese Halle der Länge nach, so treffen wir am Ende derselben auf die Ausstellung der Maximilianshütte, dem größten bayrischen Hüttenwerke.***

Von hier aus gehen wir quer zur Hauptachse des Gebäudes über die Mittelhalle hinweg. Die Hüttenleute möchte ich hier auf die Ausstellung des Eisenwerks Nürnberg mit Erzeugnissen des Walzwerks und der Kleineisenzeug-Fabrikation hinweisen (Gießereitechnisches enthält diese Ausstellung nicht); sie liegt in der Nähe der Maximilianshütte, in dem Mittelgang des Industriegebäudes. An dieser Ausstellung vorbei gelangen wir an diejenige des Eisenwerks Kaiserslautern, wenn man von den Maschinenausstellungen absieht, die größte der vorhandenen Gießereiausstellungen. Sie zeigt neben einigem Kunstguß namentlich schönen Guß für Heizungsanlagen, ferner Fenster-, Treppen- und sonstigen Bauguß, endlich säurebeständige Emailsachen. Leider ist fast aller Guß dieser Firma, wie übrigens mit ganz vereinzelten Ausnahmen überhaupt aller Guß auf der Ausstellung, mit einem Anstrich überzogen, so daß die Oberfläche der Stücke sich dem Blick des Beschauers entzieht.

Von hier aus führt uns der Weg an einer Anzahl Ausstellungen für Heizungsanlagen vorbei in einen Seitengang zur Ausstellung der Firma Gebrüder Sulzer in Ludwigshafen, bekanntlich einer Filiale der gleichnamigen Schweizer Firma. Zunächst sehen wir auch hier Guß für Heizungsanlagen für Dampf- und Warmwasser, außerdem Koch- und Desinfektions-Apparate usw.

Getrennt hiervon, auf der andern Seite der Halle, ist von der gleichen Firma Automobilguß aufgestellt, auf welchen ich besonders hinweisen möchte. Die dünnen, gleichmäßigen Wandstärken, die schwachen hohen Rippen in tadellos sauberer glatter Ausführung sind wohl das Beste, was überhaupt in Eisenguß hergestellt werden kann; jedenfalls gehört es zu dem Vollendetsten, was die Ausstellung aufweist. Der Guß ist vernünftigerweise roh gelassen, die Wände sind zum Teil geschnitten und poliert, so daß das dichte gleichmäßige Gefüge erkennbar wird. Neben dem Grauguß stellt Sulzer einzelne Teile auch aus Aluminiumguß aus.

Vor dem Verlassen des Industriegebäudes ist es ratsam, am Ausgang auf die Ausstellung der Firma Rud. Chillingworth, Nürnberg, einen Blick zu werfen. Sie finden dort Stanz- und Preßartikel, die insofern für den Gießer von Interesse sind, als er mit ihnen vielfach zu konkurrieren hat. Chillingworth hat einen Namen dafür, daß er Formen und Materialien stanzt und preßt, an denen die Kunst anderer scheitert.

Damit verlassen wir das Industriegebäude und gehen zum Staatsgebäude durch den Haupteingang rechts in den ersten Seitengang, in

* Siehe Verwandte Fachvereine dieser Nummer.

** Der Plan ist dem „Bayr. Industrie- und Gewerbeblatt" entnommen.

*** Näheres siehe weiter unten S. 1174.

welchem die hüttenmännischen Betriebe des Bayrischen Staates ausgestellt haben.

Dort findet sich vor allem die Abteilung des staatlichen Hochofenwerkes Amberg, das den bayrischen Gießereien einen Teil ihres Roheisens liefert, ferner sind vertreten die Hüttenwerke Bodenwöhr, Obereichstädt, Bergen, Sonthofen und Weierhammer durch schönen Kunstguß (zum Teil Metallguß), Treppen- und Säulenguß, Kanalisationsteile, Fenster-, Ofen- und Geschirrguß. Der letztere weist besonders solide gefällige Formen und ebensolche Farben auf. Sonthofen hat an anderen Stellen auch noch reichhaltige Ausstellungen von Maschinen, namentlich für Holzbearbeitung. Beim Geschirrguß möchte ich einen Augenblick auf seine Hauptkonkurrenz, das Emailgeschirr, hinweisen, von welchem eine sehr umfangreiche und gediegene Ausstellung die Firma Gebr. Baumann in Amberg gebracht hat. Sie liegt links vom Mittelgang des Industriegebäudes und ist leicht kenntlich an der hübschen Nachahmung eines glühenden Muffelofens.

Das Staatsgebäude verlassen wir, indem wir noch an der Ausstellung der Königl. Geschützgießerei, Ingolstadt, vorbeigehen, die hauptsächlich mit Geschossen aus Martinstahl vertreten ist. Bevor wir aus dem Staatsgebäude in die Maschinenhalle eintreten, sehen wir uns im Freien die Kandelaber für die elektrische Beleuchtung sowie die Gartenbänke der Firma F. S. Kustermann in München an. Die gleiche Firma stellt auch eine gußeiserne Wendeltreppe im Aussichtsturm der Hauptrestauration aus; diese Treppen sind in Bayern zuerst von F. S. Kustermann hergestellt worden.

Nun richten wir unsere Schritte nach der Maschinenhalle. Dort finden wir von unbearbeitetem Guß zunächst nur noch die Erzeugnisse der Eisengießerei Joh. Wilh. Spaeth, Dutzendteich, einige Säulen sowie hübsche Muster von Gitterguß, leider auch mit dem schon erwähnten Farbanstrich überzogen. Die Hauptausstellungsobjekte der genannten Firma liegen übrigens auf anderem Gebiet; es sind: eine Drehscheibe und Weichen, ein großer Portalkran links von dem Eingang zur Maschinenhalle im Freien und diverse Spezialmaschinen.

Zum Schlusse wenden wir uns noch dem bearbeiteten Guß zu. Die größten bayrischen Gießereien sind bestimmt, den eigenen Maschinenfabriken den Guß zu liefern, und diese Betriebe haben mit Ausnahme der Firmen Sulzer und Spaeth ihre Erzeugnisse ausschließlich in Form von Maschinen und Maschinenteilen ausgestellt. Hier müssen wir genauer zusehen, um das für den Gießereitechniker Interessante zu finden. Zunächst sei allgemein gesagt, daß die Maschinenausstellung zum Besten gehört, was die Bayrische Landesausstellung enthält; sie redet am eindringlichsten von den Fortschritten, welche die Technik in den 10 Jahren seit der letzten Bayrischen Landesausstellung gemacht hat. Gleich beim Eintritt im Mittelgang zur Linken vor der Ausstellung der Ver. Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg stehen wir vor einer Reihe jüngster Maschinenarten. Es ist wohl bei Gelegenheiten wie der vorliegenden eigentlich nicht zulässig, es mag mir aber doch gestattet sein, einen Augenblick einer persönlichen Empfindung Erwähnung zu tun. Wenn ich vor der genannten Ausstellung links vor mir den Großgasmotor, in der Mitte die Dampfturbine und rechts den Dieselmotor sehe, so ruft mir das die Erinnerung an die Zeit zurück, als ich im Anfang der 90er Jahre die Hochschule verließ; damals, also vor noch nicht ein und einem halben Jahrzehnt, war zwar die Aufmerksamkeit aller Techniker schon auf die Erfolge der Gasmaschinen gerichtet, aber der Großgasmotor, der seitdem in manchen Zweigen der Technik, vor allem in der Eisenindustrie, umwälzende Aenderungen hervorgerufen hat, war noch nicht vorhanden; desgleichen noch nicht die Dampfturbine, und daß der Name „Diesel" damals noch in keines Technikers Munde war, ist ja allgemein bekannt. Aus dieser Zeit entsinne ich mich einer kleinen Episode. Es war in Charlottenburg in einer Vorlesung bei Geheimrat Slaby, als er bei der Behandlung des Carnotschen Kreisprozesses sagte: „Nun, m. H., wenn dieser Prozeß also der günstigste ist, welcher überhaupt möglich ist, dann werden Sie mich fragen: „Ja, warum baut man denn nicht die Kraftmaschinen einfach nach diesem Prozeß?" Darauf, fuhr Slaby fort, „antworte ich Ihnen: Gehen Sie nach Hause, m. H., und bauen Sie eine solche Maschine." Als wir auf diese Aufforderung mit dem in schwierigen Fällen üblichen Lächeln der studierenden Jugend antworteten, erwiderte Slaby: „Ja, m. H., ich habe das seinerzeit versucht, und es würde Ihnen nichts schaden, das gleiche zu tun. Einstweilen aber will ich Ihnen Eines verraten: Sie bekommen, wenn Sie eine solche Maschine entwerfen, so dünne Diagramme, daß Sie, wollen Sie nur einigermaßen nennenswerte Arbeitsleistungen erzielen, zu so großen Drücken greifen müssen, daß Sie sich ohne weiteres sagen, das ist für die praktische Technik nicht mehr zu machen. Mit solchen Drücken können wir in unseren Maschinen, bei unseren Materialien nicht mehr arbeiten." — Heute wissen wir, daß Diesel weniger skrupulös war, er hat seine Maschine gebaut trotz der eminent hohen Drücke und hat es den praktischen Technikern, vor allem den Gießern überlassen, mit diesen Aufgaben fertig zu werden. Und wenn auch, was den Carnotschen Prozeß und was die zur Anwendung kommenden Drücke betrifft, später manches Wasser in den Wein des ursprünglichen Dieselmotors

gegossen werden mußte, so haben wir doch noch eine Maschine vor uns mit einem Kompressionsdruck von etwa 40 Atm., mit einem Druck der Einblasluft von 60 Atm., und die Zylinder und sonstigen Teile der Luftpumpen, welche diesen Druck zu erzeugen haben, müssen auf etwa 100 Atm. geprüft werden. Bedenkt man, daß diese komplizierten Stücke bei einem Druck von 100 Atm. vollständig dicht halten müssen, so erkennt man, daß allein ein solcher Deckel bezw. eine solche Luftpumpe eines Dieselmotors als Ausstellungsobjekt einer Gießerei bezeichnet werden darf.

Abbildung 1.
Situationsplan der Bayrischen Industrieausstellung in Nürnberg.
(Maßstab 1:6000.)

1 Haupteingang.
2 Verwaltungsgeb.
3 Gebäude f. d. Presse.
4 Hauptindustriegeb.
5 Hauptrestauration.
6 Sanitätswache und Ausstellung.
7 Feuerwache.
8 Ausstellung des Staates.
9 Ausstellung des Verkehrsministeriums im Freien.
10 Maschinenhalle.
11 Kesselhaus.
12 Kunsthalle.
13 Polizeiwache.
14 Ausstellung d. Stadt Nürnberg.
15 Einzelbauten.
16 Festhalle.
17 Ausstellung der Vereinigten Nürnberger Fleischermeister.
18 Münchener Bierhalle.
19 Musikpavillon.
20 Weinhaus.
21 Kaffeehaus.
22 Arbeiterwohnhaus.
23 Offene Hallen.
24 Landungsplatz.
25 Teichrestauration.
26 Marionettentheater.
27 Leuchtturm.
28 Staatliche Forstausstellung.
29 Gartenbau-Ausstellung.
30 Eingang vom Dutzendteich.

Auch in anderer Beziehung ist der Dieselmotor für den Gießereitechniker interessant. Sowohl der Motor der Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg wie der in der Nähe befindliche Dieselmotor von L. A. Riedinger in Augsburg zeigen prächtige Formen, wie sie meines Wissens zuerst von Riedler für die stehende Dampfmaschine angewandt worden sind, einfache, straffe, meist gerade Linien, die den Maschinen den Eindruck unbedingter Kraft und Solidität geben. Auch das Aeußerlichste an einer Maschine, die Farbe, ist, wie es dem Techniker entspricht, einfach aber ausgesprochen, entweder schwarz oder, wo die Teile bearbeitet sind oder wo sie hervorgehoben werden sollen, blank. Diese tadellos blanken Stellen an den Gußteilen der Dieselmotoren sind auch ein kleines Kunststück des Gießers.

Auch die Dampfturbinen, welche wie erwähnt durch die Ver. Maschinenfabriken Augsburg und Nürnberg, ferner durch die Firma Gebr. Sulzer, endlich durch die Allgemeine Dampfturbinenbau-

Gesellschaft A. Hering, Nürnberg, vertreten sind, stellen dem Gießer schwierige Aufgaben. In der Ausstellung der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg finden Sie das Lauf- und Leitrad einer Dampfturbine. In letzteres sind eine Anzahl Nickelstahlschaufeln eingegossen. Die Lage derselben muß genauestens stimmen, die einzelnen Schaufeln sollen in ihrer Entfernung und Richtung nicht über $^1/_2$ bis 1 mm differieren; schon das erfordert ein exaktes, sauberes Arbeiten der Former.

Daß endlich auch die Gasmaschinen, besonders was die Köpfe betrifft, dem Gießer schwierige Aufgaben stellen, die namentlich im Anfang zu vielen und schweren Anständen geführt haben, ist zur Genüge bekannt. Inzwischen ist es den vereinten Bemühungen des Konstrukteurs und des Gießereitechnikers im wesentlichen gelungen, diese Schwierigkeiten zu beheben. (Die Kompliziertheit des Gußstückes, das hohen, dazu ungleichen Temperaturen und hohen Drücken ausgesetzt ist, war aus vorgelegten Zeichnungen ohne weiteres ersichtlich.)

Sauberen, im eigenen Betrieb hergestellten Guß zeigen noch die Gasmotoren der Firmen: Karl Bachmann, Ansbach; Scharrer & Groß, Nürnberg; J. W. Engelhardt & Co., Fürth; Guldener Motorengesellschaft, München; ferner die Dampfmaschinen der Ver. Maschinenfabriken Augsburg und Masch.-Ges. Nürnberg, Gebr. Sulzer, von J. E. Earnshaw & Co. und von der Firma Rockstroh in Marktredwitz. Auch auf den Guß der Zentrifugalpumpen von Gebr. Sulzer sei besonders aufmerksam gemacht, welcher wie aller Maschinenguß dieser Firma von tadelloser Sauberkeit ist, alles ist nur gestrichen, nicht gespachtelt. Von Besitzern von größeren Gießereibetrieben sind noch zu nennen: J. A. Maffei mit einer Riesenlokomotive in der Wagenhalle des Staatsgebäudes (andere Lokomotiven der gleichen Firma stehen dort und in der Maschinenhalle); Just. Chr. Braun, Nürnberg (Grauguß- und kleine Tiegelstahlgießerei) mit Feuerlöschgeräten; Ver. Fabriken landw. Maschinen vorm. Epple & Buxbaum, Augsburg, mit landwirtschaftlichen Maschinen; Maschinen- und Armaturenfabrik J. A. Hilpert, Nürnberg, mit einer großen Anzahl von Pumpen; endlich die Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, mit einigen Plunger- und Rotationspumpen im Kesselhaus. Die letzteren beiden Firmen haben auch in der Nähe der Fontäne für die Speisung derselben wie für die Wasserversorgung der Ausstellung verschiedene Rotationspumpen im Betrieb.*

Ich kann aus der Maschinenhalle nicht alles für den Gießereitechniker Sehenswerte in der kurzen Zeit, die Ihnen und mir zur Verfügung steht, einzeln aufzählen; ich habe Ihnen eine Auswahl dessen gegeben, was mir als besonders bemerkenswert erschienen ist. Damit möchte ich mit der Ausstellung abschließen und nur noch darauf hinweisen, daß die Firmen, welche auf der Ausstellung vertreten sind und welche wir an uns haben vorüberziehen lassen, eine jährliche Produktion von rund 64 000 t und eine Arbeiterzahl von 3800 repräsentieren: die Gesamtproduktion der bayrischen Gießereien an Gußwaren beträgt nach der Statistik der Königl. Berginspektion Baireuth für 1905 rund 113 000 t, die von 7100 Arbeitern hergestellt werden.

* * *

Die Ausführungen W. Tafels über die Ausstellung der Maximilianshütte, die sich in der Abteilung für Bergbau, Salinen- und Hüttenwesen des Hauptindustriegebäudes befindet, sind wir in der Lage, noch durch folgende Einzelheiten zu vervollständigen.

Die Ausstellung (siehe Abbild. 2) fällt schon durch ihre geschmackvolle Anordnung dem Besucher ins Auge. Man gelangt durch ein kunstvoll aus Stabeisen hergestelltes Portal in den Ausstellungsraum. Gegen den rechtwinklig abzweigenden Gang der Industriehalle ist die Ausstellung durch vier Obelisken abgeschlossen, von denen die beiden mittleren aus Abschnitten verschiedener Schienen- und Trägerprofile und die äußeren zwei aus in kaltem Zustande verwürgten Trägern bestehen. Durch die beiden letzteren Obelisken soll die Güte des Materials zur Anschauung gebracht werden. Auf die Ausschmückung der Rückwand, welche dem Portale aus Stabeisen gegenüber liegt, ist neben sachlicher Anordnung auch hinsichtlich geschmackvoller Dekoration große Sorgfalt verwendet. Der Besucher bemerkt zunächst ein großes transparentes Glasgemälde, welches von dem Münchener Maler Fr. Baierl nach der Wirklichkeit entsprechenden Aufnahmen angefertigt worden ist. Links ist das Arbeiten am Stichloch eines Hochofens, rechts das Gießen von Stahlblöcken und in der Mitte das Walzen von Schienen dargestellt.

Unter dem Glasgemälde befindet sich ein großes Bild der Werksanlagen in Rosenberg. Links und rechts neben besagtem Bilde bringen statistische Tabellen die Erzeugung der verschiedenen Werke an Roheisen, Rohstahl und Fertigprodukten und die Preisbewegung für die Zeit von 1854 bis 1905 zur Veranschaulichung. Die Verbindung der Rückwand mit den beiden Seitenwänden ist durch eine geschmackvolle Eckdekoration in Kunstschmiedearbeit hergestellt. Unter derselben stehen auf Pyramiden aus schönen Erzen in Ueberlebensgröße die charakteristischen Figuren eines Berg- und Hüttenmannes, ausgeführt nach dem Entwurf von Professor

* Siehe weiter unten Seite 1176.

Friedr. Reusch in Königsberg. Zwischen den beiden Erzpyramiden unterhalb der oben erwähnten Bilder sehen wir in der Mitte das zu einer Mittelstraße gehörende komplette Walzengerüst mit einem Walzentrio für Winkeleisen Nr. 6. Das komplette Gerüst mit den Walzen ist in der Gießerei und Werkstätte des Hüttenwerkes in Maxhütte-Haidhof angefertigt worden. Der links neben dem Walzengerüst aufgestellte Tisch enthält die Darstellung des Thomasprozesses, nach welchem Verfahren auf den Hüttenwerken in Rosenberg und Zwickau in Sachsen gearbeitet wird; der Tisch rechts neben dem Walzentrio enthält die Darstellung der Puddelbezw. Schweißeisenfabrikation, welche sich neben dem Martinbetriebe auf dem Werke in Maxhütte-Haidhof befindet. Vor den beiden Tischen stehen auf der einen Seite die in den Stahlwerken verwendeten Kokillen und Gespannplatten, welche in der Gießerei in Haidhof hergestellt werden; auf der andern Seite sind Stahlblöcke verschiedener Größe aufgestellt. An der rechten Seitenwand sind die Fabrikate des Haidhofer Werkes, bestehend aus Fasson- und Stabeisen sowie Feinblechen, zur Aufstellung gelangt.

Kehren wir zu der linken Seitenwand zurück, so finden wir zunächst dem Hüttenmanne eine geschmackvoll angeordnete Profiltafel, auf welcher sämtliche auf den verschiedenen Werken gewalzten Profile angebracht sind. Oberhalb dieser Profiltafel befindet sich ein Plan von der erst kürzlich fertiggestellten Drahtseilbahn, welche von dem Maffeischacht das Erz zur Station Auerbach befördert. Diese Seilbahn hat infolge der Terrainverhältnisse große Spannweiten (bis zu 370 m) und ist von der Firma J. Pohlig in Köln ausgeführt. Schreiten wir weiter in der Richtung des Eingangsportals zu, so erreichen wir zunächst die Modelle von dem im Abteufen begriffenen Schacht I und des Schachtturmes der Zeche Maximilian bei Hamm i. W. Neben dem Schachtturmmodell befinden sich Gezähe, und zwar oben die zurzeit in den Eisensteingruben im Gebrauch befindlichen und darunter Gezähe aus den Altungen der Grube Caroline bei Sulzbach i. O., welche bis zu einer Teufe von 87 m gefunden wurden. Der früher im 12. bis 15. Jahrhundert dort betriebene Bergbau ist mutmaßlich im 30jährigen Kriege zum Erliegen gekommen. Neben den Gezähen sind die Produkte des Werkes Fronberg bei Schwandorf zur Aufstellung gelangt. Es sind dies sauber hergestellter Maschinen- und Handelsguß und einige Wagenachsen.

Abbildung 2. Ausstellung der Maximilianshütte.

Nächst dem Eingangsportale hat das im Stahlwerk abfallende Nebenprodukt, das Thomasphosphatmehl, mit entsprechenden Erläuterungen Aufstellung gefunden.

Oberhalb der zuletzt genannten Ausstellungsobjekte befindet sich ein großer Plan von den zurzeit in Ausführung begriffenen modernen Transporteinrichtungen für Erz, Kalkstein, Koks und Schlacke für das Hochofenwerk in Rosenberg. Der Transport der genannten Materialien erfolgt mittels einer elektrisch angetriebenen Hängebahn. Die Ausführung der Anlage liegt in den Händen der Firma Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis.

Ungefähr in der Mitte des Ausstellungsraumes finden wir einen mächtigen Erzstock mit einem in demselben befindlichen Stollen und Förderwagen. Durch diesen Stollen will die Maximilianshütte ihren Erzreichtum zum Ausdruck bringen. An dem Erzstock findet man übersichtlich auf Tafeln die Angaben über das Erzvorkommen der zurzeit im Betrieb befindlichen Eisensteingruben Caroline, Etzmannsberg, Fromm, Leonie und Maffei. Beachtenswert ist die Angabe über das in letzter Zeit aufgeschlossene Grubenfeld Nitzelbuch in der Oberfalz mit den Maffeischächten. Die Ausdehnung des nachgewiesenen Erzlagers hat eine Länge von etwa 2500 m, eine Breite von etwa 400 m und eine Mächtigkeit von 17 bis 22 m; somit ist der Inhalt dieses Erzlagers etwa 19 Millionen Kubikmeter Brauneisenstein, dessen Analyse 54 bis 58 % Eisen, 0,8 bis 1,2 % Mangan, 1,2 bis 1,5 % Phosphor und 6 bis 8 % Rückstand ergibt. Hinter dem Erzstollen befinden sich zwei Tische, auf welchen unter Glas verschiedene Roheisenproben, ferner schöne Erzstufen und eine interessante Sammlung von verschiedenen seltenen Mineralien, welche in den Eisensteingruben der Maximilianshütte vorkommen, zur Ausstellung gelangt sind.

Außer den oben angeführten Ausstellungsgegenständen befinden sich an der linksseitigen Wand noch verschiedene Photographien und zwar von dem Hochofenwerk in Unterwellenborn, von den Eisensteingruben in Schmiedefeld, von dem Maffeischacht bei Auerbach mit der dazugehörigen Seilbahnanlage usw. und außerdem eine Statistik über die Beiträge der Maximilianshütte zu den Wohlfahrtseinrichtungen für Meister und Arbeiter und die Statuten der Sparkasse für Meister und Arbeiter.

Die Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte wurde als Nachfolgerin der früheren Kommandit-Gesellschaft Michiels Goffard & Co. durch Gesellschaftsvertrag vom 17. April 1851 mit dem Sitze in Sauforst bei Burglengenfeld (Oberpfalz) gegründet. Sie verlegte 1871 ihren Sitz nach München. Besitztum der Gesellschaft sind: die Hüttenwerke in Rosenberg, in Maxhütte bei Haidhof, in Unterwellenborn (Thüringen), in Lichtentanne bei Zwickau (das König Albert-Werk), ferner die Erzgruben in der Oberpfalz (bei Sulzbach und Auerbach), die Erzgruben in Thüringen (Kamsdorf und Schmiedefeld) und schließlich die Gießerei und Achsenfabrik in Fronberg bei Schwandorf und die im Abteufen begriffene Kohlenzeche bei Hamm i. W.

* * *

Vielleicht dürfen wir an dieser Stelle auch mit einigen Worten der Fortschritte auf dem Gebiete des Pumpenbaues gedenken, wo insbesondere die Zentrifugalpumpe als Rivalin der Kolbenpumpe auftritt.

Noch auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902 kannte man als Wasserpumpen für hohen Druck meistens Plungerpumpen. Unsere Leser erinnern sich noch der im Jahrgang 1902 unserer Zeitschrift eingehend beschriebenen Kleinschen Expreßpumpe, welche von Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, in Düsseldorf zum erstenmal der Oeffentlichkeit vorgeführt wurde und die eine beträchtliche Wassermenge für die große Leuchtfontäne (stündlich 700 bis 900 cbm bei 5 Atm. Druck) zu liefern hatte. Man bewunderte damals in dieser Pumpe die glückliche Lösung der einerseits von der alles beherrschenden Elektrizität, anderseits durch die gesteigerten Grundwerte gestellten Aufgabe, gedrängt gebaute Maschinen von hoher Leistungsfähigkeit bei verhältnismäßig geringem Raumbedarf herzustellen und wo nur möglich zu ihrem Antrieb die überall hin leicht übertragbare elektrische Kraft zu verwenden.

Heute, vier Jahre nach der Düsseldorfer Ausstellung, sieht man bei der Nürnberger Ausstellungsfontäne die gleich große Leistung durch eine von der Frankenthaler Firma Klein, Schanzlin & Becker gelieferte Hochdruckzentrifugalpumpe auf nur etwa 1/5 des Raumes verrichtet wie in Düsseldorf.

Als Reserve für die Versorgung der großen Fontäne ist eine zweite Zentrifugalpumpe von ähnlicher Leistungsfähigkeit von der Armaturen- und Maschinenfabrik A.-G. vorm. J. A. Hilpert in Nürnberg aufgestellt worden. Dieselbe wird, wie die vorerwähnte, von einem direkt gekuppelten 200 P.S.-Gleichstrommotor von 1200 Touren betrieben. Auch für die Bewältigung der übrigen Wassermassen für die umfangreichen industriellen Zwecke in der Ausstellung und für den Kühlturm sind (mit Ausnahme der Kesselspeisung) ausschließlich elektrisch betriebene Hoch- und Niederdruck-Zentrifugalpumpen im Dienste, die in Verbindung mit den übrigen zahlreichen noch als Ausstellungsobjekte in der Maschinenhalle befindlichen Zentrifugalpumpen genügend Gelegenheit bieten zu eifrigem Studium des großen Fortschrittes in diesem Zweige des Maschinenbaues.

* * *

Die zahlreichen Vorkommen Bayerns an Graphit und feuerfesten Tonen machen es erklärlich, daß auch die mit dem Eisenhüttenwesen eng verbundene Industrie feuerfester Pro-

dukte auf der Ausstellung sehr stark vertreten ist. Zu erwähnen sind hier zunächst die Graphit- und Schmelztiegelwerke Pfaffenreuth, Schaibing, Lecsesberg, Rottenkreuz, Diendorf, Germannsdorf und Oberötzdorf; ferner das niederbayrische Werk Eckmühl, das Graphitsorten aller Art, raffinierten Graphit (hochprozentigen Flinzgraphit), großblättrigen Flinzgraphit, Flockengraphit, Gießereigraphitstaub und Graphittiegel zur Schau gestellt hat. Besonders vorteilhaft und bemerkenswert tritt die Ausstellung der vereinigten Schmelztiegelfabriken und Graphitwerke J. Kaufmann, G. Laxinger jr. & Co. in Obernzell hervor. Außer dem Rohmaterial interessiert hier die Sammlung der mannigfaltig geformten und gebrauchten Graphittiegel, die zum Teil 60 bis 70, selbst 76 Schmelzungen ausgehalten haben. Was hier zu sehen ist, repräsentiert die altbekannte Passauer Ware, die schon vor 500 Jahren einen Ruf hatte.

Von der übrigen feuerfesten Industrie sind dann die Wolfshöher Tonwerke zu nennen, deren Ausstellung aus verschiedenen Rohtonen, Letten, Schamotte, eisenhaltigen Klinkertonen und Mustersteinen für die Zustellung von Kupolöfen (Krigaröfen), Schmelzofensteinen (Baumann-Piat), Hohldeckensteinen, Muffeln, Kaminprofil- und Radialsteinen besteht.

In ähnlichem Rahmen bewegt sich die Ausstellung der Schamotte- und Dinaswerke Homburg (Pfalz), die sich mehr auf Hochofenbaumaterial verlegt haben, das in Gestalt von Schacht-, Gestell- und Raststeinen, Bodensteinen usw. vertreten ist.

Die berühmten Klingenberger Edeltone sind außer von dem Tonwerk der Stadt Klingenberg in rohen Naturstücken und in gepreßter Form von dem Tonwerk Schippach ausgestellt, das seine Produkte im übrigen in Form von Ton- und Schamottemehlen, Brennproben, feinstem Ceylongraphit, Tiegeln und Muffeln vor Augen führt. Unter den anderen pfälzischen Tonfirmen sind dann die Hettenleidelheimer Werke Hagenburger, Schwalb & Co. hervorzuheben, die Formertone, Formerschamotte, Düsen- und Kupolofensteine, Tiegeltone, Tiegelschamotte, Schmelzwannen, Hochofensteine (mit 44 % Al_2O_3) und Gittersteine zur Schau gestellt haben. Einen würdigen Abschluß in der Reihe der Aussteller feuerfester Produkte bildet die Abteilung der vereinigten Schamottefabriken vormals Kulmitz in Marktredwitz, ein Tochterwerk der Stammwerke in Saarau (Schlesien). Außer den zahlreichen Qualitätssteinen sind hier zu erwähnen: Gasretorten, säurebeständige Steine, Schamotteschmelztiegel, Muffeln für Emaillierwerke, alles Ware, die in erster Qualität hergestellt ist.

Auch die Erzeugnisse des elektrischen Ofens dürfen nicht vergessen werden, welche die Bosnische Elektrizitäts-A.-G. durch ihre Bayrische Filiale Lechbruck hat ausstellen lassen. Wir erwähnen hier Silizium mit 95 % Si, Ferrosiliziumbriketts, Kristalle von 75 prozentigem Ferrosilizium und verschiedene Karbide, die auf elektrischem Wege erzeugt werden.

Eisenerze hat nur noch die Firma Gebrüder Schmitt-Oberebersbach ausgestellt.

Auch der Sonderausstellung des Bayrischen Gewerbemuseums in Nürnberg, insbesondere der mechanisch-technischen Abteilung, sei hier gedacht. Unter anderem sehen wir eine 50 Tonnen-Prüfungsmaschine mit Meßdose und hydraulischem Antrieb, eine 300 Tonnen-Betonprüfungsmaschine (System Martens), eine 100 Tonnen-Werdermaschine, Mikroskope für metallographische Zwecke und viele andere Apparate für Maschinenprüfungen.

Schließlich soll noch die geologische und mineralogische Sammlung der Königl. Technischen Hochschule in München Erwähnung finden, in der alle in Bayern auftretenden nutzbaren Mineralvorkommen, Gesteine und Erden zusammengestellt sind.

Es ist leider nicht möglich, an dieser Stelle näher auf die vielen mehr oder weniger verwandten Zweige des Eisenhüttenwesens, noch weniger aber auf all die vielen anderen Einzelheiten und Sonderausstellungen einzugehen. Die ganze Ausstellung zeigt aber, wie sehr alle Lebensfäden des Landes in einer äußerst regsamen, soliden Industrie zusammenlaufen und wie tief selbst das Eisenhüttenwesen, das bei einem flüchtigen Blick in die Verhältnisse Bayerns scheinbar nur verschwindenden Anteil hat, in das Industrieleben des Landes eingreift.

Eisen-Nickel-Mangan-Kohlenstoff-Legierungen.

(Schluß von Seite 1059.)

Die nun folgenden Untersuchungen über die kritischen Gebiete (s. Abb. 14 bis 20) mit ihren Haltepunkten beim Erhitzen und Abkühlen — die Verfasser brauchen den Ausdruck kritische Gebiete (critical ranges), weil sich der thermische Wechsel in den meisten Fällen über ein größeres Temperaturintervall erstreckt — sowie die metallographisch-mikroskopischen Untersuchungen zeigen die Abhängigkeit der Eigenschaften der Legierungen von der Lage der kritischen Reihen und von den Gefügebildnern. Bis zu 4½ % Ni sind die Abkühlungsreihen und das Gefüge ähnlich denen der normal gekühlten Kohlenstoffstähle. Von etwa 5 % an

Abbildung 14. Erstarrungskurven.

bis zu einem zwischen 12 und 16 % liegenden Nickelgehalte haben die kritischen Gebiete eine tiefere Lage und sind ausgedehnter, während das Gefüge mehr dem der abgelöschten Stähle ähnelt.

Zwischen 16 und 20 % Ni mit polyedrischer Struktur rührt der kritische Wechsel anscheinend von dem als solchem vorhandenen Nickel her. Die Legierung ist bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetisch. Die zur Bestimmung der Erstarrungskurven angewandte Methode ist im „Journal of the Steel and Iron Institute“ 1904 Nr. 1 S. 227 bis 234 beschrieben. Der Erstarrungspunkt oder eigentlich der Beginn der Erstarrung macht sich in den Abkühlungskurven auf dreierlei Weise bemerkbar, entweder dadurch, daß erstens die unter den Erstarrungspunkt gesunkene Temperatur plötzlich ansteigt — wie im Falle A B C E G und bei reinem Nickel —, oder zweitens die Temperatur während einer gewissen Zeit auf demselben Punkte stehen bleibt — wie bei F und H —, oder endlich drittens der Temperaturfall merklich verzögert wird, wie bei D J K. Das Ende der Erstarrung kann nur annähernd durch Schätzen bestimmt werden.

Die Tabelle III, in der außer den erwähnten zehn Legierungen noch zwei andere nickelfreie und zuletzt auch reines Nickel angeführt sind, enthält die Anfangs- und Endpunkte der Erstarrung sowie das Intervall zwischen beiden.

Die zehn Legierungen A bis K zeigen keine Beziehung zwischen den Grenzpunkten der Erstarrung und ihrem Nickelgehalt. Eigentümlich ist das Zusammentreffen der oberen Grenze der nickelfreien Legierung A mit der des reinen Nickels (1420 und 1427). Ferner läßt die Tabelle III erkennen, daß auch der Gehalt an C und Mn von Einfluß auf die Erstarrungsreihe ist, doch läßt sich eine einfache Beziehung nicht ableiten.

Die kritischen Gebiete der Legierungen sind sowohl bei steigender Temperatur — Erhitzungs-

Tabelle III.

Leg.	Prozent			Beginn des Erstarrens ° C.	Ende des Erstarrens ° C.	Erstarrungsgebiet ° C.
	Ni	C	Mn			
2 §	0,00	0,02	Spur	1504	1470	34
9 §	0,00	0,47	„	1482	1416	66 (?)
A	0,00	0,47	0,95	1420	1241	179
B	1,20	0,48	0,79	1415	1241	174
C	2,15	0,44	0,83	1408	1230	178
D	4,25	0,40	0,82	{ 1454 1451	1332 1320	122 131
E	4,95	0,42	1,03	1390	1200	190
F	6,42	0,52	0,92	1420	1264	156
G	7,95	0,43	0,79	1402	1242	160
H	12,22	0,41	0,85	1409	1264	145
J	15,98	0,45	0,83	1406	1242	164
K	19,91	0,41	0,96	1383	1219	164
Rein. Ni	99,30	—	—	1427	1343	84

Abbildung 15. Abkühlungskurven der gegossenen Proben.

Abbildung 16. Abkühlungskurven der gegossenen Proben.

kurven — als bei fallender Temperatur — Abkühlungskurven — bestimmt worden, und zwar nach einer von W. Roberts-Austen angegebenen Methode.

Die Abkühlungskurven wurden mit aus den Gußstücken gearbeiteten Zylindern bestimmt. Das geschmiedete Material zeigte hiermit übereinstimmendes Verhalten, so daß von besonderen Versuchen abgesehen werden konnte. Die Temperaturdifferenz zwischen den Probestücken und einem Platinzylinder, die unter gleichen Verhältnissen abkühlten, wurden durch den Ausschlag eines Differential-Galvanometers gemessen. Die absolute Temperatur der Legierung und die erwähnte Temperaturdifferenz bezw. der Galvanometerausschlag gaben das Koordinatensystem der Kurven.

Tabelle IV zeigt die kritischen Gebiete sowohl beim Abkühlen wie beim Erhitzen. Die in derselben angegebene unterste Grenze ist die Temperatur, bei welcher sich die Kurve am weitesten von ihrem normalen Verlaufe entfernt.

Die Betrachtung der Gebiete für 1 und 9 zeigt, daß der Eintritt von 0,46 % C das Erscheinen des ersten kritischen Bereiches von 900 auf 770° herabsetzt und den Charakter der Kurve völlig ändert. Bei 690° tritt ein neuer Wechsel im Kurvenverlauf ein. Bei 688° ist die äußerste Grenze erreicht, und hier liegt auch der Uebergang der Härtungskohle in perlitischen Kohlenstoff (Karbidkohle).

Durch Einführung von 0,95 % Mn wird die Temperatur der ersten kritischen Reihe noch weiter herabgedrückt. Mit der Einführung von Nickel sinkt die Temperatur bei den Legierungen B C D ziemlich gleichmäßig. Bei E tritt dagegen ein Sprung ein; obgleich in E nur 0,72 % Ni mehr enthalten ist, ist die untere Grenze des kritischen Gebietes doch ganz erheblich herabgedrückt. F G H zeigen weiteres Fallen der unteren Grenze, die bei H mit 78° ihr Minimum erreicht. J zeigt einen ähnlichen Kurvenverlauf, doch liegt die untere Grenze bei 149°. Die Temperatursteigerung tritt bei 246° ein. K gibt eine Kurve, bei der ein Ansteigen der Temperatur sich nicht bemerkbar macht. Aus dem Auftreten der polyedrischen Struktur und dem Vergleich der

Tabelle IV.

Leg.	Prozent			Kritische Gebiete beim Abkühlen ° C.	Kritische Gebiete beim Erhitzen ° C.
	Ni	C	Mn		
1	0,00	0,01	Spur	900 bis 754	—
9	0,00	0,47	„	770 „ 688	—
A	0,00	0,47	0,95	706 „ 658	729 bis 755
B	1,20	0,48	0,79	687 „ 646	700 „ 721
C	2,15	0,44	0,83	661 „ 604	664 „ 721
D	4,25	0,40	0,82	646 „ 544	634 „ 705
E	4,95	0,42	1,03	644 „ 422	634 „ 693
F	6,42	0,52	0,92	644 „ 125	622 „ 684
G	7,95	0,43	0,79	500 „ 123	586 „ 674
H	12,22	0,41	0,85	513 „ 78	586 „ 660
J	15,98	0,45	0,83	623 „ 149	586 „ 616
K	19,91	0,41	0,96	600 „ 189	Nicht gef. zwisch. 400 und 800°
Nickel	99,60	—	—	630 „ 280	342

Abbild. 17. Erhitzungs- und Abkühlungskurven von reinem Nickel.

Abbildung 18. Abkühlungskurven der geschmiedeten Proben.

bis 600° beobachtete Aenderung der Abkühlungskurve nur eine geringe ist, und daß sie deshalb früher von Osmond infolge weniger genauer Messungen nicht beobachtet wurde. Letzteres wird erwiesen durch Beobachtung der Abkühlungskurven einer Legierung mit 49,65% Ni, bei der Osmond keinen festen Haltepunkt, sondern nur eine Verzögerung zwischen 370 und 340° fand, während die Verfasser diesen Punkt bei 355° exakt feststellen konnten.

Kurven von reinem Nickel glauben die Verfasser schließen zu dürfen, daß der Verlauf der Kurve nicht von physikalischen Zustandsänderungen, sondern von dem Nickelgehalt abhängig ist.

Die mit B D G J und K erhaltenen Resultate wurden mit früher erhaltenen verglichen, die einer Reihe von Nickelstählen mit korrespondierendem Nickelgehalt, jedoch niedrigerem Kohlenstoffgehalt (0,13 bis 0,23%) entstammen. Danach fällt der unterste Haltepunkt bis zu einem Gehalt von 4% Ni annähernd bei beiden Reihen zusammen. Dann sinkt er bei den Legierungen mit mittlerem Kohlenstoffgehalt bei etwa 8% Ni beträchtlich (123°) gegen 455° in der anderen Reihe. Bei 16% Ni ist der niedrigste Haltepunkt in beiden Reihen gleich (140°), steigt dann bei 20% Ni bei der Reihe mit höherem Kohlenstoffgehalt und fällt weiter bei der andern Reihe. Osmond fand, daß mit steigendem Nickelgehalt die Temperatur der Haltepunkte abnimmt, daß aber nicht ein Auseinanderrücken derselben damit verbunden ist, im Gegensatz zu den Resultaten der Verfasser. Dieser Unterschied der Beobachtungen muß anscheinend darauf zurückgeführt werden, daß die bei etwa 500

Die Lage der Haltepunkte beim Erhitzen. Die Kurven zeigen im Gegensatz zu den Abkühlungskurven keine doppelten Haltepunkte, mit Ausnahme der Legierung A. Auch tritt bei ihnen nicht der auffällige Wechsel zwischen den Legierungen D E und F zutage. Sie zeigen durchgehend denselben Charakter mit Ausnahme von K, die keine Abweichung vom regelmäßigen Verlaufe der Haltepunkte zeigt. Das größte Temperaturintervall — bei G — beträgt 88° C. Die Lage der tiefsten Haltepunkte sinkt mit steigendem Nickelgehalt von 729 bis 586° C. Zum Vergleich wurden wieder die vorerwähnten fünf Legierungen herangezogen, deren Erhitzungskurven Osmond festgestellt hat.

Abbild. 19. Erhitzungskurven der gegossenen Proben, vorher abgekühlt von 900°.

Auch bei ihnen sind mit steigendem Nickelgehalt stufenweise die Haltepunkte heruntergedrückt und näher zusammengerückt. Gleichzeitig ist die Erhitzungskurve des Nickels gegeben, die einen kritischen Punkt bei 340° zeigt. Dieser liegt also ziemlich nahe dem Punkte, bei welchem das Nickel seinen Magnetismus verliert.

Die Metallographie der Nickelstähle. Die früher erwähnten Eisen-Nickel-Legierungen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt (0,17 %) wurden nach ihrem Gefüge von Osmond in drei Gruppen eingeteilt:

1. Legierungen bis zu 7,65 % Ni. Die Gefügebestandteile — Ferrit und Perlit — gleichen denen nickelfreier, kohlenstoffarmer Stähle.
2. Legierungen bis 25 % Ni mit Martensit oder nadelförmiger Struktur, ähnlich dem gehärteten kohlenstoffreichen Stahl.
3. Legierungen mit mehr als 25 % Ni, unmagnetisch mit polyedrischer Struktur.

1903 veröffentlichte M. Guillet „Bulletin de la Société de l'Encouragement", Mai 31, 1903), dem die vorerwähnte Osmondsche Klassifikation unbekannt war, eine Studie des metallographischen Verhaltens der drei — früher bereits erwähnten — Serien mit 0,12, 0,22 und 0,8 % C und 2 bis 30 % Ni; er bediente sich dabei einer ähnlichen Gruppierung. Die nachstehende Tabelle ergibt eine Uebersicht über die Klassifikation der geschmiedeten Stäbe.

Tabelle V.

Gruppe	Metallographische Charakteristik	0,12 % C	0,22 % C	0,80 % C
		Ni	Ni	Ni
		%	%	%
1	α-Eisen und Perlit	0—10	0— 7	0— 5
2	Martensit. . .	10—27	7—25	5—15
3	Polyedrische Struktur und γ-Eisen . . .	Ueber 27	Ueber 25	Ueber 15

In jeder Reihe ist der erste Stahl mit polyedrischer Struktur bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetisch. Je höher der Gehalt an Ni und C, bei um so niedrigerem Nickelgehalt tritt der Strukturwechsel ein. M. Guillet fand dieselben Grenzen für die Uebergänge bei einem Gehalt von 0,22 % C, wie Osmond für 0,17 % C, was wahrscheinlich von dem Unterschied im Mangangehalt herrührte.

Abschreckungsversuche. Die Abschreckungstemperatur war etwas höher als die des magnetischen Umwandlungspunktes beim Erhitzen.

α-Eisen + Perlit bezw. Perlit + Zementit: Gleiche Wirkung wie beim gewöhnlichen Stahl;

Martensit: Vorherrschen des Martensits, Uebergang zur polyedrischen Struktur;

γ-Eisen (polyedrisch): Für die ersten Glieder der Reihe nadelförmige Kristalle, für die weiteren keine Umwandlung.

Wiedererhitzungsversuche. Die Glieder der Gruppe 1 wurden in derselben Weise angegriffen, wie reine Kohlenstoffstähle. Bei Gruppe 2 und 3 waren im allgemeinen die Ergebnisse die gleichen wie beim Abschrecken. Einige der polyedrischen Stähle zeigten Neigung, Martensit-Struktur anzunehmen. M. Guillet folgert daraus, daß der Strukturwechsel bei den Abschreckversuchen nicht dem Abschrecken, sondern vielmehr dem Wiedererhitzen eigentümlich ist. Beim kalten Pressen oder Hämmern nehmen die Stäbe mit polyedrischer Struktur unterhalb der Elastizitätsgrenze Martensitgefüge an.

Abbildung 20.
Die kritischen Gebiete für das Erhitzen und Abkühlen.

Niedrige Temperatur (78° C.) hat auf die Gruppen 1 und 2 keinen Einfluß. Bei Gruppe 3 besteht die Neigung, die polyedrische Struktur in nadlige Kristalle umzuwandeln. Beim Auftreten des Martensits beginnen die Stähle magnetisch zu werden. In einer neuerlichen Veröffentlichung: „Les aciers spéciaux", und einem Nachtrag: „Nouvelles Recherches sur les aciers au Nickel" von Guillet sind folgende drei Folgerungen zu beachten:

1. Der Martensit der Nickelstähle stellt eine besondere Art des Martensits dar, verschieden von dem der gewöhnlichen Stähle.
2. Ein Stahl, der aus dem polyedrischen Zustand in Martensit übergegangen ist, kann auf keinem Wege das alte Gefüge wieder annehmen.
3. Es ist ein Diagramm gegeben, aus welchem es möglich ist, bei Kenntnis des Kohlenstoff- und Nickelgehaltes für einen gegebenen Kohlenstoffgehalt abzulesen:
   a) den Nickelgehalt, bei welchem Uebergang von Perlit zu Martensit,
   b) den Nickelgehalt, bei welchem Uebergang von Martensit zur polyedrischen Struktur stattfindet.

Er vergleicht ferner die Strukturverhältnisse mit den mechanischen Eigenschaften. Gruppe 1 mit Perlitgefüge hat ähnliche Eigenschaften, wie reine Kohlenstoffstähle; die Fließ- und Bruchgrenzen liegen etwas höher.

Gruppe 2 mit Martensitgefüge ist ähnlich den Stählen mit merkbarem Gehalt an Härtungskohle. Die Glieder der Gruppe sind sehr hart, schwer zu bearbeiten und brüchig. Die Glieder der Gruppe 3 mit polyedrischer Struktur haben niedrige Elastizitätsgrenze, sind nicht brüchig und können leicht bearbeitet werden.

Die Verfasser konnten bei ihrer metallographischen Untersuchung in vielen Punkten mit Guillet übereinstimmende Resultate erhalten.

Auf einzelne abweichende Ergebnisse soll im folgenden hingewiesen werden.

Die mikroskopischen Prüfungen erstreckten sich auf:

a) gegossenes Material von 900° abgekühlt,
b) geschmiedetes Material,
c) geschmiedetes Material von 800° abgekühlt,
d) gegossenes Material auf — 100° abgekühlt,
e) K nach verschiedenartiger Bearbeitung in der Kälte,
f) K nach darauffolgendem Erhitzen.

Beim Aetzen mit 5 prozentiger alkoholischer Pikrinsäure wurden gebraucht für A bis D etwa 5 Min., für E bis J 10 bis 15 Min., für K mehr als vier Stunden. Einprozentige alkoholische Salpetersäure gab die gleichen Resultate in etwa $^1/_{10}$ der Zeit und wurde deswegen für alle Untersuchungen verwendet.

Folgerungen. Die Natur des Martensits in gehärteten Stählen ist noch immer ein Gegenstand der Kontroverse. Guillets Meinung, daß hier ein besonderer, von dem gewöhnlichen Martensit abweichender Gefügebestandteil vorliegt, ist vom chemischen Standpunkt selbstverständlich, weil eben die einen Nickel enthalten, die anderen nicht. Es bedeutet deswegen das Wort „Perlit" nicht einen Bestandteil, sondern den Typus der Struktur.

Zu a) Gefüge der gegossenen Legierungen, abgekühlt von 900° an:

1. Gruppe mit Perlitgefüge. Hierunter fallen die Legierungen A bis E mit 0 bis 5 % Ni. Mit steigendem Nickelgehalt wird das Gefüge feiner. Der Perlit ist teilweise körnig, teilweise lamellar, trotz des Gehaltes von 0,88 % Mn.

2. Gruppe mit Martensitgefüge, Legierungen F bis J mit 6,42 bis 15,98 % Ni. Die Verfasser haben, ebenso wie Guillet, gefunden, daß der Martensit teils hell, teils dunkel war. In F war fast nur die helle Varietät vorhanden, in G herrschte die dunkle vor, in H waren sie gleich verteilt, während in J mit dem dunklen Martensit gleichzeitig polyedrische Struktur auftrat. Die Form des dunklen Martensits ähnelt dem Troostit der Kohlenstoffstähle.

3. Gruppe. Legierung K mit 19,91 % Ni. Ihr Verhalten beim Aetzen weist sie in eine besondere Klasse. Nach 30 Min. Aetzung war die Probe mit einem, für das bloße Auge sichtbaren, schwarzen Ueberzug bedeckt. Nach dem Wegwischen desselben trat das Gefüge im mikroskopischen Bilde deutlich hervor. Bei 150facher Vergrößerung erschien das Gefügebild hell polyedrisch mit Riffelungen. 500fache Vergrößerung zeigte Aetzmarken oder kleine durch das Entweichen des Gases zurückgebliebene Löcher an einer der Begrenzungen des polyedrischen Gefüges. Bei teilweiser Entfernung des schwarzen Ueberzuges traten bei 75facher Vergrößerung drei Arten von Färbungen auf: 1. weiß, 2. grün und rot, 3. schwarz und weiß gestreift.

Bei dem grünen und roten Gefüge war das grüne in den Höhlungen, während die obere Schicht rot war. Ein Teil des schwarzen Ueberzugs wurde chemisch untersucht. Er enthielt Spuren von Eisen, aber kein Mn und Ni. Beim Veraschen im Platintiegel hinterließ er nur einen geringen Rest. Das Uebrige wurde verbrannt, gab jedoch nur geringe Mengen von CO_2. Es scheint danach eine stark hydrierte, kohlenstoffarme Substanz zu sein.

Aus folgender Tabelle ist die Uebereinstimmung der mikroskopischen Kennzeichen mit denen der Guilletschen Reihen zu ersehen:

Tabelle VI.

Gruppe	Struktur	A bis K 0,44 % C; 0,88 % Mn.	Guilletsche Reihen 0,82 % C; 0,08 % Mn
I	Perlit	0—5—6 % Ni	0—5 % Ni
II	Martensit (hell u. dunkel)	5—6—16 % Ni	5—15 % Ni
III	polyedrisch	über 16 % Ni	über 15 % Ni

Der Einfluß des Kohlenstoffs auf die Struktur ist demnach mehr als doppelt so stark, wie der des Mangans (0,38 % C = 0,8 % Mn).

Zu b) Geschmiedete Legierungen:

Gruppe I mit Perlitgefüge hat nur vier Glieder. Gruppe II mit Martensitgefüge enthält die übrigen Glieder der Reihe.

Hier ist also die Legierung K, die in gegossenem Zustande polyedrische Struktur aufweist, in Martensit übergegangen, so daß die Gruppe gegen die entsprechende Gruppe der gegossenen Legierungen zwei Glieder mehr enthält. Diese Gefügeänderung bestätigt Guillets Ansicht, daß mechanische Behandlung die polyedrische Struktur leicht in martensitische verwandelt.

Zu c) Geschmiedete von 800° C. abgekühlte Legierungen:

Gruppe I enthält wieder 4 Glieder (A bis D),
„ II „ die Glieder E bis J.

Die Struktur von E ist ähnlich der im gewöhnlichen geschmiedeten Zustande. F enthält mehr dunkle Zeichnungen beim Aetzen. G und H gleichen sich, sind aber von denen im geschmiedeten und gegossenen Zustande verschieden. J hat ähnliche Struktur wie in gegossenem Zustande angenommen.

Gruppe III enthält die Legierung K, die jetzt wieder polyedrische Struktur angenommen hat. Dies widerspricht nun der Ansicht Guillets, daß ein Stahl, dessen polyedrische Struktur einmal in Martensit umgewandelt ist, auf keinen Fall zurückverwandelt werden kann. Teilt man die Stähle nach ihren mechanischen Eigenschaften ein, so zerfallen sie auch hiernach in drei Gruppen, die mit den vorerwähnten korrespondieren.

A bis D haben die Eigenschaften normaler Stähle; mit wachsendem Nickelgehalt steigt die Fließ- und Bruchgrenze. E bis J ähneln gehärteten Stählen von hoher Festigkeit und geringer Dehnbarkeit. Sie sind hart und brüchig. K ist durch niedrige Fließgrenze und hohe Dehnbarkeit ausgezeichnet. Im Gegensatz zu Guillets Behauptung fanden die Verfasser, daß der Stahl sich nicht gut bearbeiten ließ, denn er wurde, wenngleich anfänglich weich, durch den Bearbeitungsprozeß sehr hart. Trotz der Abweichungen im Ni- und C-Gehalt besteht doch eine gute Uebereinstimmung in den Gefügeverhältnissen zwischen den Legierungen der Verfasser und den vorerwähnten Guillets.

Die Typen Perlit, Martensit (hell und dunkel) und polyedrische Struktur haben Analoga in nickelfreien Stählen mit Perlit, Troostit, Martensit und Austenit. Bei den drei letzten streitet man, ob sie als primäre Gefügeelemente zu betrachten sind oder nicht.

Die Analogie zwischen dem dunklen Martensit in den Nickelstählen und dem Troostit der Kohlenstoffstähle ist berechtigt vom Farbenstandpunkte, zweifelhaft vom morphologischen Standpunkt. Bei Beachtung dieser Ausnahme und der Tatsache, daß in reinen Kohlenstoffstählen die polyedrische Struktur nicht frei von Martensit erhalten wird, besteht kein Unterschied zwischen den Gefügeverhältnissen der Guilletschen Legierungen und denen der Verfasser einerseits, und den bei entsprechender Erhitzung in nickelfreien Stählen erhaltenen andererseits. Der Strukturwechsel erfolgt in derselben Reihenfolge, bei den Nickelstählen (bis 0,8 % C) proportional dem steigenden Nickelgehalt, bei den Kohlenstoffstählen mit steigender Abschrecktemperatur. Dies läßt vermuten, daß der Wechsel der ersten Reihe dem der letzten entspricht, und daß die Wechsel, deren Vermeidung bei nickelfreien Stählen ein Abschrecken erfordert, in den nickelhaltigen Stählen durch die Gegenwart von Nickel vermieden sind.

Die Verfasser haben schon darauf hingewiesen, daß die Gegenwart von Mangan ähnlich, jedoch nur halb so stark wirkt, wie der gleich hohe Gehalt an C. Aus den Reihen Guillets läßt sich anderseits erkennen, daß auch Nickel ähnlich wirkt wie Kohlenstoff, im Mittel jedoch 18 mal so schwach wie der letztere. Die Guilletschen Eisen-Mangan-Legierungen gestatten wieder einen Vergleich zwischen Mangan und Kohlenstoffgehalt. Das Verhältnis schwankt hierbei zwischen 3 : 1 und 10 : 1.

Die Zusammenfassung der metallurgischen Aequivalenz von Härtungskohle, Mangan und Nickel ist von Osmond gegeben. M. Guillet hat gefunden, daß 1,65 Teile Gesamtkohlenstoff mit größtmöglichem Gehalt an Härtungskohle 12 Teilen Mangan und 29 Teilen Nickel äquivalent sind. Die Resultate der Verfasser bestätigen die Wahrheit der Osmondschen Ansicht, daß der Einfluß dieser drei Elemente von gleicher Art, aber ungleicher Stärke ist. Wenn die Einwirkung des Kohlenstoffs als direkt bezeichnet wird, so muß auch die des Nickels und Mangans als solche angesehen werden. Weder aus den Guilletschen Untersuchungen der drei Reihen von Nickelstählen noch aus der Untersuchung über Nickel-Manganstähle ergibt sich das Vorhandensein eines Nickelkarbides, das jedoch möglich ist.

Zu d) Die gegossenen Legierungen, auf — 100° abgekühlt.

Nach dem Abkühlen auf — 100° während sechs Stunden hatten die Legierungen A bis D sowie G und H (E und F waren noch nicht in die Untersuchungen hineingezogen) ihre glatte Oberfläche behalten, während bei J und K — bei letzterem in stärkerem Maße — eine kristallinische Zeichnung die glatten Flächen bedeckte. Auch hier findet sich wieder Uebereinstimmung mit den Untersuchungen Guillets, die sich auf die Temperatur — 78° beziehen. Gruppe I A bis D und G bis H zeigen keine Veränderung. Gruppe II J und K zeigen teilweise den Uebergang von der polyedrischen zur martensitischen Struktur. Zugleich werden die Legierungen magnetisch.

Zu e) Einfluß der mechanischen Bearbeitung auf die Struktur der Legierung K.

Mechanische Beanspruchungen, die nicht die Elastizitätsgrenze überschritten, ließen eine neue Struktur auftreten, die sich in jedem Falle beim Aetzen dunkel färbte. Zugleich damit erschien der Magnetismus.

Zugversuche der geschmiedeten Stäbe. Es wurde eine Schnittfläche so nahe als möglich an der Bruchfläche hergestellt. Die Aetzung zeigte überall dasselbe Bild auf dem ganzen Querschnitt, nur an einer Stelle an der Kante zeigten sich größere Ansammlungen des schwarzen Bestandteils. Stärkere Vergrößerung löst sie zu unregelmäßig verteilten, drei- und viereckigen Platten auf.

Aehnliche Bilder zeigen die Aetzflächen gerissener Gußstücke, deren Bruchgrenze niedriger liegt, doch sind die einzelnen Flecken größer.

Druckversuche. Die Querschliffe zeigten nach dem Aetzen konzentrische Ringe am Ende der Stäbe, die jedoch schon 0,6 cm unterhalb verschwanden. Von außen nach innen nahmen die schwarzen Flecken zu.

Torsionsprüfung mit geschmiedeten Stäben. Am Querschnitt nahe der Bruchstelle zeigt sich im Zentrum keine irgendwie bedeutende Strukturänderung; dann aber treten allmählich schwarze Flecken auf, die von dem Zentrum zur Peripherie vorschreiten.

Biegeprobe. Querschnitte an der Stelle der größten Zug- und der größten Druckbeanspruchung Von der Seite der größten Zugbeanspruchung ausgehend, wo die schwarzen Flecken nicht zahlreich waren, nahmen sie nach der Seite der Druckbeanspruchung an Zahl zu. Eine neutrale Zone ohne Strukturänderung bestand nicht.

Wechselversuche für Zug und Druck. Die schwarzen Flecke erschienen in der Form paralleler Bänder.

Schmiedeprobe. Es ist schon früher erwähnt worden, daß nach dem Schmieden sich ein gleichförmiges dunkles Aetzbild zeigt. Es läßt sich nun beweisen, daß diese schwarzen Stellen keine Risse sind, auch kein Graphit oder amorphe Kohle; es scheint vielmehr, daß dieser neue Gefügebestandteil eine amorphe Substanz ist, die durch mechanische Bearbeitung aus dem weichen kristallinischen Material hervorgeht, ähnlich wie es der Fall war in dem von Beilby untersuchten Silber („Journ. of the Faraday Society", June 1904: »The hard and soft states in metal«). Die Wiederherstellung der ursprünglichen Struktur der durch die mechanischen Prüfungen veränderten Gefüge, durch Erhitzen auf 800°, gelang völlig bei den Schmiedeversuchen wie bei den Biegeversuchen, teilweise bei den Torsionsversuchen, nicht bei den Zerreißversuchen.

Die Verfasser stimmen also mit der Guilletschen Ansicht über die Unmöglichkeit der Rückverwandlung von Stählen mit polyedrischer Struktur, die durch mechanische Bearbeitung in Martensit übergegangen sind, nicht überein.

* * *

Gegen die vorliegende Arbeit veröffentlichte J. O. Arnold folgende Einwendung:

Zuerst bezweifelt er, daß das Schmelzen der Legierungen, wie von den Verfassern behauptet wird, in einer reduzierenden Atmosphäre geschehen ist. Aus dem Zurückgehen des Kohlenstoffgehaltes auf 0,02 % und dem Verschwinden des Mangans bis auf Spuren in einer der angeführten Legierungen, die aus schwedischem Stabeisen mit ungefähr 0,05 % C und 0,1 % Mn bestanden, folgert er, daß die Atmosphäre des Ofens stark oxydierend gewirkt hätte. Dann bemängelt er die Art der Bestimmung der Erhitzungs- und Abkühlungskurven deshalb, weil man an Stelle des Platinzylinders einen Nickelzylinder angewandt hatte. Während im National Physical Laboratory im Jahre 1904 für reines Nickel eine Kurve der kritischen Reihe gefunden wurde, die zwar 10° von der Vertikalen abwich, aber doch eine Gerade vorstellte, haben die Verfasser bei ihren Bestimmungen die Kurve des Nickels als eine durchaus unregelmäßige gefunden. Diese Abweichungen sind aber nicht etwa dem Nickel eigentümlich, sondern entspringen Temperaturschwankungen zwischen Platin- und Nickelzylinder.

Auch die Art der Abkühlung der erhitzten Stäbe, nämlich weil sie in mit Asbest vers hlossenen Röhren eingepackt waren, und weil die Abkühlung unter Luftzutritt erfolgte, bemängelt er, um so mehr, als er wiederholt früher schon auf das Fehlerhafte dieser Bestimmungsmethode im Gegensatz zu der auf der Sheffield-Universität benutzten — nämlich Abkühlen im Vakuum — hingewiesen hat. *Dr. Kedesdi.*

Untersuchungen an Gaserzeugern.

Von Dr.-Ing. Karl Wendt.

Unter diesem Titel beschreibt in Heft 31 der „Mitteilungen über Forschungsarbeiten" der Verfasser verschiedene Versuche, die er an einem mit Steinkohlen betriebenen Generator bei verschiedenen Betriebs- und Zustellungsarten machte.

Bei Zustellung I war der zur Verfügung stehende Generator, wie in Abbild. 1 skizziert, mit einem Treppenrost ausgerüstet und wurde mit mäßig gepreßtem Wind als Luftgaserzeuger betrieben. Um den beim Reinigen des Rostes entstehenden Koksverlust zu verringern, baute man den Generator für Wasserabschluß bei zentraler Windzuführung unter Verlängerung des Schachtes um 700 mm nach unten um (Zustellung II), und betrieb ihn zunächst als Luftgaserzeuger weiter. Da dieses wegen starker Verschlackung aber nur unter großen Betriebsschwierigkeiten möglich war, schloß man ein mit stark überhitztem Dampf betriebenes Dampfstrahlgebläse an die Windleitung an (Zustellung III), so daß durch Umschalten eines

Ventils Luftgas oder Mischgas in dem Generator erzeugt werden konnte. Die wichtigsten bei diesen drei Betriebs- und Zustellungsarten des Generators gemachten Versuche seien nachfolgend auszugsweise wiedergegeben:

Um sich ein Bild über die im Generator herrschenden Temperaturen und über die Entwicklung der Gasbildung zu verschaffen — soweit es ihm mit den zur Verfügung stehenden Mitteln möglich war — versah Verfasser das Mauerwerk des Generators III mit sieben in einem Mittelabstand von je 250 mm übereinander liegenden Löchern und führte durch sie gleichzeitig vier Pyrometer und Gasentnahmerohre in den Generator ein. Das siebente Loch befand sich in der Ebene der Windeinströmung, das erste Loch also 1500 mm höher, d. h. 1750 mm unter der Gichtbühne. Diese Versuche lieferten die Ergebnisse a bis e.

Die Ergebnisse der Temperaturmessungen während dieser Versuche sind in den folgenden Abbild. 2 bis 6 graphisch verzeichnet. Man sieht daraus, daß nur die Temperaturen im Gasaustritt schwanken, während diejenigen im Generator ziemlich stetig sind.

Versuch a) **Luftgaserzeugung.**

Windpressung p = 90 mm Wassersäule; Gichthöhe bis 1450 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	15,0	—	—	9,7	—	—	75,3	—
6	0,2	—	—	34,1	—	—	65,7	1400
5	0,2	—	—	34,3	—	—	65,5	—
4	—	—	—	34,5	—	0,4	65,1	—
3	0,4	—	—	33,4	0,3	2,4	63,5	1250
2	0,6	—	—	30,0	0,6	11,7	57,1	—
1	1,0	—	—	28,9	2,0	9,8	58,3	1030
Gasaustritt	0,7	—	—	31,3	2,4	6,3	59,3	580

Anmerkung: Von Zone 3 ab war durch längeres Vorhalten von weißem Papier ein Teergehalt im Gase qualitativ nachweisbar.

Versuch b) **Luftgaserzeugung.**

Windpressung p = 77 mm Wassersäule; Gichthöhe bis rd. 1500 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	8,8	—	—	19,6	—	—	71,6	—
6	—	—	—	34,5	—	—	65,5	1380
5	0,2	—	—	34,5	—	—	65,3	—
4	0,8	—	—	32,7	0,4	0,7	65,4	1250
3	1,0	—	—	28,9	2,0	11,9	56,2	—
2	2,0	—	—	26,7	3,8	10,0	57,5	1145
1	2,0	—	—	27,2	4,2	12,3	54,3	—
Gasaustritt	1,0	—	—	30,9	3,2	6,4	58,5	610

Anmerkung: Ein Teergehalt war von Zone 3 ab nachweisbar.

Aus diesen Messungen zieht der Verfasser folgende Schlüsse: In den untersten Zonen verbrennt bezw. vergast der Kohlenstoff nach den Gleichungen $C + 2O = CO_2$ und $C + O = CO$. Je heißer der Generator ist, desto schneller wird der Sauerstoff der Luft gebunden; bei der Luftgaserzeugung ließ sich selbst in den tiefsten Zonen freier Sauerstoff nicht nachweisen, während bei der kälteren Mischgaserzeugung dort stets Sauerstoff in ungebundenem Zustand vorhanden

Abbildung 1.

Versuchsgenerator.

war. Bei hoher Temperatur bildet sich neben CO_2 sofort auch CO; die Reaktion $CO_2 + C = 2CO$ geht um so rascher und vollständiger vor sich, je heißer der Generatorgang ist; hierbei sprechen allerdings auch noch andere Umstände, wie die Geschwindigkeit des Gasstromes, die Dichte der Kohle, ihre Form usw., mit. Bei der Mischgaserzeugung spielen sich neben der Reaktion $CO_2 + C = 2CO$ die Reaktionen

$$CO + H_2O = CO_2 + 2H$$
$$C + 2H_2O = CO_2 + 4H$$
$$C + H_2O = CO + 2H$$

Versuch c) Mischgaserzeugung.

Dampfspannung p = 4½ Atm. abs.; Gichthöhe bis rd. 1650 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	3,0	—	17,8	—	—	—	79,2	—
6	9,3	—	—	22,4	0,3	10,7	57,3	970
5	3,4	—	—	31,3	1,2	14,7	49,4	—
4	2,9	—	—	31,9	1,7	17,6	45,9	905
3	5,0	Spur	—	28,2	4,6	20,3	41,9	—
Gasaustritt	5,0	—	—	28,6	3,0	16,7	46,7	410

Anmerkung: Ein Teergehalt war von Zone 4 ab nachweisbar.

Versuch d) Mischgaserzeugung.

Dampfspannung 2,9 Atm. abs.; Gichthöhe bis rd. 1450 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	—	—	21,0	—	—	—	79,0	—
6	16,8	—	0,4	6,0	—	3,2	73,6	—
5	9,4	—	—	20,0	0,8	10,3	59,5	860
4	8,5	—	—	22,7	1,4	10,8	56,6	—
3	9,8	Spur	—	20,2	2,7	12,4	54,9	710
2	12,1	Spur	—	15,7	3,3	16,1	52,8	—
1	10,8	0,3	—	18,1	5,0	15,6	50,2	unter 300
Gasaustritt	10,5	0,3	—	19,2	2,8	14,9	52,3	unter 300

Anmerkung: Sehr schlechter Generatorgang infolge des sehr schwach gespannten und sehr nassen Dampfes. Der Kohlenverbrauch betrug nur rd. 4000 kg in 24 Stunden. Ein Teergehalt war von Loch 6 ab bemerkbar. Daß in Zone 7 noch der ganze Sauerstoffgehalt der Luft ungebunden war, mag auf einen zu hohen Aschenstand zurückzuführen sein.

Versuch e) Mischgaserzeugung.

Dampfspannung 6 Atm. abs.; Gichthöhe bis rd. 1450 mm unter der Gichtbühne.

Gas aus Zone Nr.	Gehalt des Gases in Vol.-v. H. an							Mittlere Temperatur °C.
	CO_2	C_nH_m	O	CO	CH_4	H	N	
7	11,4	—	9,5	—	—	—	79,1	—
6	9,3	—	—	22,0	0,4	10,8	57,5	1110
5	5,5	—	—	28,0	0,9	13,7	51,9	—
4	3,0	—	—	32,7	1,2	17,9	45,2	925
3	5,0	—	—	28,7	5,0	21,8	39,5	—
2	6,0	—	—	28,3	4,8	20,7	40,2	810
1	5,3	—	—	28,0	4,1	19,0	43,6	—
Gasaustritt	5,5	—	—	26,8	3,4	14,6	49,7	440

Anmerkung: Teer war von Loch 3 ab nachweisbar.

gleichzeitig ab, und zwar scheinen die beiden ersten Reaktionen die vorherrschenden zu sein und wesentlich dazu beizutragen, daß der CO_2-Gehalt nicht so gering wird, wie es bei der Luftgaserzeugung der Fall ist.

In den Zonen, wo die Entgasungsprodukte der Kohle in das Gas übergehen, läßt sich bei der Mannigfaltigkeit derselben ein chemischer Vorgang nicht mehr verfolgen. Den Beginn der Entgasungszone, d. h. das Erscheinen von Entgasungsprodukten im Gase, kann man aus den Analysen annähernd berechnen, indem man den Sauerstoffgehalt des Gases von der Sauerstoffmenge abzieht, die frei wird, wenn man den zur Gasbildung nötigen Stickstoff und Wasserstoff nur aus Luft und Dampf ausscheidet. Stellt sich dabei heraus, daß nicht so viel Sauerstoff im Gas enthalten ist, wie es dem Stickstoff- und Wasserstoffgehalt entspricht, so muß ein Teil des Stickstoffes und Wasserstoffes als Entgasungsprodukt aus der Kohle stammen; hierbei wird angenommen, daß der ganze Sauerstoffgehalt der Kohle in ihrem chemisch gebundenen Wasser steckt, also nicht in das Gas übertritt. Durch diese Rechnung findet man, daß bei der Luftgaserzeugung von den Zonen 3 bis 4 an, bei der Mischgaserzeugung von den Zonen 5 bis 6 an Entgasungsprodukte in nachweisbaren Mengen im Gas enthalten sind, daß also unter diesen Zonen neben einer sehr geringen Entgasung lediglich eine Vergasung des dort befindichen Koks stattfindet.

Zur Beurteilung der Gütegrade und der Wärmeverteilung bei den verschiedenen Betriebs- und Zustellungsarten führte Verfasser neben anderen Nebenversuchen drei Leistungsversuche von längerer Dauer durch und zwar:

1. Versuch I beim Generator Nr. I mit Treppenrost und Windbetrieb (Luftgaserzeugung);

2. Versuch II beim Generator Nr. II mit Wasserabschluß und Windbetrieb (Luftgaserzeugung);

3. Versuch III beim Generator Nr. III mit Waserabschluß und Betrieb mittels Körtingschen Dampfstrahlgebläses (Mischgaserzeugung).

Um einen tieferen Einblick in die Vorgänge im Generator und in der Verteilung der Wärmeverluste zu erhalten, berechnet er die Wärmeverteilung beim Generatorprozeß auf Grund der Versuchsergebnisse möglichst im einzelnen unter Zugrundelegung zweier Bilanzgleichungen, die er durch folgende Ueberlegungen unabhängig voneinander entwickelt: Nach dem Gesetz von der Unveränderlichkeit der Wärmesummen bleibt der Wärmeaufwand zur Ueberführung eines Anfangszustandes eines Körpers in einen Endzustand immer derselbe ohne Rücksicht auf die durchlaufenen Zwischenzustände.

Unter Berücksichtigung dieses Hauptsatzes der Wärmelehre kann man sich die nötigen Unterlagen zu einer genaueren Berechnung der beim Generatorprozeß eintretenden Wärmeverteilung verschaffen, indem man ihn in mehrere Abschnitte zerlegt, die mit dem wirklichen Verlauf des Prozesses nicht übereinzustimmen brauchen, sondern lediglich theoretische Annahmen sein können, die die für die Rechnung nötigen Werte ergeben

Abbildung 2.

Abbildung 3.

sollen. Man denke sich den Prozeß folgendermaßen verlaufend:

1. Der leere, unter der Außentemperatur stehende Generator wird mit Kohle gefüllt. Aus ihr wird zunächst der im Gase nachweisbare

Abbildung 4.

Teer ausgeschieden und dann der Rest der wärmeentwickelnden Bestandteile, die sich in zum Teil noch unerforschten organischen Verbindungen nebeneinander befinden, in frei nebeneinander gelagerten gasförmigen Zustand übergeführt. Hierzu wird eine Wärmemenge verbraucht, die mit dem Ausdruck „Zersetzungswärme Q" bezeichnet werde.

2. Zu diesen, somit unter der Außentemperatur im Generator befindlichen Elementarbestandteilen der Kohle und dem Teer tritt die Luft mit dem in ihr befindlichen Wasserdampf und führt dessen latente Wärme, sowie die Wärme, die nötig war, um das Dampfluftgemisch auf seine die Außentemperatur übersteigende Temperatur zu bringen, dem Prozeß als Wärmegewinn, also als positive Wärme „Z" zu.

3. Aus dem Wasser des Dampfluftgemisches wird nun unter Aufwand der Wärme W_1 noch so viel Wasserstoff ausgeschieden, als zur Bildung des Gases und des Koks im Rostdurchfall noch nötig ist bezw. wird der etwa schon im Ueberfluß vorhandene Wasserstoff unter Entwicklung der Wärme W_2 zu Wasser verbrannt.

4. Die nunmehr in der notwendigen Menge frei nebeneinander gelagerten Elemente bilden unter Beibehaltung ihrer Temperatur (gleich der Außentemperatur) α) Gas unter Entwicklung der Bildungswärme Q_g; β) die im Rostdurchfall auftretenden Koks unter Entwicklung der Bildungswärme Q_r; γ) Ruß, der als reiner Kohlenstoff betrachtet und dessen Bildungswärme daher vernachlässigt werden kann.

5. Durch die hierbei frei gewordene sowie die von den vorausgegangenen Prozessen noch übrig gebliebene Wärme wird nun α) das im Generator befindliche Wasser unter Beibehaltung seiner Temperatur in dampfförmigen Zustand unter Aufwand der Wärme D übergeführt; β) das Gas mit sämtlichen Verunreinigungen von der Außentemperatur auf seine Austrittstemperatur erhitzt unter Bindung der Wärme G; γ) der Rostdurchfall und bei den Zustellungsarten II und III das mit ihm aus dem Schiff weggeführte Wasser auf die Temperatur gebracht, mit der sie den Generator verlassen, unter Aufwand der Wärme R.

6. Die noch nicht aufgebrauchte Wärme geht als Strahlungs- und Leitungsverlust S verloren.

Die Gleichung der Wärmebilanz für den Generatorprozeß lautet also:

$$-Q + Z \pm W + Q_g + Q_r - D - G - R - S = 0$$

$$\text{oder } Q_g + Q_r \pm W + Z = Q + D + G + R + S \quad (1)$$

Abbildung 5.

Abbildung 6.

Tabelle I.

		Versuch I	Versuch II	Versuch III
Versuchsdauer	Std.	48	51	71
Gegichtete Kohle während des Versuches	kg	14 460	13 920	14 760
Kohlenverbrauch in einer Stunde rund	„	301	273	208
Mittl. Außentemperatur	° C.	8,5	9	10
„ Barometerstand . . . mm	Q.-S.	747	748	750
„ Temperatur des Windes od. des Dampfluftgemisches . . .	° C.	21	21	73
Mittl. Windpressung . . . mm	W.-S.	70	68	—
„ Feuchtigkeitsgeh. in 1 cbm Wind bezw. Dampfluftgemisch	g	7,25	6,24	140
Mittl. Dampfspannung beim Versuch III . . . . Atm.	abs.	—	—	3,83
Mittl. Ueberhitzungstemperatur d. Dampfes	° C.	—	—	354
Mittl. Temperatur i. Wasserschiff	„	—	49	45
„ Gasaustrittstemperatur . .	„	649	638	529
Trockner Rostdurchfall auf 100 kg gegichtete Kohle	kg	22,27	16,80	14,36
Darin enthaltene brennbare Substanz (Koks)	„	6,43	2,54	1,64
Mit diesem Rostdurchfall aus dem Schiff weggeführtes Wasser .	„	—	9,23	8,59
Mittlere Gaszusammensetzung in Vol. v. H. (Mittel aus 13 bezw. 14 bezw. 18 Analysen):				
CO_2		0,67	0,85	5,40
O		0	0	0
CO		31,13	30,65	27,01
CH_4		2,40	2,55	2,93
H		6,57	7,10	14,55
N		59,23	58,85	50,11
Mittl. oberer Heizwert von 1 cbm reinem Gas	W.-E.	1353	1408	1549
Mittl. unterer Heizwert von 1 cbm reinem Gas	„	1298	1349	1451
1 cbm Gas enthält an Verunreinigungen:				
H_2O	g	70,57	71,60	87,0
Teer	„	13,47	17,90	15,35
Flugstaub mit 13,5 v. H. C (Ruß)	„	5,20	6,30	0,95
Demnach Gewicht von 1 cbm reinem Gas	kg	1,16979	1,16412	1,10815
Demnach Gewicht von 1 cbm unreinigtem Gas	„	1,25903	1,25992	1,21145
Spezifische Wärme von 1 cbm ungereinigtem Gas		0,34659 + 0,0000279 t	0,34959 + 0,0000289 t	0,35686 + 0,00005 t
Zusammensetzung der Rohkohlen in v. H.	C	57,86	57,21	58,14
	H	3,72	3,67	3,38
	S	0,70	0,69	0,40
	O	9,20	9,10	9,60
	N	0,60	0,60	0,70
	hygr. Wasser	9,40	10,42	10,05
	Asche . . .	18,52	18,31	17,78
	Zusammen	100,00	100,00	100,00
Oberer Heizwert der Rohkohle	W.-E.	5585	5522	5598
Unterer „ „ „	„	5328	5261	5355
Zusammensetzung ihrer wasserfreien brennbaren Substanz in v. H.	C	80,26 (Versuch I und II)		80,50
	H	5,16		4,68
	S	0,97		0,55
	O + N . . .	13,61		14,27
	Zusammen	100,00		100,00
Oberer Heizwert ihrer wasserfreien brennbaren Substanz	W.-E.	7749		7751

Die Bildungswärme des Koks Q_r ist nur gering, da die Koks 96,70 % C enthalten, also nur 3,30 % anderer Bestandteile Verbindungen mit C oder miteinander eingehen können. Da es sich bei den Versuchen nur um geringe Mengen Koks handelte, glaubte der Verfasser, ohne einen nennenswerten Fehler zu begehen, sie vernachlässigen zu können, so daß die Wärmegleichung dann lautet:

$$Q_g \pm W + Z = Q + D + G + R + S \quad . . (1a)$$

Hierin sind mit Ausnahme von S alle Größen unmittelbar durch Versuche und Berechnungen bestimmbar. Der Wärmeverlust S kann also aus ihr als Differenz ermittelt werden. Eine Kontrolle für diese Berechnung des Strahlungsverlustes bietet die Ueberlegung, daß die Summe der dem Generator zur Verfügung gestellten Wärmemengen gleich sein muß der Summe der ihm entnommenen Wärmemengen, d. h. gleich der Summe der Wärmewerte seiner Produkte und der Wärmeverluste. Bei einer angenommenen Einheit gegichteter Kohle werden dem Generator zugeführt an Wärme:

1. der Wärmewert dieser Einheit Kohle = H_k W.-E.
2. die mit dem Dampfluftgemisch zugeführte Verdampfungs- und Ueberhitzungswärme Z.

Die Erzeugnisse des Generators, deren Wärmewerte ihm entnommen werden, sind:

1. verunreinigtes Gas, dessen Wärmewert H_g W.-E. beträgt, und dessen Temperaturerhöhung G W.-E. darstellt, so daß die mit ihm weggenommene Wärmemenge H_g + G W.-E. ausmacht.
2. Asche und Rostdurchfall, dessen brennbare Substanz einen Wärmewert von

H_r W.-E. hat und dessen Temperaturerhöhung R W.-E. darstellt. Die hiermit weggeführte Wärmemenge ist also $H_r + R$ W.-E., wobei in R auch die Wärmemenge enthalten ist, die in der Temperaturerhöhung des bei den Zustellungen II und III aus dem Schiff mitgenommenen Wassers steckt.

3. Als eine dem Generator entnommene Wärmemenge kommt noch der Strahlungs- und Leitungsverlust S in Betracht.

Tabelle II.

		Versuch I	Versuch II	Versuch III
die auf 100 kg Kohle erzeugte Gasmenge	cbm	265,35	277,33	280,3
die auf 100 kg Kohle zugeführte Windmenge	kg	255,0	264,86	227,71
die auf 100 kg Kohle zu zersetzende oder zu bildende Wassermenge	"	+ 6,7833 *	+ 2,7468 *	− 18,2682 *
die auf 100 kg Kohle aus dem Abspritzwasser od. dem Schiff stammende Dampfmenge	"	0,98	5,29	6,31

* d. h. der durch die Zersetzungswärme aus der Kohle ausgeschiedene Wasserstoff wird bei der Luftgaserzeugung (Versuche I und II) nicht vollkommen zur H- und CH_4-Bildung in Gas und Koks aufgebraucht; es verbrennt der überflüssige Wasserstoff unter Entwicklung der positiven Wärme W_2 zu Wasser. Bei der Mischgaserzeugung (Versuch III) hingegen muß noch Wasser unter Aufwand der Wärme W_1 zersetzt werden.

Tabelle III.

	Versuch I W.-E.	Versuch II W.-E.	Versuch III W.-E.
a) Positive Wärmemengen:			
1. Bildungswärme des Gases Q_g	120 734	127 017	171 824
2. Beim Verbrennen von überschüssigem freiem H entwickelte Wärme W_2	25 761	10 432	—
3. Von außen zugeführte Wärme Z:			
α) durch die Ueberhitzung der Gebläseluft über die Außentemperatur	757	755	—
β) als Verdampfungswärme des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes	942	840	1 194
ferner bei Versuch III:			
γ) als Bildungswärme des zum Ansaugen der Luft verwendeten Dampfes	—	—	15 558
δ) als Ueberhitzungswärme dieses Dampfes	—	—	2 648
Summe der positiven Wärmemengen	148 194	139 044	191 224
b) Negative Wärmemengen:			
1. Zersetzungswärme der Kohle Q	29 553	29 221	29 610
2. Verdampfungswärme des im Gas enthaltenen Wasserdampfes D	11 232	11 914	14 634
3. Die Wärme zur Erhöhung der Temperatur des verunreinigten Gases von der Außentemperatur auf seine Austrittstemperatur G	60 473	62 621	53 874
4. Die Wärme zur Erhöhung der Temperatur des Rostdurchfalles und des mit ihm dem Schiff entnommenen Wassers von der Außentemperatur auf die Austrittstemperatur R	5 567	537	426
5. Beim Versuch III die Wärme zum Ausscheiden von 2,0298 kg H aus Wasser W_1	—	—	69 379
6. Strahlungs- und Leitungsverlust S	41 369	34 751	23 301
Summe der negativen Wärmemengen	148 194	139 044	191 224

Eine zweite Gleichung für die Wärmeverteilung lautet also:

$$H_k + Z = H_g + G + H_r + R + S \quad . \quad . \quad (2)$$

Da auch hier alle Größen mit Ausnahme von S unmittelbar durch Versuche bestimmbar sind, kann S als Differenz berechnet werden. Die mehr oder minder große Uebereinstimmung der beiden auf verschiedenen Wegen bestimmten Werte für S gibt ein Bild über die Genauigkeit der Versuche. Nach einer genaueren Beschreibung der zur Bestimmung dieser Werte durchgeführten zahlreichen Versuche und Messungen sowie der auf ihnen basierenden Berechnungen gibt der Verfasser folgende Zusammenstellung der bei den drei Leistungsversuchen erhaltenen Daten (s. Tabelle I):

Auf Grund dieser Versuchsdaten berechnet er die in Tabelle II enthaltenen Ergebnisse.

Unter Benutzung dieser Werte zur Berechnung der Bilanzgleichung (1 a) erhält er die in Tabelle III zusammengestellten Ergebnisse.

Zur Kontrolle dieser Rechnungen setzt er nun die so ermittelten Werte für den Strahlungsverlust in die Wärmegleichung (2) $H_k + Z = H_g + G + H_r + R + S$ ein — unter Benutzung der oberen Heizwerte der einzelnen Körper — und erhält die Ergebnisse der Tabelle IV.

Die auf zwei verschiedenen Wegen ermittelten Werte stimmen also gut überein. Schaltet man die Versuchsungenauigkeiten aus, so verhält sich die prozentuelle Verteilung der den Generatoren zur Verfügung gestellten Wärmemengen

Tabelle IV.

	Versuch I W.-E.	Versuch II W.-E.	Versuch III W.-E.
Dem Prozeß werden zur Verfügung gestellt:			
1. die Verbrennungswärme von 100 kg Kohle H_k	558 500	552 200	559 800
2. die außerhalb des Generators aufgewendete u. ihm zugeführte Wärme Z	1 699	1 595	19 400
Summe	560 199	553 795	579 200
Diese Wärmemengen erscheinen wieder:			
1. als Verbrennungswärme des reinen Gases (H_g)	359 018	390 481	434 185
2. als latente Wärme des Wasserdampfes im Gas (H_g)	11 232	11 914	14 634
3. als Verbrennungswärme des Teers im Gas (H_g)	28 981	39 432	34 185
4. als Verbrennungswärme des Rußes im Gas (H_g)	1 535	1 858	291
5. als fühlbare Wärme des Gases und seiner Verunreinigungen G	60 473	62 621	53 874
6. als Verbrennungswärme der aschen- und wasserfreien Koks im Rostdurchfall H_r	51 794	20 460	13 210
7. als fühlbare Wärme des Rostdurchfalles R	5 567	537	426
8. als Strahlungs- und Leitungsverlust S	41 369	34 751	23 301
Summe	559 369	562 054	574 106

Tabelle V.

Von der dem Generator zur Verfügung gestellten Wärme werden ihm entnommen:	bei Versuch I v. H.	bei Versuch II v. H.	bei Versuch III v. H.
1. als Verbrennungswärme des reinen Gases	64,18	69,47	75,63
2. als latente Wärme des Wasserdampfes im Gase	2,01	2,12	2,55
3. als Verbrennungswärme des Teeres im Gase	5,07	7,02	5,95
4. als Verbrennungswärme des Rußes im Gase	0,28	0,33	0,05
5. als fühlb. Wärme des ungerein. Gases	10,81	11,14	9,38
6. als Verbrennungswärme der Koks im Rostdurchfall	9,26	3,64	2,30
7. als fühlb. Wärme des Rostdurchfalles	1,00	0,10	0,08
8. als strahlende Wärme	7,39	6,18	4,06
Summe	100,00	100,00	100,00

Tabelle VI.

	Versuch I v. H.	Versuch II v. H.	Versuch III v. H.
1. auf dem Rost des Dampfkessels	0,28	0,28	4,66
2. in die im reinen Gas enthaltene ausnutzbare Wärme	64,59	70,06	73,05
3. in die im Teer enthaltene ausnutzbare Wärme	5,16	7,15	5,95
4. in die im Ruß enthaltene ausnutzbare Wärme	0,29	0,35	0,05
5. in die in den Koks des Rostdurchfalles enthaltene ausnutzbare Wärme	9,54	3,82	2,35
6. in fühlbare Wärme des ungereinigten Gases	11,34	11,73	9,67
7. in fühlb. Wärme des Rostdurchfalles	1,04	0,10	0,08
8. in strahlende Wärme d. Generators	7,76	6,51	4,19
Summe	100,00	100,00	100,00

demnach wie in Tabelle V angegeben ist.

Berücksichtigt man die außerhalb des Generators zur Erzeugung des Dampfes für die Gebläsemaschinen bezw. für die Körtingschen Dampfstrahlgebläse auf dem Rost des Dampfkessels aufgewendeten Wärmemengen, die für 100 kg gegichteter Kohle bei Versuch I 1510, bei Versuch II 1520, bei Versuch III 25 930 W.-E. ausmachten, so wurden von den gesamten aufgewendeten Wärmemengen die in Tabelle VI angegebenen umgesetzt.

Da aus dieser Zusammenstellung nur der Vorteil der einen Generatorkonstruktion vor der andern erkennbar ist, nicht aber derjenige der einen Gaserzeugungsart vor der andern, weil der Koksverlust, der weniger durch die eigentlichen Prozesse als vielmehr durch die verschiedenartigen Rostkonstruktionen bedingt war, nicht ausgeschieden ist, ermöglicht der Verfasser einen Vergleich zwischen der Luftgas- und der Mischgaserzeugung, indem er als wirklich aufgewendete Wärmemenge die Differenz zwischen den Wärmewerten der verbrauchten Kohle und dem im Rostdurchfall enthaltenen Koks annimmt. Den Generator II zieht er zum Vergleich nicht heran, da er wegen seiner starken Verschlackung eine dauernde Luftgaserzeugung nicht zuließ. Danach wurden von den gesamten aufgewendeten Wärmemengen, die in Tabelle VII enthaltenen umgesetzt.

Aus dieser Zusammenstellung folgert der Verfasser, daß die Mischgaserzeugung, soweit der Generatorbetrieb selbst in Frage kommt, stets wirtschaftlicher als die Luftgaserzeugung ist, abgesehen von ihrem Vorteil der ge-

ringeren Schlackenbildung. Anderseits hat sie den Nachteil, daß bei ihr die in der Zeiteinheit vergaste Kohlenmenge geringer als bei der Luftgaserzeugung ist. Auch hält er bei Verwendung des Gases für motorische Zwecke das Mischgas für geeigneter, da es infolge seines höheren Wasserstoffgehalts eine niedrigere Entzündungstemperatur und tiefer liegende Explosionsgrenzen bei der Mischung mit Luft hat. Für die Verwendung des Gases in Heizöfen gibt er dem Mischgas nicht ohne weiteres den Vorzug, da sein pyrometrischer Effekt, auf den es hierbei allein ankommt, trotz seines größeren Heizwertes geringer sein kann als derjenige des aus derselben Kohle hergestellten Luftgases. Den Grund hierfür sucht er in folgenden Umständen:

1. enthält das Mischgas mehr Wasserdampf als Luftgas, da nicht der ganze eingeblasene Wasserdampf zerlegt wird;

2. ist die Verbrennungstemperatur des Wasserstoffs trotz seines höheren Heizwerts bei der Verbrennung mit Luft geringer als die des Kohlenoxyds;

3. hält er es für noch nicht erwiesen, daß der Wasserstoff nach der hohen Vorwärmung des Gases im Regenerativofen noch denselben Wärmewert wie bei der Verbrennung unter der Außentemperatur hat, da H_2O sich besonders bei der Berührung mit flüssigem Stahl in hohen Temperaturen leichter zerlegt als CO_2.

Tabelle VII.

	bei der Luftgaserzeugung nach Versuch I v. H.	bei der Mischgaserzeugung nach Versuch III v. H.
1. auf dem Rost des Dampfkessels	0,31	4,78
2. in die im reinen Gase enthaltene ausnutzbare Wärme	71,40	74,80
3. in die im Teer enthaltene ausnutzbare Wärme .	5,70	6,08
4. in die im Ruß enthaltene ausnutzbare Wärme .	0,32	0,05
5. in fühlbare Wärme des ungereinigten Gases . .	12,54	9,92
6. in fühlbare Wärme des Rostdurchfalls	1,15	0,08
7. in strahlende Wärme des Generators	8,58	4,29
Summe	100,00	100,00

Auf Grund dieser Ueberlegungen und seiner Versuche kommt der Verfasser zu dem Schlusse, daß man bei Verwendung von Brennstoffen mit nur geringen Mengen flüchtiger Bestandteile eher die Erzeugung von Mischgas für Heizöfen empfehlen kann als bei derjenigen anderer Brennstoffe, da erstere sich zur Entwicklung höherer Temperaturen im Gaserzeuger besser eignen als letztere, was zur vollständigen Zerlegung des eingeblasenen Wasserdampfes, abgesehen von der sonstigen günstigen Wirkung auf die Gaszusammensetzung, nötig ist. Unter günstigen Verhältnissen kann man aus ihnen ein Mischgas erhalten, das eine höhere Verbrennungstemperatur als das Luftgas ergibt. Wird anderseits infolge lokaler Verhältnisse das Gas vor seiner Verwendung abgekühlt, so kann die Mischgaserzeugung auch bei gasreichen Brennstoffen vorteilhaft erscheinen, da man bei der ohnehin stattfindenden Abkühlung den Wasserdampf niederschlagen kann. Will man zur Verringerung der Schlackenbildung im Generator Wasserdampf einführen, so empfiehlt es sich jedenfalls, nicht mehr Dampf einzuleiten als unbedingt notwendig ist, um die Temperatur im Generator so hoch wie möglich zu erhalten, und die Schlackenbildung schon durch besondere Konstruktion des Generators nach Möglichkeit zu hindern.

Anwendung von sauren Böden beim Hochofen.

Vor noch nicht langer Zeit wurde in „Stahl und Eisen"* des näheren die Entfernung einer Hochofensau beschrieben und an einem einzelnen Falle gezeigt, welche Schwierigkeiten, wieviel Unkosten und Zeitverlust eine solche Arbeit verursacht. Alles das ist ja dem Hochofenmann hinlänglich bekannt, und es erübrigt sich daher, an dieser Stelle noch weitere Worte darüber zu verlieren.

Um diesen Uebelständen zu begegnen, hat es die Firma Eduard Susewind & Co. in Sayn vor etwa zehn Jahren unternommen, an Stelle der bis dahin allgemein üblichen basischen Zustellung des Hochofenbodens einen sauren Stein einzuführen. Erfahrungen in bezug auf eine derartige Neuerung lassen sich naturgemäß nicht von heute auf morgen sammeln, und es bedurfte, wie gesagt, eines Zeitraumes von etwa zehn Jahren, um ein abschließendes Urteil bilden zu können. Auf verschiedenen Werken wurden Versuche gemacht und die denkbar besten Resultate erzielt, insbesondere auch insofern, als sich die saure Zustellung bei Herstellung aller Arten von Roheisen, Ferromangan und Spiegeleisen bewährt hat. Die Ergebnisse waren so günstig, daß der unversehrt gebliebene saure

* Nr. 8, 1906 S. 493.

Abbildung 1. Bodenaufmauerung.

Teil des Bodens bei der Neuzustellung des Hochofens einfach liegen bleiben konnte.

Da man bekanntlich, mit Rücksicht auf die Festigkeit der Steine, bei der Fabrikation von saurem Material über ein bestimmtes Maß nicht hinauszugehen pflegt, werden zur Aufmauerung des Bodens saure Normalsteine verwendet. Dieser Teil des Mauerwerks, der späterhin den eigentlichen Boden des Ofens darstellt, wird dann mit einer Schicht von 300 bis 500 mm Höhe bester basischer Schamottesteine überdeckt. Die basische Deckung hat den Zweck, ein langsameres Anwärmen des sauren Bodenteiles zu bewirken, um einem eventuell allzuschnellen „Wachsen" der sauren Unterlage vorzubeugen. Diese Erscheinung des Wachsens, das bei dem in Frage stehenden Material im Maximum 1 % beträgt, kommt jedoch im großen und ganzen nur insofern zur Wirkung, als es die bei Anwendung der kleinen sauren Steine auftretenden zahlreichen Fugen des Mauerwerks verdichtet. Zur Sicherheit hat man bisher, wie Abbildung 1 zeigt, den sauren Teil des Bodens mit einer etwa 60 mm starken Schicht aus Koksklein und Ton umgeben, die durch einen Blechmantel gehalten wird und so einer eventuell größeren Ausdehnung des fraglichen Bodenteiles den notwendigen Spielraum gewährt. Indessen ist bei den vorliegenden Erfahrungen niemals eine Störung in dieser Hinsicht beobachtet worden. Erfolgt die Zustellung in vorbeschriebener Weise, so zeigt sich, daß, nachdem die basische Decklage verzehrt ist, was in kürzester Zeit geschieht, die Saubildung an der oberen Grenze der sauren Aufmauerung Halt macht. In einem Falle, bei dem man wie gewöhnlich den als Ofensau liegen gebliebenen Teil des Bodens auseinandersprengen wollte, ergab sich, wie Abbildung 2 erkennen läßt, daß die auseinandergesprengten Teile völlig aus reiner Steinmasse bestanden, an der die körnige Struktur noch

Abbildung 2. Der auseinandergesprengte Hochofenboden.

vollkommen erhalten war. Die auf dem Bilde sichtbaren obersten Teile der Masse bildeten die an die Schamottesteine angrenzende Schicht. Der saure Stein war an dieser Stelle nur zu einer schmelzartigen Masse zusammengesintert und im übrigen von einer Ansammlung von Eisenmasse nichts zu beobachten. Daß diese Steine trotz längerer Hüttenreise keine merklichen Quantitäten Eisen aufgenommen hatten, geht aus folgenden Analysen hervor:

	I		II
Fe_2O_3	1,70	Fe_2O_3	1,50
Al_2O_3	5,20	Al_2O_3	5,00
SiO_2	89,80	SiO_2	89,20
CaO	1,40	CaO	1,40
MgO	0,20	MgO	0,20
Gl.-Verl.	1,60	Gl.-Verl.	2,80

Abbildung 3 zeigt den freigelegten, vollkommen erhaltenen sauren Boden eines Ofens der Gutehoffnungshütte, der bei der Neuzustellung wieder liegen blieb.

Endgültige Resultate liegen vor auf der Concordiahütte vormals Gebrüder Lossen, Aktien-Gesellschaft in Engers, und auf der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, während auf Grund dieser guten Erfahrungen die vorstehend beschriebene Verwendung saurer Böden auf anderen namhaften Werken unter andern auf dem Bochumer Verein und der Henrichshütte bei Hattingen Eingang gefunden hat.

Abbildung 3. Der freigelegte saure Boden.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Apparate zur Schwefel- und Kohlenstoffbestimmung.

Schwefelbestimmungsapparat.

Der in meiner früheren Veröffentlichung* beschriebene Arsenapparat läßt sich auch für Schwefelbestimmungen in folgender Weise brauchbar machen:

Auf nachstehender Abbildung ist dieser einfache und dabei sicher wirkende Apparat dargestellt. In den Hals eines Lösungskolbens, welcher mit einem angeschmolzenen Scheidetrichter versehen ist, wird ein Hohlstopfen

* „Stahl und Eisen“ 1906, Nr. 11 S. 664.

mit einem Rohr, das bis über den Scheidetrichter hinausgeführt und dann in geeigneter Weise gebogen ist eingesetzt. Soll die Säure dem in den Kolben gebrachten zu untersuchenden Material zugeführt werden, so wird diese zuerst, nachdem der Stopfen in den Kolbenhals eingesetzt ist, in den Trichter gebracht, welcher mit die Raummaße angebenden Marken versehen ist, bis zu denen die Füllung erfolgt. Hierauf wird der Stopfen ein wenig gedreht, so daß die im Kolbenhals und Stopfen angebrachte Rille verbunden ist und die Säure langsam in den Kolben fließt. Nach dem Einfließen wird der Stopfen wieder zurückgedreht, und hierauf wird der Scheidetrichter mit kaltem Wasser gefüllt, wodurch nicht nur ein dichter Verschluß des Kolbens durch den Stopfen herbeigeführt, sondern auch gleichzeitig das Rohr gekühlt wird, durch das die sich entwickelnden Gase abziehen.* In das Rohr ist ein Röhrchen eingeschmolzen, an dem das sich verdichtende Wasser herunterfließt. Soll das an dem Rohre angeschmolzene Röhrchen zum Durchleiten von Kohlensäure oder Wasserstoff dienen, so wird es zweckmäßig nach unten und oben hin so verlängert, daß es einerseits ungefähr bis zum Boden des Kolbens reicht und daß es anderseits oben aus dem Rohr hervortritt, wo es zweckmäßig seitwärts gebogen wird. Der Apparat ist in vielen Laboratorien eingeführt und hat sich außerordentlich bewährt. Derselbe kann auch zur Bestimmung des Arsens verwendet werden. Die Herstellungskosten, was ich nicht unerwähnt lassen möchte, sind um die Hälfte billiger als die des früheren Schwefelapparates.

Kohlenstoffbestimmungsapparat.

Da der Wirkungswert der Chromschwefelsäurelösung für mehrere Bestimmungen ausreicht, habe ich seit etwa zwei Jahren den in der folgenden Abbildung wiedergegebenen Kohlenstoffkolben im Gebrauch, welcher sich sehr bewährt hat. Der Kühler ist unten in einen Dorn ausgezogen, welcher so gebogen ist, daß sich derselbe an das Luftrohr anlehnt; infolgedessen fließt das verdichtete Wasser an dem Luftrohr herunter. An den Dorn ist ein Häkchen angeschmolzen, welches oben, in der Mitte, einen Nocken trägt. Die Chromschwefelsäurelösung wird zehn Minuten vorgekocht und das Eimerchen mit der Substanz in folgender Weise eingeführt: Das Eimerchen ist mit zwei Platindrähten versehen, der längere wird mittels der am Ende befindlichen Oese über den Nocken geschoben, dann wird das Eimerchen an der Spitze des Häkchens aufgehängt, und der Kühler eingesetzt. Nachdem kohlensäurefreie Luft durch den Apparat geleitet ist, und die Natronkalkröhren eingeschaltet sind, läßt man durch entsprechende Bewegungen und Neigen des Kolbens das Eimerchen von der Spitze des Häkchens gleiten. Das Eimerchen entleert sich hierbei und bleibt mit dem längeren Draht an dem Häkchen hängen, so daß es nach beendigtem Lösen der Probe aus dem Kolben entfernt, und die nächste Probe mit derselben Chromschwefelsäurelösung analysiert werden kann. Nach meinen Erfahrungen kann man die Lösung bei einer Einwage von 0,5 g sechsmal, bei einer Einwage von 3 g, je nach der Beschaffenheit der Späne, zwei- bis dreimal benutzen. Auf besonderen Wunsch können die Kolben Rundkolben- oder Erlenmeyerform haben, am besten geeignet sind Rundkolben mit flachem Boden, und werden diese, wenn nichts anderes bemerkt wird, geliefert. Die Apparate sind der Firma Ströhlein & Co., Düsseldorf, gesetzlich geschützt.

Soll der Schwefelbestimmungsapparat zum Durchleiten von Kohlensäure eingerichtet sein, so muß dieses ebenfalls bemerkt werden.

Zum Schluß kann ich es nicht unterlassen, dem Hrn. Chefchemiker Wolff, Dortmund, der mich bei der Konstruktion des Schwefelkolbens mit Rat unterstützte, an dieser Stelle herzlich zu danken. *A. Kleine.*

* * *

A. Wilhelmi* hat sich nachfolgenden Apparat schützen lassen, dessen Vorzug in der Hauptsache darin besteht, daß bei mehreren nacheinander auszuführenden Analysen die meisten Teile des Apparates fest in den Klammern bleiben können, während nur einzelne Teile ausgewechselt werden. Der obere Teil des Entwicklungsapparates A wird von Klammern am Stativ festgehalten. Der Kolben 1 ist an dem Kühlgefäß an den Haken 2 durch Gummibänder oder Metallfedern befestigt und kann bequem ausgewechselt werden. Stativring und Drahtnetz wird durch einen Gaskronenbrenner ersetzt. Der Schliff 3

* Erfahrungsgemäß genügt diese Kühlung vollständig und ist eine Kühlung mit fließendem Wasser nicht allein teuer und umständlich, sondern auch überflüssig.

* „Zeitschr. f. Chem. Apparatenkunde“ 1905, I, 155.

ist gut gekühlt. Die im Kolben 1 entwickelten Gase treten durch ein Spiralstück im Kolbenhalse in die Kühlerkugel und gehen vor dem Eintritt in die Absorptionsgefäße nochmals durch ein oberes Spiralstück. Hahn 4 ist ein Dreiwegehahn, durch ihn kommuniziert der Trichter 5 mit dem Kolben 1, bei anderer Stellung kann durch ihn Luft von außen in den Kolben eingeführt werden. B ist die Vorlage, sie bleibt mit dem Apparat fest verbunden, die Absorptionsflüssigkeit wird durch Stöpsel 6 eingeführt und kann durch Hahn 7 abgelassen werden. C ist eine dreifache Vorlage, sie kann an 3 verschiedene Apparate angeschlossen werden; die einzelnen Absorptionskugeln werden von der Mitte aus gefüllt und der Inhalt der einzelnen Kugeln nach dem Versuche durch den Drehstopfen 8 abgelassen. Alle Schliffe werden mit Flüssigkeit gedichtet.

Exsikkator D. R. G. M. Nr. 278412

von C. Nalenz.

Nachstehend abgebildeter Exsikkator ist ähnlich einigen anderen Ausführungen mit einem Hahn versehen zwecks Regulierung des Lufteintritts in den beim Erkalten entstehenden luftverdünnten Raum. Der Hahn ist bei dieser Anordnung ein Hohlstopfen mit Griff, welcher in dem Knopf des Exsikkator-Deckels derart eingeschliffen ist, daß der Griff nur wenig aus dem Deckelknopfe hervorragt. Der Eintritt der Luft erfolgt durch zwei in halber Höhe des Deckelknopfes angebrachte Bohrungen, denen zwei Löcher im Stopfen entsprechen. Diese Anordnung hat die Vorteile, daß der Hahn beim Abnehmen des Deckels nicht hindert, vor allem aber vor Zerstörung durch Abstoßen usw. möglichst weit geschützt ist. Der Apparat wird von der Firma Ströhlein & Cie., Fabrik chemischer Apparate in Düsseldorf, hergestellt und geliefert.

Die Untersuchung des Formsandes.

Von Dr. Hugo Fürth in Tegel bei Berlin.

Die Erkenntnis von der Notwendigkeit der Rohmaterial-Untersuchung im Gießereibetriebe hat zuerst dazu geführt, die Gattierung auf Grund der chemischen Analyse des Roheisens zu berechnen und dieses womöglich nach vorgeschriebener Zusammensetzung einzukaufen. In letzter Zeit machen sich auch in bezug auf den Formsand ähnliche Bestrebungen geltend; man trachtet durch Untersuchung desselben feste Normen für die verschiedenen Arten seiner Verwendung und gewisse Grundlagen für den Einkauf zu schaffen. Es dürfte daher ganz zeitgemäß sein, einiges über die Bedeutung der Formsandanalyse sowie über die bisher vorgeschlagenen und beschriebenen Methoden zu sagen.

Die wichtigsten Eigenschaften eines brauchbaren Formsandes sind: Bildsamkeit, Durchlässigkeit und Feuerbeständigkeit; da alle diese Eigenschaften in gewisser Hinsicht von der chemischen Zusammensetzung des Sandes abhängen, soll vorerst diese besprochen werden.

Der Formsand besteht im wesentlichen aus Kieselsäure, Tonerde, Kalk und Eisenoxyd; seltener enthält er geringe Mengen von Magnesia, Alkalien und organische Substanzen. In welcher Form diese Bestandteile vorhanden sind und wie sie die verschiedenen Eigenschaften des Sandes bedingen, hat Field* übersichtlich dargelegt; seine Ausführungen seien hier kurz wiedergegeben: Die Kieselsäure ist sowohl in freier Form als Quarz-Kieselsäure, wie in Form von Silikaten vorhanden; die freie Kieselsäure ist derjenige Bestandteil, welcher den Sand feuerbeständig macht, während die Bildsamkeit auf den Gehalt an Tonerde zu-

* „American Manufacturer", 3. März 1906 S. 272.

rückzuführen ist. Diese ist gewöhnlich in Form ihres kieselsauren Salzes vorhanden, welches 13,9 % gebundenen Wassers enthält. Dieses chemisch gebundene Wasser ist nach den Angaben von Field* und Ries** der Träger der plastischen Eigenschaften des Sandes, welche mit der Entwässerung des Silikates bei der Berührung mit dem geschmolzenen Metall verloren gehen. Der Gehalt des Formsandes an Kalk und Eisenoxyd kann im allgemeinen ohne weiteres als schädlich bezeichnet werden, da diese Oxyde schmelzbare Silikate bilden, welche beim Gießen die Poren der Form verstopfen und ihre Durchlässigkeit herabmindern. Der Kalk kommt zudem gewöhnlich in Form seines Karbonates im Sande vor und kann durch Freiwerden der Kohlensäure zur Zerstörung der Formoberfläche Anlaß geben.*** Nach Bolland† soll der Gehalt an Metalloxyden im Formsande 3 % nicht übersteigen, während Field†† als obere Grenze 8 % angibt.

Bestimmte Analysenziffern, welchen der Formsand bei der Verwendung für verschiedene Zwecke genügen soll, lassen sich selbstverständlich nicht angeben. Doch wird im allgemeinen das Verhältnis von Kieselsäure (SiO_2) zu Tonerde (Al_2O_3) maßgebend für die Verwendbarkeit des Sandes sein. Dieses Verhältnis wird vor allem der Temperatur entsprechen müssen, welche das geschmolzene Metall besitzt, und zwar muß der Kieselsäuregehalt um so höher sein, je höher der Schmelzpunkt des Metalles liegt. Vinsonneau††† macht folgende Angaben: Der Sand soll enthalten für Bronzeguß 10 % Tonerde (max.), für Eisenguß 8 % Tonerde und für Stahlguß 5 bis 7 % Tonerde.

Vinsonneau gibt auch eine einfache Methode an, die es dem Gießereileiter gestatten soll, möglichst schnell einen Sand beziehungsweise ein Sandgemisch ungefähr auf seinen Gehalt an Kieselsäure und Tonerde zu prüfen. Genaue und zuverlässige Resultate kann hier natürlich nur die chemische Analyse geben, doch soll die Methode, da sie für den Betrieb immerhin von einiger Bedeutung sein kann, an dieser Stelle Aufnahme finden.

Man füllt, ohne besonderen Druck anzuwenden, das kleine Gefäß a vom Volumen v mit dem zu prüfenden Formsande. Diesen schüttet man dann in den Glaszylinder A (von gleichem Durchmesser wie a), den man hierauf bis b c mit Wasser füllt. Dann schüttelt man durch, um den Sand gleichmäßig im Wasser zu verteilen, und läßt absitzen. Hierbei trennt sich der Sand in zwei Partien d e f g = v' und f g k i = v'', wobei $v = v' + v'' +$ einer gewissen Zunahme, die für jeden Sand charakteristisch sein soll.

Die untere Partie enthält zum größten Teil den kieselsäurehaltigen, die obere den tonerdehaltigen Anteil des Sandes, die Höhe h wird also gleichsam der Feuerbeständigkeit, h′ der Bildsamkeit des Sandes proportional sein, so daß das Verhältnis $\frac{h'}{h}$ eine für jeden Sand charakteristische Konstante ergibt.

Vinsonneau bemüht sich in der angeführten Arbeit überhaupt, die Eigenschaften des Formsandes möglichst durch mathematische Formeln zum Ausdruck zu bringen, wie er auch ausführlich graphische Methoden angibt, nach denen die Mengen verschiedener gegebener Sandsorten ermittelt werden, welche für einen bestimmten Zweck gemischt werden sollen. Es würde zu weit führen, hier darauf einzugehen; erwähnt sei nur, daß V. eine allgemeine Formel für die Verwendbarkeit eines Formsandes aufstellt, vorausgesetzt, daß dieser frei von Alkalien und Metalloiden ist. Der Wert des Sandes

$$W = \frac{SiO_2 \times 3\,Al_2O_3}{Fe_2O_3 \times 10\,CaO}$$

Gibt also die chemische Analyse einige Anhaltspunkte für die Brauchbarkeit eines Formsandes, so ist doch zur Vervollständigung des Bildes eine mechanische Prüfung erforderlich.

Vor allem handelt es sich darum, die Korngröße des Sandes zu bestimmen; denn kleine Gußstücke und solche, bei welchen es sich um eine glatte Oberfläche handelt, werden in möglichst feinkörnigem Sande gegossen, während für größere Stücke die gröberen Sandsorten Verwendung finden. Die Untersuchung auf die Korn-

* „American Manufacturer", 3. März 1906 S. 273.
** „The Foundry", Juli 1906, S. 337.
*** Ries a. a. O. S. 340.
† „Encyclop. of Foundry".
†† Field a. a. O. S. 272.
††† „Revue de Métallurgie", April 1906, S. 180.

größe erfolgt einfach dadurch, daß der Sand aufgeschlämmt und dann durch Siebe von verschiedener Maschenweite geschickt wird. Ries gibt in seiner wiederholt erwähnten Arbeit eine genaue Vorschrift, wie diese Trennung zweckmäßig durchzuführen ist. Er benutzt zur Isolierung der einzelnen Anteile des Sandes Siebe von 20, 40, 60, 80 und 100 Maschen auf den Quadratzoll. Der Anteil, der durch das 100-Maschensieb durchgegangen ist, wird in einem Becherglas abermals aufgeschlämmt, absitzen gelassen und hernach das in der Flüssigkeit suspendiert Gebliebene abgegossen; diese Operation wird wiederholt. Man hat also zuletzt noch zwei weitere Anteile; die Suspension, im wesentlichen die tonerdehaltigen Bestandteile des Sandes enthaltend, wird von Ries in seinen Analysen einfach als Ton angeführt, während er den sandigen Anteil als „100 +" bezeichnet. In der nachstehenden Tabelle sind die Grenzwerte bezeichnet, in denen sich die Analysenziffern mehrerer von Ries untersuchter Formsandsorten bewegen:

Maschenzahl	I %	II %
20	0 — 0,04	0 — 6
40	0,02 — 0,90	0,16 — 9,08
60	0,04 — 2,3	0,34 — 42,00
80	0,02 — 2,2	0,12 — 11,64
100	0,12 — 1,84	0,18 — 39,16
100 +	46,98 — 87,02	12,76 — 76,86
Ton (clay)	11,92 — 52,64	0,36 — 35,52

Gruppe I: Sandsorten für Bronzeguß. Gruppe II: Sandsorten für Eisenguß (gewöhnlichen Maschinenguß).

Was die Durchlässigkeit des Sandes betrifft, so ist diese nicht nur von dem Verhältnis der Kieselsäure zur Tonerde und von der Menge der vorhandenen Metalloxyde und Alkalien abhängig, sondern wird auch wesentlich bestimmt durch die Größe und die Gestalt der einzelnen Quarzpartikelchen.* Die Quarzteilchen sind kristallinisch, unregelmäßig gestaltet, während der tonerdehaltige Anteil pulverförmig ist, woraus die Bedeutung der Quarzteilchen für die Durchlässigkeit ohne weiteres hervorgeht. Ein Sand, der gleichmäßig gekörnt ist, das heißt Körner von ziemlich gleicher Größe hat, wird durchlässiger sein als ein solcher, bei welchem kleinere Körner die Zwischenräume zwischen den größeren ausfüllen. Zur Prüfung auf die Porosität des Sandes hat Ed. Schott** folgenden Weg vorgeschlagen: Man formt von einem bereits untersuchten und von dem zu prüfenden Sande unter denselben Bedingungen Körper von gleicher Größe und feuchtet sie so lange mit Wasser an, bis sie, ohne zu zerfließen, nichts mehr davon aufnehmen. Die Wassermenge wird durch Wägung bestimmt und gibt ein Maß für die Durchlässigkeit.

* Field a. a. O. S. 273.

** Verhandlungen der 14. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure 1865 (die Methode ist kurz wiedergegeben in der „Gießerei-Zeitung" vom 1. Februar 1904: »Ueber Formsand« von Schott u. Lasius.

Um die Porosität zu bestimmen, welche der Sand nach dem Erhitzen durch das geschmolzene Metall noch behält, teilt Ries* ein von C. W. Hord durchgeführtes Verfahren mit. Danach bildet man von den zu prüfenden Sandsorten mit so viel Wasser, daß der Sand eben formbar wird, Würfel von gleicher Größe, und zwar so, daß man sie durch gleich viele Schläge von gleicher Stärke mit einem kleinen hölzernen Stampfer in eine hölzerne Form eindrückt. Diese Würfel werden in einem Gasofen drei viertel bis eine Stunde lang auf etwa 1250° C. erhitzt. Nach dem Brennen werden die Würfel gewogen, 48 Stunden im Wasser liegen gelassen und wieder gewogen; die Gewichtszunahme gibt die Menge des aufgenommenen Wassers und damit ein Maß für die Porosität des Sandes nach dem Brennen; denn es leuchtet ein, daß jedes Schwinden des Sandes sowie das Ausfüllen der Zwischenräume durch schmelzende Silikate die Wasseraufnahme verringern werden. Zu bemerken ist, daß die Untersuchung, um zuverlässige Vergleichsresultate zu ergeben, immer unter den gleichen Bedingungen ausgeführt werden muß.

Wichtig ist es noch, durch einen praktischen Versuch die Feuerbeständigkeit des Sandes zu bestimmen, wenn auch die chemische Analyse in dieser Richtung ziemlich sichere Schlüsse gestattet. Es ist vorgeschlagen worden, analog wie bei der Prüfung feuerfester Materialien vorzugehen, den Formsand in Kegelform zu bringen und mit den entsprechenden Segerkegeln hohen Temperaturen auszusetzen. Eine Zusammenstellung derartiger Prüfungsergebnisse findet sich in dem bereits erwähnten Artikel in der „Gießerei-Zeitung" vom 1. Februar 1904. Diese Art der Untersuchung erscheint um so wünschenswerter, als die Lebensdauer des Sandes hauptsächlich von seiner Feuerbeständigkeit abhängt, diese also ein Maß für den ökonomischen Wert des Sandes abgibt.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß sich die Untersuchung des Formsandes ziemlich einfach gestaltet; sobald sie mehr in Aufnahme kommen wird, werden sich einheitliche Methoden herausbilden, nach denen man dann allgemein den Formsand bewerten wird.

* A. a. O. S. 337.

Die Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande.

Die Formen in der Regelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande sind außerordentlich mannigfaltig, und gerade in ihrer Mannigfaltigkeit sind sie sehr verschieden von den Formen der Handelsbeziehungen, die vor etwa zwei Jahrzehnten vorhanden waren. Fürst Bismarck, der Ende der 70er Jahre zur Schutzzollpolitik griff, war kein Freund davon, die Aktionsfreiheit Preußens und später des Deutschen Reiches allzustark einschränken zu lassen. Mit internationalen Verträgen aber ist eine Einschränkung der Aktionsfreiheit unter allen Umständen verbunden; denn sonst hätten ja solche Verträge keinen Sinn, und die Einschränkung ist um so größer, je bedeutsamer die Vereinbarungen sind, die in den Verträgen stipuliert werden. Fürst Bismarck war deshalb auf handelspolitischem Gebiete zwar immer ein Freund von Handelsverträgen, mochte aber an die Ausgestaltung des Systems der Tarifverträge nicht herangehen. Nicht, daß er jeden Tarifvertrag vermieden hätte: der deutsch-griechische Tarifvertrag, der merkwürdigerweise auch gegenwärtig noch in der alten Form zu Recht besteht, datiert vom 9. Juli 1884. Deutschland konzedierte an Griechenland damals aber nur die Zollfreiheit für einzelne Rohwaren und eine Zollermäßigung für etwa drei griechische Produkte. Wenn damals das Deutsche Reich mit anderen Staaten Meistbegünstigungsverträge abschließen ließ, so war deutscherseits damit nicht viel zugestanden. Jedoch andere Zeiten, andere Sitten. Auf die Dauer hätte sich Deutschland in einer solchen Position nicht halten können, und es war deshalb, wie ja auch die Erfahrung bestätigt hat, von großem Wert für das deutsche Gewerbe, daß Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts an den Ausbau des Systems der Tarifverträge gegangen wurde. Es wurden damals Verträge abgeschlossen, die Deutschland für die Vertragsdauer in einer großen Zahl von Tarifpositionen banden, wogegen aber eine Erleichterung der Ausfuhr nach den verschiedensten Ländern eingetauscht wurde, die eine Steigerung des Exports mit sich gebracht hat, wie sie in Deutschland früher nicht beobachtet werden konnte. Deutschland trat damals in ein Vertragsverhältnis zu Oesterreich-Ungarn, zur Schweiz, zu Italien, Belgien, Rumänien, Serbien, vor allem aber auch zu Rußland und zwar nach einem Zollkriege, der diesem Staate die Erfahrung beibrachte, daß er bei Störung der Handelsbeziehungen zu Deutschland mehr als das letztere zu verlieren hätte. Neben den Tarifverträgen liefen dann 10 bis 12 Jahre hindurch die alten Meistbegünstigungsverträge weiter.

Das System der Tarifverträge hat nun eine weitere Ausgestaltung erfahren. Es sind nicht bloß ihre Einzelbestimmungen vermehrt worden, auch die Zahl der Tarifverträge hat sich bedeutend erhöht. Bulgarien und Schweden sind zu den Staaten hinzugetreten, mit denen solche Verträge geschlossen sind, was bei Schweden namentlich bemerkenswert ist, da dieses vorher sich niemals zu einem solchen Handelsvertrage hat bestimmen lassen. Der allergrößte Teil des kontinentalen Europas ist jetzt in ein Tarifvertragsverhältnis zu Deutschland gesetzt. Man würde aber fehlgehen, wenn man annehmen wollte, daß es leicht sei, das System der Tarifverträge völlig durchzuführen, d. h. mit allen Staaten, mit denen Deutschland in Handelsbeziehungen steht, zu solcher Vertragsart zu gelangen. Ein Blick auf die jetzige Regelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande genügt, um dies zu beweisen.

Handelstarifverträge besitzt Deutschland jetzt mit Rußland, Italien, Belgien, der Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Rumänien, Serbien, Bulgarien, Schweden und Griechenland. Diese Tarifverträge unterscheiden sich voneinander sämtlich und ganz natürlicherweise, weil die Warengattungen, die zwischen den einzelnen Auslandsstaaten einerseits und Deutschland anderseits ausgetauscht werden, voneinander verschieden sind. Die Verträge sind aber auch in bezug auf das materielle Recht nicht konform. Zwar sind einzelne Neuerungen, wie die Entscheidung von Streitigkeiten durch Schiedsgerichte, so ziemlich in alle Verträge eingestellt; aber wenn man die Vertragstexte untereinander vergleicht, so finden sich doch an manchen Punkten Verschiedenheiten, beispielsweise in den Bestimmungen über den Grenzverkehr, über den zwischen den einzelnen Staaten und Deutschland zu beobachtenden Veredelungsverkehr usw. Es ergibt sich dies aus der Entwicklung, die der Verkehr zwischen Deutschland und dem jedesmal in Betracht kommenden Staate im Laufe der Zeit genommen hat. Es besteht ja die Hoffnung, daß die Zahl der Tarifvertragsstaaten noch vermehrt wird: so werden gegenwärtig Verhandlungen über den Abschluß solcher Verträge mit Spanien und Portugal gepflogen. Es wird auch daran gedacht, gegebenenfalls mit Dänemark in solche Verhandlungen einzutreten; vielleicht ließen sie sich auch mit Norwegen und Holland erzielen. Ob positive Ergebnisse davon zu erwarten sind, muß dahingestellt bleiben. Bei Spanien wird es sich schon in den nächsten Monaten entscheiden, da hier das gegenwärtige Abkommen Ende 1906 abläuft. Mit Portugal

steht Deutschland überhaupt nicht in einem Vertragsverhältnis; ein negatives Ergebnis würde also an dem bisherigen Verhältnis nichts ändern.

Den Tarifverträgen steht nun eine große Anzahl von Abkommen gegenüber, die lediglich die Meistbegünstigungsklausel zur Grundlage haben. Der Verkehr, den man auf dieser Grundlage geregelt hat, ist sogar immer noch bedeutender als derjenige, der von den Tarifverträgen erfaßt wird. Dem größten Teil nach sind es förmliche Meistbegünstigungsverträge, die hier in Frage kommen: so mit der Türkei, mit Chile, mit China, mit Argentinien, mit Mexiko, mit Persien usw. Ganz neuerdings ist ein Freundschafts- und Schiffahrtsvertrag mit Aethiopien geschlossen. Die wichtigste Bestimmung der meisten dieser Verträge enthält die Meistbegünstigung derart, daß jeder der Kontrahenten dem andern das Zugeständnis macht, daß die Vergünstigungen, die einer dritten Nation gewährt sind oder noch gewährt werden, auch ihm zugute kommen.

Zwischen den Tarifverträgen und den Meistbegünstigungsverträgen gibt es aber in der deutschen Handelspolitik noch verschiedene andere Abkommensformen mit Auslandsstaaten. Zunächst kommt dabei Frankreich in Betracht. Mit ihm ist bekanntlich der Handelsverkehr durch den Frankfurter Friedensvertrag geregelt. Frankreich hatte vor dem 70er Kriege Handelsverträge mit verschiedenen deutschen Staaten. Durch den Krieg waren sie außer Kraft gekommen, und in dem Friedensvertrage wurde bestimmt, daß diejenigen Zugeständnisse, die einer der Kontrahenten an England, Belgien, die Niederlande, die Schweiz, Oesterreich-Ungarn oder Rußland gewährte, dem andern Kontrahenten gleichfalls zugestanden werden müßten. Hier und da begegnet man der Auffassung, als ob danach Frankreich kein Meistbegünstigungsland sei. Diese Auffassung ist unrichtig. Man würde irren, wenn man annehmen würde, nach dem Texte des Friedensvertrages könnte Deutschland beispielsweise Frankreich alle diejenigen Zugeständnisse versagen, die es an Italien, also an einen in dem Frankfurter Friedensvertrage nicht aufgeführten Staat, gewährt. Man muß sich nämlich klarmachen, daß alle an Italien und an andere in dem Friedensvertrag nicht genannten Staaten seitens Deutschlands gewährten Konzessionen auf Grund der Meistbegünstigungsklausel Belgien, der Schweiz, Oesterreich-Ungarn und Rußland, mit denen ja Verträge vorliegen, zugute kommen; also hat Frankreich das Recht darauf, die gleichen Konzessionen für sich in Anspruch zu nehmen. Nicht bloß was direkt von Deutschland an die sechs im Friedensvertrage aufgeführten Staaten konzediert ist, sondern auch was indirekt ihnen zugute kommt, muß Frankreich gewährt werden, und umgekehrt ist das gleiche der Fall. Es wäre sicherlich wünschenswert, wenn ein Handelsvertrag mit Frankreich zustande käme und zwar ein Tarifvertrag. In einem solchen könnte der deutsch-französische Verkehr eine weit bessere Berücksichtigung finden, als ihm jetzt auf dem Wege der Meistbegünstigung indirekt durch die anderen Tarifverträge zuteil wird. Daß aber Aussicht vorhanden ist, zu einem solchen Tarifvertrage in einer absehbaren Zeit zu kommen, kann wirklich nicht behauptet werden. Eine Zeitlang schien es, als wenn französische Interessenten ein Verständnis für einen solchen Tarifvertrag gewinnen würden, und von Frankreich muß schon die Aktion zum Abschluß eines solchen Vertrags ausgehen, da Deutschland sich einer Zurückweisung nicht aussetzen kann. In neuerer Zeit aber, namentlich infolge der politischen Umgestaltungen bei der Aenderung des Verhältnisses Frankreichs zu England, flaut dem Anscheine nach die Stimmung jenseits des Rheins ab. Es ist sogar zu beobachten, daß in der französischen Verzollung deutscher Waren eine etwas kriegerische Stimmung Platz greift. Hoffentlich ist die deutsche Behörde Manns genug, sich Uebergriffe nicht gefallen zu lassen.

Eine andere besondere Regelung hat das Verhältnis zu Großbritannien und seinen Kolonien erfahren. Früher war der Verkehr zwischen ihm und Deutschland durch einen Meistbegünstigungsvertrag geregelt. Er ist schon längst abgelaufen, und seit Jahren regelt sich das Verhältnis jetzt so, daß in Deutschland durch ein Gesetz dem Bundesrate die Vollmacht gegeben wird, innerhalb eines gewissen Zeitraumes die Meistbegünstigung auf die Provenienzen Großbritanniens und seiner Kolonien zur Anwendung zu bringen. Das letzte Gesetz ist mit dem 31. Dezember 1907 befristet. Der Bundesrat macht von der ihm gegebenen Vollmacht so Gebrauch, daß er eine Bekanntmachung erläßt, worin „bis auf weiteres“ die Meistbegünstigung den Erzeugnissen Großbritanniens und seiner Kolonien gewährt wird. Großbritannien selbst erhebt bekanntlich von deutschen Gewerbserzeugnissen keine Zölle. Es wird somit nicht etwa von Deutschland ein Geschenk an dieses Land gemacht, das nicht erwidert wird. Da eine der Kolonien Großbritanniens, Kanada, Deutschland durch Differentialzölle, durch die das Mutterland bevorzugt wurde, benachteiligte, so wurde ihm gegenüber eine Ausnahme von dieser Regelung gemacht, und auch die letzte Bekanntmachung des Bundesrats enthält einen Hinweis darauf. Kanada ist also in diese Meistbegünstigungsregelung nicht einbezogen. Als vor einigen Jahren Chamberlain in Großbritannien eine Agitation ins Leben rief, um Schutzzölle einzuführen, gewann es den Anschein, als ob

in den Handelsbeziehungen Deutschlands zu Großbritannien bald eine Aenderung eintreten würde; der Mißerfolg aber, der diesen Bestrebungen bisher in Großbritannien zuteil geworden ist, läßt darauf schließen, daß das Meistbegünstigungsverhältnis zwischen den beiden großen Reichen noch von längerer Dauer sein wird. Es wäre ja auch zu wünschen, daß wieder ein Handelsvertrag abgeschlossen würde; aber angesichts der nicht zur Ruhe gekommenen Chamberlainschen Bestrebungen wird vorläufig daran wohl nicht zu denken sein.

Ebenso wie zu Großbritannien sind zu den Vereinigten Staaten von Amerika die Handelsbeziehungen Deutschlands von sehr großer Wichtigkeit. Sie sind gegenwärtig in ganz besonderer Weise geregelt. Einen Handelsvertrag mit Nordamerika gibt es gegenwärtig nicht mehr. Das betreffende Abkommen war am 1. März 1906 abgelaufen. Es ist jetzt durch Gesetz in Deutschland der Bundesrat ermächtigt worden, bis zum 1. Juli 1907 den Provenienzen aus Nordamerika diejenigen Konzessionen zugute kommen zu lassen, welche Deutschland in den betreffenden Handelsverträgen an Belgien, Italien, Oesterreich-Ungarn, Rußland, Rumänien, die Schweiz und Serbien gewährt hat. Der Bundesrat hat von dieser Ermächtigung Gebrauch gemacht. Das amerikanische Provisorium hat damit eine ganz andere Form erhalten als das englische. Es handelt sich gegenüber den Vereinigten Staaten von Amerika nicht um die Meistbegünstigung, auch nicht um die indirekte, wie sie gegenüber Frankreich angewendet werden muß. Es ist den nordamerikanischen Staaten nicht etwa versprochen worden, ihnen alle Begünstigungen, die Deutschland an Belgien, Italien usw. gewährt hat, auch zuzuwenden, sondern es ist ausdrücklich festgesetzt, daß die in den aufgeführten Verträgen stipulierten Zollermäßigungen, Zollbefreiungen und Zollbindungen auch auf die amerikanischen Waren angewendet werden können, weitere aber nicht. Damit ist etwas verwirklicht, was von den Vereinigten Staaten von Amerika selbst angeregt ist, und das jetzige deutsch-amerikanische Abkommen nähert sich dem Reziprozitätsvertrage. Deutschland hat an Amerika dieses Zugeständnis auch nur in der Voraussetzung gemacht, daß es bis zu dem angegebenen Zeitpunkte zu einem neuen Handelsvertrage kommt. Jedenfalls ist mit dieser Form bei der Regelung der Handelsbeziehungen die Basis gefunden, auf der es mit Nordamerika überhaupt nur zu einem Abschluß kommen kann. Die Vereinigten Staaten von Amerika stellen sich auf den Standpunkt, daß ihnen, wenn sie einem dritten Staate Vergünstigungen zuteil werden lassen, die sie einem andern schon eingeräumt haben, dafür noch besondere Zugeständnisse gemacht werden müssen. Wenn Deutschland sich auf einen ähnlichen Standpunkt stellt, so handelt es nur korrekt. Ob es bis zur Mitte des nächsten Jahres zu einem neuen Vertrage mit Nordamerika kommen wird, steht dahin; vorläufig hat die amerikanische Regierung noch nicht einmal das Versprechen einlösen können, das sie bei der Vereinbarung über das jetzige provisorische Abkommen gegeben hat, und das dahin ging, daß einige Erleichterungen in dem amerikanischen Verzollungsverfahren eintreten würden. Die Amerikaner werden erst einmal gründlich die Wirkungen des Verlustes eines wertvollen Absatzgebietes zu spüren bekommen müssen, damit sie sich klar darüber werden, welchen Wert die Gegenseitigkeit bei handelspolitischen Zugeständnissen hat.

Je weniger Aussichten sich auf eine endgültige dauernde Regelung der Handelsbeziehungen zu Nordamerika eröffnen, um so wichtiger werden die deutschen Beziehungen zu Argentinien. Mit Argentinien verbindet Deutschland gegenwärtig ein Meistbegünstigungsvertrag. Es wäre zu wünschen, daß dieser in absehbarer Zeit zu einem Tarifvertrage umgewandelt würde. Argentinien würde damit gar keinen völlig neuen Weg beschreiten: es hat bereits einen Tarifvertrag mit den Vereinigten Staaten von Amerika abschließen wollen; diese haben ihn aber nicht ratifiziert. Es ist ganz selbstverständlich, daß in Deutschland Rücksicht darauf genommen werden wird, daß für einen Staat, dessen Finanzen noch nicht ganz geordnet sind, der Zolltarif eine größere Bedeutung hat als für einen andern; aber daß Argentinien ebenso wie Deutschland an einem Tarifvertrage großes Interesse hat, liegt auf der Hand, um so mehr, als Weizen, Mais und Fleisch Exportartikel Argentiniens sind, die mit den gleichen aus den Vereinigten Staaten von Amerika konkurrieren und bei einer Verzollungsbevorzugung die letzteren aus dem Felde schlagen können. Jedenfalls würde ein deutsch-argentinischer Tarifvertrag Bedingungen enthalten, die auf die besondere Lage des in Rede stehenden südamerikanischen Staates Bezug nehmen würden, und insofern würde auch dieser Vertrag eine neue Art der Regelung der Handelsbeziehungen sein.

Man sieht, das System der Regelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande, das gegenwärtig in Geltung ist, ist durchaus kompliziert. Es sind die verschiedensten Formen für die Regelung gewählt. So natürlich dies ist, so wenig schädlich ist es auch für die deutschen Interessen. Zu wünschen bleibt immer nur, daß Deutschland mit der großen Mehrzahl der Kulturstaaten Beziehungen aufrecht erhält, die es ermöglichen, daß die

Warenaustausch immer größer wird. Deutschlands Außenhandel hat für die Nation bereits eine so große Bedeutung, daß auf ihn stetige und besondere Rücksicht genommen werden muß. Von 1900 bis 1905 stieg der Wert des Außenhandels im Import und Export im Spezialhandel von 10,8 Milliarden auf 13,3 Milliarden, der Wert der Ausfuhr an deutschen Fabrikaten von 4,8 auf 5,8 Milliarden. Die Zahlen lassen deutlich erkennen, wie wertvoll der Außenhandel für die deutsche Nation geworden ist. Sie lassen weiter den Schluß ziehen, daß die Art der Regelung unserer Handelsbeziehungen zum Auslande, wie sie in den letzten Jahrzehnten vollzogen ist, die richtige Bahn zur Wahrung der deutschen Interessen darstellt. Die deutsche Regierung sollte sich in ihrer Handelspolitik weder durch die Politiker, die mit dem Zollkrieg spielen, noch durch die Handelsvertragspolitiker quand même beeinflussen lassen. Die Beziehungen zu jedem Lande werden individuell beurteilt werden müssen. Unter Umständen kann auch ein Zollkrieg nützlich wirken; aber dieser sollte nur dann unternommen werden, wenn man genau weiß, daß er zum Besten Deutschlands ausschlagen muß.

R. Krause.

Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Bericht für 1905 teilen wir folgendes mit: Am 1. Oktober 1905 waren seit dem Inkrafttreten des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884 und dem Beginn der Tätigkeit der Berufsgenossenschaften 20 Jahre verflossen. Das Vierteljahr vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1885 ist dem Geschäftsjahre 1886 zugerechnet worden; in dem vorliegenden Berichte werden somit die Ergebnisse des 20. Geschäftsjahres der Knappschafts - Berufsgenossenschaft mitgeteilt. Diese Gelegenheit bietet Veranlassung, die Hauptergebnisse der zurückliegenden 20 Jahre zusammengefaßt vorzuführen. Es sei bemerkt, daß sich die Zahl der versicherten Personen von 343 709 auf 647 458 erhöht, also nahezu verdoppelt hat; die gezahlten Arbeitslöhne haben sich mehr als verdreifacht, nämlich von 250 802 479,60 ℳ auf 769 872 668 ℳ, und der jährlich auf einen Arbeiter entfallende Lohnbetrag ist von 729,69 ℳ im Jahre 1885/86 auf 1189,07 ℳ im Jahre 1905 gestiegen; im ganzen wurden von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft aufgebracht mehr als 202 Millionen Mark; in den Reservefonds sind zurückgelegt weit über 42 Millionen Mark. Es war keine leichte Aufgabe, die den Berufsgenossenschaften zufiel. Das Unfallversicherungsgesetz hatte in der Welt keinen Vorgänger, an der praktischen Ausführung desselben mußten die Berufsgenossenschaften beweisen, daß sie den hohen Anforderungen, die an sie gestellt wurden, gewachsen waren. Daß sie denselben gerecht geworden sind, darüber dürfte ein Zweifel nicht bestehen. Die Schwierigkeiten, die sich bei der Ausführung dieses, in das gesamte gewerbliche Leben Deutschlands tief eingreifenden Gesetzes ergeben haben, konnten nur durch die hingebende Tätigkeit der an der Selbstverwaltung der Berufsgenossenschaften interessierten Männer, die in uneigennützigor Weise unentgeltlich ihre Kräfte in den Dienst der guten Sache stellten, überwunden werden. Nur wenn den Berufsgenossenschaften bei der beabsichtigten Umgestaltung der drei Versicherungszweige die Selbstverwaltung erhalten bleibt, können von denselben in Zukunft die bisherigen ersprießlichen Leistungen erwartet werden; denn daß die Unfallversicherung von den drei Versicherungszweigen die besten Erfolge erzielt hat, ist allseitig anerkannt worden.

Die Reichsregierung geht noch immer nicht dazu über, zur Abänderung und Milderung der rigorosen Bestimmungen des § 34 des Unfallversicherungsgesetzes vom 30. Juni 1900 über die ungeheure Anfüllung des Reservefonds die Hand zu bieten, trotz aller Eingaben und Petitionen, welche den Beweis liefern, daß selten eine gesetzliche Vorschrift so viel Unzufriedenheit hervorgerufen hat, wie diese.

Im Berichtsjahre hat die Berufsgenossenschaft das Heilverfahren innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle gemäß § 76c des Krankenversicherungsgesetzes in 1465 Fällen übernommen. Nach der Art der Verletzung unterschieden sich die Fälle in 588 Knochenbrüche, 94 Augenverletzungen und 783 sonstige Verletzungen. Anstaltsbehandlung erfolgte in 1456, ambulante Behandlung in 9 Fällen. Der Erfolg der Behandlung war in 1176 Fällen = 80,3 % ein günstiger, in 289 Fällen = 19,7 % ein ungünstiger. Die für das Heilverfahren aufgewendeten Gesamtkosten beliefen sich auf 247 288,61 ℳ, davon wurden durch die Knappschaftskassen erstattet 60 982,10 ℳ, so daß der Berufsgenossenschaft aus der Uebernahme des Heilverfahrens 186 306,51 ℳ Ausgaben erwuchsen. Im Vorjahre betrug der Aufwand für 1414 Fälle 153 395,76 ℳ.

Gemäß den §§ 57 bis 60 des Statuts waren 750 Bureau- und Betriebsbeamte, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder mit einem Jahresarbeitsverdienste von 5 803 232 ℳ versichert. Die Zahl der Versicherten betrug im Vorjahre 699 mit einem Einkommen von 5 364 921 ℳ.

Die durch die rechtsprechende Tätigkeit der Schiedsgerichte erwachsenen und bei der Knapp-

schafts-Berufsgenossenschaft von jeder Sektion für sich zu tragenden Kosten betrugen für das Jahr 1905: 135318,77 ℳ.

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1905 verteilen sich auf die einzelnen Wochentage wie folgt: Zahl der Unfälle

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch
1485	12 955	13 841	13 374

Donnerstag	Freitag	Samstag
12 898	13 386	13 932

Zusammen: 81 871.

Im Jahre 1905 ist ausnahmsweise nicht der Dienstag, sondern der Samstag der unfallreichste Tag mit 13932 Unfällen, worauf der Dienstag mit 13841 folgt. Dagegen überwiegt der Dienstag in dem zwölfjährigen Durchschnitte der Jahre 1894 bis 1905 alle übrigen Tage der Woche. Der Grund für die hohe Unfallziffer an diesem Tage läßt sich nicht feststellen, es dürfte aber die schon früher ausgesprochene Vermutung zutreffen, daß dieselbe durch das Feiern vieler Arbeiter am Montag beeinflußt wird. Die Durchschnittszahl der auf einen Monat entfallenden Unfälle berechnet sich auf 6822, der Februar weist aber nur 5686 auf. Die höchste Zahl der Unfälle bringt der Januar mit 7524.

Größere Unfälle (Massenunfälle), d. h. solche, bei denen 10 oder mehr Personen einen Unfall erlitten, ereigneten sich, wie in den beiden Vorjahren, 6. Hierbei kamen 23 Personen zu Tode, 83 wurden verletzt; im ganzen also verunglückten 106.

Gegen das Vorjahr erhöhten sich die entschädigungspflichtigen Unfälle von 9950 auf 10066, also um 116 oder um 0,06 auf 1000 Versicherte. Die tödlichen Unfälle steigerten sich von 1178 auf 1235 oder um 57, d. s. 0,08 auf 1000 Versicherte mehr als im Vorjahre.

Das Anteilverhältnis der einzelnen Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle stellte sich in den Jahren

	1895 %	1905 %
Gefährlichkeit des Betriebes an sich	57,78	68,51
Mängel des Betriebes im besonderen	0,96	0,90
Schuld der Mitarbeiter	4,02	3,73
Schuld der Verletzten	37,24	26,86

Das Anteilverhältnis hat sich hiernach durchgehend zuungunsten der Ursache „Gefährlichkeit des Betriebes an sich" verändert.

Das Anteilverhältnis der Unfallfolgen an der Gesamtzahl der entschädigungspflichtigen Unfälle hat sich im Laufe der Jahre bedeutend verschoben, wie sich aus nachstehender Aufstellung ergibt. Es nahmen an der Gesamtzahl teil in den Jahren:

	1885/86 %	1905 %
die Todesfälle mit . . .	873 = 38,54	1235 = 12,27
die Fälle mit dauernder völliger Erwerbsunfähigkeit mit . . .	89 = 3,93	62 = 0,61
die Fälle mit dauernder teilweiser Erwerbsunfähigkeit mit . . .	543 = 23,97	3916 = 38,90
die Fälle mit vorübergehender Erwerbsunfähigkeit mit . . .	760 = 33,56	4853 = 48,22

Die Todesfälle und die Fälle mit dauernder völliger Erwerbsunfähigkeit haben sich im Jahre 1885/86 bis zum Jahre 1905 verhältnismäßig um das Mehrfache des ersten Jahres verringert, wogegen die leichteren Unfälle, besonders diejenigen mit dauernder teilweiser Erwerbsunfähigkeit, entsprechend zugenommen haben.

Die Zahl der auf 1000 Versicherte entfallenden angemeldeten Unfälle ist von 65,45 im Jahre 1886 auf 126,45 im Jahre 1905, also um 61 auf 1000 Versicherte = 93,20 % gestiegen. Bei den entschädigungspflichtigen Unfällen hob sich die Zahl von 6,59 auf 15,55, mithin um 8,96 auf 1000 Versicherte oder um 135,96 %. Mit Ausnahme weniger Jahre hat also eine dauernde beträchtliche Zunahme der angemeldeten und namentlich der entschädigungspflichtigen Unfälle stattgefunden.

Die Umlage für 1905 setzt sich wie folgt zusammen:

	ℳ	ℳ
1. Aus den Unfallentschädigungen . . .		18015761,92
2. Aus den Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit . . .		186306,51
3. Aus den Kosten der Unfalluntersuchung usw., des Rechtsganges und der Unfallverhütung		452170,50
4. Aus d. Verwaltungskosten d. Sektionen		595904,16
5. Aus den von den Sektionen gemeinsam zu tragenden Lasten:		
a) die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes	54947,66	
b) die Ausfälle an Umlage für 1904	32913,33	
c) der zur Ergänzung des Betriebsfonds aufzubringende Betrag von	10000,00	
	97860,99	
Darauf kommen in Anrechnung d. Zinsen d. Betriebsfonds, die Strafen der Betriebsunternehmer u. die nachträglich eingegangenen Umlageausfälle mit	12849,57	
bleiben		85011,42
6. Aus der Einlage in den Reservefonds	3484631,04	
Darauf kommen in Anrechnung die Zinsen dieses Fonds mit	1266032,13	
bleiben		2218598,91
Zusammen		21553753,42
Davon kommen in Abzug die Einnahmen aus Nachtragsheberollen mit 1/2 . . .		9058,84
bleiben		21544694,58

Die Erhöhung der Umlage von 19899140,70 *M* im Jahre 1904 auf 21544694,58 *M* im Jahre 1905 betrug 1645553,88 *M* oder 8,3 %. Gegen das Jahr 1885/86, für welches 2594377,65 *M* erhoben wurden, ist die Umlage des letzten Jahres um mehr als das Achtfache gestiegen.

Die Erhöhung der Gesamtunfallkosten vom Jahre 1904 zum Jahre 1905 war recht bedeutend. Auf einen Arbeiter berechnet betrug sie 2,31 *M*, auf 1000 *M* Lohnsumme 1,41 *M*. Der Vergleich zwischen dem Jahre 1885/86 und dem Jahre 1905 ergibt eine Steigerung von 7,55 *M* auf 33,28 *M*, d. s. 25,73 *M* oder 341 % mehr für einen Arbeiter als im ersten Versicherungsjahre.

	M
Der Reservefonds stand am 31. Dez. 1904 zu Buche mit	38718122,64
Gemäß § 34 des Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges. mußten dem Reservefonds für das Jahr 1905 9 % dieses Bestandes zugeführt werden mit	3484631,04
Mithin betrug derselbe am Schlusse des Jahres 1905	42202753,68

Die bedeutende Einlage in den Reservefonds von rund 3½ Millionen Mark macht 16,2 % oder fast den sechsten Teil der Gesamtumlage aus. Die Berufsgenossenschaften müssen im Namen des in ihnen vereinigten deutschen Gewerbes gegen diese ungerechtfertigte, überflüssige Belastung immer wieder um so mehr Protest einlegen, als dem ausländischen Gewerbe solche Last nicht zugemutet wird.

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sektionen zusammen betrugen im ganzen und in Prozenten der Jahresumlage: 1904 615631,52 *M* = 3,1 %, 1905 658449,06 *M* = 3,1 %. Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle stellen sich wie folgt: 1904 526560,94 *M* = 2,6 %, 1905 630879,77 *M* = 2,9 %.

Die Zahl der Betriebe belief sich auf 2055, die Anzahl der Arbeiter auf 647458, die ganze Lohnsumme auf 769872668 *M*, der Durchschnittslohn eines Arbeiters auf 1189,07 *M*.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

28. Aug. 1906. Kl. 31 a, R 21976. Kippbarer Tiegelschmelzofen. Georg Rietkötter, Hagen i. W., Oststr. 6.

27. August 1906. Kl. 24 f, R 20370. Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke bei Gaserzeugern mit einem zum Entfernen der Schlacken nach unten umlegbaren Rost und einem den Einsatz beim Abschlacken stützenden Hilfsrost. Aug. Rübenkamp, Dortmund, Kaiser Wilhelm-Allee 4.

Kl. 49 e, F 20825. Mechanischer Schmiedehammer mit Vorrichtung zur Regelung der Anzahl und Stärke seiner Schläge. Franz Fritzsche, Nossen i. S.

Kl. 49 e, St 9981. Schmiedepresse mit Kniehebelantrieb und verstellbarem Hub während des Ganges der Maschine. J. P. Sturm, Köln, Drachenfelsstr. 43.

Kl. 49 f, B 41384. Radreifenwärmvorrichtung. Fritz Brand, Holthausen b. Düsseldorf.

Kl. 49 f, D 16142. Verfahren zur Ausführung von Schweißungen mit Hilfe von elektrolytisch entwickeltem Wasserstoff und Sauerstoff. Wilhelm Dreyer, Bad Rothenfelde.

Kl. 49 f, H 36754. Richtmaschine für Rohre, Wellen und Fassoneisen. Otto Heer, Zürich; Vertr.: Otto Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 49 f, K 29509. Biegemaschine für Flach- und Fassoneisen mit drei in gleicher Richtung angetriebenen Walzen. Karl Kohut, Nawojowa b. Neu-Sandec, Galizien; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen, A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Uebereinkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Oesterreich vom 17. 6. 04 anerkannt.

30. August 1906. Kl. 19 a, K 28403. Einrichtung zur Verhinderung des Wanderns von Eisenbahnschienen. Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G., Kalk b. Köln.

Kl. 31 b, B 40464. Hydraulische Formmaschine. Philibert Bonvillain u. Eugène Ronceray, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 31 c, R 21344. Verfahren zum Gießen von dünnwandigen Behältern, z. B. Badewannen und Kesseln. John C. Reed, Allegheny, Penns., V. St. A.; Vertr.: H. Neuendorf, Pat.-Anw., Berlin W. 57.

3. September 1906. Kl. 7 b, H 38517. Verfahren und Vorrichtung, um Rohre oder Vollkörper durch absatzweises Ausstrecken vom größten nach dem kleinsten Durchmesser hin konisch zu ziehen oder zu walzen. Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf, Grabenstr. 3.

Kl. 26 a, C 13355. Verfahren zur Nutzbarmachung von Wäschebergen (Lesebergen, Klaubebergen, Brandschiefer) der Zechen. Carl Wahlen, Köln, St. Apernstraße 25, u. Dr. N. Caro, Berlin, Meineckestr. 20.

Kl. 49 b, H 36131. Kreissägeblatt mit auswechselbarem, aus einem Stück bestehendem Zahnring. Gustav Henckell, Remscheid-Bliedinghausen.

6. September 1906. Kl. 24 i, M 29143. Luftzuführungseinrichtung für Feuerungen, denen der Brennstoff in einem unterhalb des Rostes liegenden und von Luftzuführungsdüsen umrandeten Troge zugeführt wird. Maschinen- und Dampfkesselfabrik „Guilleaume-Werke“, G. m. b. H., Neustadt a. d. Haardt.

Kl. 24 k, Z 4334. Ueber dem Rost liegendes Feuergewölbe mit eingebettetem Kühlrohr. Robert Zeiller, München, Theresienstr. 83.

Gebrauchsmustereintragungen.

27. August 1906. Kl. 1 b, Nr. 285837. Eisenscheider, bei welchem die segmentförmigen Polschenkel eines in einer Aufgabetrommel untergebrachten Elektromagneten auf ihren Umflächen ineinandergreifende Magnetstäbe tragen. Gustav Wippermann, Maschinenfabrik und Eisengießerei, G. m. b. H., Kalk b. Köln.

Kl. 31 c, Nr. 285580. Infolge Drehung an dem Modelle festzustellender Modellausheber. Heinr. Krings, Düsseldorf, Bruchstr. 48.

Kl. 31 c, Nr. 285714. Lösbare Verbindung vorspringender Modellteile mit durchgehendem, an seinem einen Ende in einer steigenden Schraubenfläche ge-

führtem Verbindungsstift. Eduard Häse, Leipzig-Klein-Zschocher, Gerhardstr. 7.

Kl. 31 c, Nr. 285 737. Mit Oeffnungen zum Hindurchziehen der Modellteile aus dem Sand versehene Formplatte. Philipp Preußig, Rübeland a. Harz.

3. September 1906. Kl. 1 a, Nr. 286 168. Becherwerk mit durchlässigen Becherwänden zum Fördern und gleichzeitigen Entwässern, insbesondere von Feinkohle. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co., A.-G., Dillingen a. Saar.

Kl. 18 c, Nr. 286 138. Vorrichtung zur Verhütung des Werfens flacher Metallgegenstände beim Härten, bestehend aus zwei gelenkig verbundenen durchlochten Platten. Fritz Hefendehl, Kierspe i. W.

Kl. 19 a, Nr. 286 473. Laschenfutter für Schienenstöße. Josef Rosenbaum, Gelsenkirchen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 b, Nr. 170 277, vom 22. Januar 1905. Alfred Gutmann, Aktiengesellschaft für Maschinenbau in Altona-Ottensen. *Formmaschine mit gegeneinander verstellbarer Modell- und Absetzplatte für die Form.*

Die das Modell *m* tragende Platte *c* ist verstell- und feststellbar eingerichtet, um, wenn die Absetzplatte *a* nicht in paralleler Lage ihr genähert wird, sich deren schiefer Lage entsprechend einstellen zu können, wodurch ein gutes Abziehen der fertigen Form von dem Modell ermöglicht wird.

Die Lager *b* des als Wendeplatte eingerichteten Tisches *c* können für sich durch Schrauben *e* festgestellt werden. Letztere werden zunächst gelöst, dann wird die Ablegeplatte *a* gegen sie bewegt, wobei, falls *a* auf seiner Unterlage *d* schief aufsteht, sich die Wendeplatte *c* mit dem Formkasten *f* richtig (parallel) gegen *a* einstellt. Werden jetzt die Schrauben *e* angezogen, so verharrt die Wendeplatte *c* auch beim Sinken der Ablegeplatte *a* in ihrer Lage und die Form kann, ohne verletzt zu werden, aus ihr herausgezogen werden (Figur 2).

Kl. 24 e, Nr. 169 378, vom 20. September 1905. Gasmotoren-Fabrik Deutz in Köln-Deutz. *Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und dazwischenliegender Gasentnahmestelle.*

Der Gaserzeuger, welcher oben offen sein kann und Luft sowohl von oben als auch von unten zugeführt erhält, besitzt eine unten offene Rinne *d*, unter welcher sich das Gas vor dem Absaugen durch Rohr *g* sammelt. Um nun in die unter dieser Rinne befindliche Brennstoffschicht gelangen zu können, besitzt die Rinne mehrere oben verschließbare Schächte *s*, durch die Schüreisen eingeführt werden.

Kl. 24 e, Nr. 169 684, vom 22. Februar 1905. Scheben & Krudewig G. m. b. H. in Hennef an der Sieg. *Sauggaserzeuger.*

Der Boden des Raumes unter dem Rost *e* ist zu einem Kanal ausgebildet, in dem eine Förderschnecke *r* gelagert ist. An den Schneckenkanal schließt sich ein Rohr *q* an, welches unter Wasser in den Wasserbehälter *t* ausmündet. Durch Drehen der Schnecke wird die Asche in den Behälter *t* gefördert, ohne daß einerseits Luft in den Generator gelangt und anderseits die beim Ablöschen der Schlacke entstehenden Wasserdämpfe in den Rostraum zurückströmen und die Zusammensetzung des Generatorgases unerwünscht beeinflussen können.

Kl. 7 b, Nr. 169 641, vom 16. Februar 1904. Hugo Helberger in München. *Elektrische Schweißmaschine für überlappte Nähte.*

Die Schweißung der überlappten Rohre geschieht durch elektrische Widerstandserhitzung durch einen Strom von niedriger Spannung und hoher Stromstärke. Das zu schweißende Rohr *a* wird auf einen Träger *b* gelegt, mit dem es unter den beiden Schleifkontakten *c* und *d* verschoben werden kann. Während der Erhitzung und Schweißung wird auf die Schweißstelle ein Druck ausgeübt, und zwar in der Weise, daß eine auf dem Arm *e* gelagerte Preßrolle *f* die Nähte zusammendrückt. Diese Pressung wird unterstützt durch Schläge auf die Rolle, bewirkt durch den Hammer *g*.

Kl. 10a, Nr. 168228, vom 24. Dezember 1904. Heinrich Koppers in Essen a. d. Ruhr. *Vorrichtung mit wagerecht beweglicher Planierstange zum Einebenen der Kohle in liegenden Koksöfen.*

Die Planierstange *c*, welche die üblichen Werkzeuge *d* zum Einebenen der Kokskohle besitzt, wird innerhalb der Koksofenkammer durch seitliche Rollen *g* oder dergleichen getragen, welche auf Auskragungen *h* der Ofenwände rollen. Hierdurch werden Durchbiegungen der Planierstange innerhalb des Ofens verhütet, welche zu schädlichen Zusammenpressungen der Kohle führen.

Kl. 7a, Nr. 167907, vom 4. März 1905. Richard Marschalkó in Budapest. *Wendevorrichtung für Rollgänge von Walzwerken.*

Ueber die Rollen *a* und *b* zweier Winkelhebel *c* und *d*, welche um die Wellen *e* und *f* gedreht werden können, läuft eine endlose Kette *g*, die überdies noch über ein Kettenrad *h*, das den Antrieb der Kette bewirkt, geführt ist.

Bei gesenkten Hebeln *c* und *d* nimmt die Kette die Lage I ein und befindet sich unter dem Niveau des Rollgangs. Beim Anheben der Hebel spannt sich jedoch die Kette *g* und nimmt schließlich, das Walzgut umschlingend und vom Rollgang abhebend, die Stellung II ein. In dieser kann das Werkstück durch Drehung der Kette beliebig gekantet oder gewendet werden.

Kl. 12e, Nr. 168844, vom 3. September 1904. Société Anonyme Métallurgique „Procédés de Laval" in Brüssel. *Verfahren, Rauch oder fein verteilten Staub enthaltendes Gas unter Verwendung von gepulvertem Material zu reinigen.*

Man hat bereits mit Erfolg Gase oder dergeichen von ihrem Staubgehalt dadurch befreit, daß man die Gase durch ein pulverförmiges Material, z. B. Kohlenpulver, führte. Es tritt jedoch sehr bald eine Verstopfung der Kohlenpulverschicht ein. Dies wird gemäß vorliegendem Verfahren dadurch verhindert, daß das gepulverte Material während des Durchzuges des zu reinigenden Gases kräftig gepeitscht wird, so daß die einzelnen Teilchen in schwebender Bewegung gehalten werden. Das Peitschen wird zweckmäßig mit Hilfe von auf einer Welle *a* angeordneten Schlägern *b* ausgeführt. Das gepulverte Material befindet sich in dem zylindrischen Behälter *c* und wird hier durch die Schläger *b* fortwährend in wirbelnde Bewegung versetzt. Das mit Staub beladene Gas tritt bei *d* ein und verläßt die Trommel bei *e*. Hier ist ein Sieb *f* eingebaut, um hochgeschleudertes Pulver zurückzuhalten. Eine Erneuerung des gepulverten Materials muß zeitweilig vorgenommen werden.

Kl. 18a, Nr. 167109, vom 14. August 1903. Hugo Schulte-Steinberg in Düren b. Stokkum, Kreis Bochum. *Verfahren zur Herstellung von Briketts aus eisenhaltigen Abfallstoffen, mulmigen Erzen usw. mit Hochofenschlacke als Bindemittel.*

Die zu brikettierenden eisenhaltigen Stoffe erhalten als Bindemittel durch gespannten Wasserdampf aufgeschlossene Hochofenschlacke. Diese bindet dieselben unter Bildung von Kalksilikat.

Die durch Lagern fester werdenden Briketts sollen nach den Angaben des Erfinders genügend porös sein, um von den Hochofengasen in den oberen Zonen des Hochofens durchdrungen zu werden. Ein Zerfallen in den tieferen Zonen soll dadurch verhütet werden, daß das Bindemittel einen relativ niedrigen Schmelzpunkt besitzt, so daß beim Niedergehen der Briketts im Hochofen der anfänglich hydraulischen Bindung unmittelbar die Bindung durch Frittung folgt.

Kl. 49f, Nr. 168254, vom 19. Februar 1905. C. W. Hasenclever Söhne (Inhaber Otto Lankhorst) in Düsseldorf. *Stauchmaschine mit Vorrichtung zum bequemen Herausnehmen der Arbeitsstücke.*

Um bei Arbeitsstücken, die in der Mitte gestaucht werden sollen, ein leichtes Herausnehmen derselben aus der Stauchmaschine zu gewährleisten, ist nicht nur wie bisher die eine der beiden Klemmbacken *a*, sondern beide zurückziehbar angeordnet, so daß nach dem Zurückziehen derselben auch der gestauchte Teil des Werkstückes *e* völlig freiliegt und letzteres ohne Schwierigkeit aus der Maschine herausgezogen werden kann.

Kl. 24e, Nr. 169998, vom 2. November 1904. Friedrich Jahns in Von der Heydt bei Saarbrücken. *Verfahren zur Erzeugung teerarmer Generatorgase aus teerhaltigen Brennstoffen in zwei oder mehreren Gaserzeugern, bei denen Verbindungskanäle angeordnet sind, die stets vom oberen Teil des einen Gaserzeugers zum unteren Teil des anderen Gaserzeugers führen.*

Die jeweilig vorbereitenden Gaserzeuger, in denen also die Entgasung des Brennstoffes erfolgt, werden mit einem stärkeren Unterdruck betrieben, als die das Fertiggas aus dem jeweiligen Hauptgenerator abziehende Saugkraft in ihnen hervorrufen würde. Es soll hierdurch die Entgasungsperiode abgekürzt werden. Erreicht wird der größere Unterdruck in den vorbereitenden Gaserzeugern durch in die Verbindungskanäle *a* der Gaserzeuger eingebaute Saugvorrichtungen *b*, welche mit Druckluft, Dampf usw. betrieben werden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 784004. W. Kent in Youngstown, Ohio. *Walzwerk für dünne Bleche mit Vorrichtung zum Anwärmen während des Walzens.*

Nach den bisherigen Verfahren wurden dünne Bleche in mehreren Lagen übereinander gleichzeitig gewalzt, da einzelne Bleche zu schnell erkalteten. Hierbei fielen die Flächen der Bleche sehr oft rauh und uneben aus. Nach vorliegendem Verfahren sollen, um diese Nachteile zu vermeiden, die Bleche einzeln gewalzt und vor und nach jedem Durchgang in zwei besonderen Anwärmöfen angewärmt werden. Die Platten werden zunächst in einem gewöhnlichen Ofen angewärmt und aus diesem in zwei rollbare Oefen *a* übergeführt. Jeder dieser Oefen ist mit einer besonderen Feuerbüchse *b* und Schornstein *c* versehen. Die Platten liegen auf zwei übereinander angeordneten Rosten *e e*, so daß sie von den Flammen frei umspült werden können. Der obere Rost ist an einer Stelle *d* unterbrochen, so daß man die auf ihm ruhenden Platten durch diese Oeffnung hindurch auf den unteren Rost schieben kann. Die Oefen sind mit feuerfestem Material ausgekleidet und haben in der Vorderwand zwei Schlitze, durch welche die Platten, nachdem die Oefen von beiden Seiten an ein Walzentrio *f* herangeschoben worden sind, über oder unter die Mittelwalze geleitet werden können; sie gelangen auf der anderen Seite durch die gleichen Schlitze in den zweiten Ofen wieder zurück. Seitliche in den Oefen angeordnete schräge Rippen *g* dienen der Führung der Platten, die im übrigen durch Oeffnungen *h* in der Hinterwand des Ofens mit entsprechenden Werkzeugen verschoben werden.

Nr. 785210. H. Harmet in St. Etienne, Frankreich. *Vorrichtung zum Pressen von Gußblöcken in konischen Formen.*

Um ein möglichst dichtes und gleichmäßiges Gußmaterial zu erzielen, wird dieses nach dem Guß nach dem engeren Teil einer konischen Form gepreßt, wobei sowohl ein Verdichten als auch gewissermaßen ein Ziehen des Materials stattfindet. Die Vorrichtung bezweckt vor allem eine genaue Zentrierung aller Teile, die bei den sehr hohen Drucken, die zur Anwendung gelangen, Erfordernis ist. Die Form *a* ist in ihrem oberen Teil konisch, in dem unteren zylindrisch und auf einem Wagen *b* gelagert. In dem unteren Teil ist ein Kolben *c*, dessen Oberfläche durch eine Platte *p* vor der Einwirkung der Hitze geschützt ist, und der eine kurze Kolbenstange *o* trägt, beweglich angeordnet. Gegen die Kolbenstange *o* legt sich ein Preßstempel *d*, der im Boden des hohlen hydraulischen Kolbens *e* gelagert ist. Diese besondere Lagerung hat den Zweck, die Stopfbüchse *s* von wagerechten Drukken vollständig zu entlasten. Der Kopf des Preßstempels *d* ist konvex, die entsprechende Unterseite der Kolbenstange *o* konkav gestaltet. Der Preßzylinder *v* ist in einem festen Eisenrahmen *g* gelagert, in dem zwei kräftige Eisensäulen *h* befestigt sind, die an ihrem oberen Ende ein Querhaupt *i* tragen, in dem ein zweiter kleinerer Preßzylinder *k* angeordnet ist, dessen Kolben einen mit einem in dem oberen Teil der Form *a* beweglichen Kolben *l* versehenen Stempel *m* trägt.

Der Arbeitsvorgang ist der folgende: Die ungefähr zu drei Vierteln mit flüssigem Metall gefüllte Form *a* wird auf ihrem Wagen in die Presse geschoben. Der untere Kolben *e* drückt, durch den Preßstempel *d* gehoben, das Metall nach oben, während sich die Form gegen einen Anschlag *n* des Querhauptes *i* legt, bis das Metall den oberen Kolben *l* erreicht. Das Herausdrücken des erkalteten Blockes erfolgt durch den Oberkolben *l*; wenn dessen Kraft jedoch nicht ausreichen sollte, kann auch in der Weise verfahren werden, daß der Anschlag *n* entfernt und auf den Preßstempel *d* eine Platte aufgelegt wird, so daß dieser nun nicht den Kolben *c*, sondern den Wagen *b* mit der Form anhebt, während der kleine Oberkolben *l* gegen den Metallblock drückt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juli 1906 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1906 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gusswaren 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	85682	86200	698716	82060	552267
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17288	21318[1]	140874	13431	111281
	Schlesien	—	8122	8103	65607	7499	58218
	Pommern	—	13120	13620	104240	12920	101855
	Hannover und Braunschweig	—	6032	8350	49508	5478	32122
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2207	2343	17525	2389	18384
	Saarbezirk	—	7106	7038	56394	6496	55077
	Lothringen und Luxemburg	—	36349	33682	274574	38482	280955
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	175906	180654	1407438	168755	1210159
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	22186	23572	198592	35764	172929
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3342	3836	26505	3112	25620
	Schlesien	—	4136	5648	35795	5771	32121
	Hannover und Braunschweig	—	8540	6010	54870	7270	50310
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38204	39066	315762	51917	280980
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	262891	284283[2]	2180532[3]	260072	1797739
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	8
	Schlesien	—	23064	21434	181155	20648	160981
	Hannover und Braunschweig	—	25784	26239	178704	20077	157428
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12650	12419	102219	11710	85860
	Saarbezirk	—	70958	70554	538393	66567	472102
	Lothringen und Luxemburg	—	275422	277942	2148876	255534	1877942
	Thomas-Roheisen Sa.	—	670769	692871	5329879	634608	4552055
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	39555	43275	300985	16890	195178
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	29630	29259	244877	24319	177184
	Schlesien	—	8618	8372	65724	9803	62328
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	904	—	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	78707	80906	614020	51012	435820
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	10301	2562	32240	1336	17023
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17148	17281	142821	18861	134497
	Schlesien	—	32064	32879	242220	28588	244674
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	538	3898	1570	8160
	Lothringen und Luxemburg	—	18348	18200	147952	11676	126448
	Puddel-Roheisen Sa.	—	77861	71460	569131	62081	530802
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	420615	439892	3411065	396122	2735136
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	67408	71694	555077	59723	448585
	Schlesien	—	76004	76436	590501	72309	558322
	Pommern	—	13120	13620	104240	12920	101855
	Hannover und Braunschweig	—	40356	40599	283082	32825	239860
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15761	15300	126076	15669	113534
	Saarbezirk	—	78064	77592	594787	73063	527179
	Lothringen und Luxemburg	—	330119	329824	2571402	305692	2285345
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1041447	1064957	8236230	968328	7009816
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	175906	180654	1407438	168755	1210159
	Bessemer-Roheisen	—	38204	39066	315762	51917	280980
	Thomas-Roheisen	—	670769	692871	5329879	634608	4552055
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	78707	80906	614020	51012	435820
	Puddel-Roheisen	—	77861	71460	569131	62031	530802
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1041447	1064957	8236230	968323	7009816

August: Einfuhr: Steinkohlen 824 805 t, Eisenerze 504 919 t, Roheisen 39 622 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 743 071 t, Eisenerze 300 479 t, Roheisen 39 026 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: August: 1 957 000 t; Belgien: August: 119 800 t.

[1] Die Erzeugung von drei Werken ist neu in die Statistik aufgenommen worden. — [2] Ebenso von einem Werk. — [3] Berichtigte Gesamterzeugung.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Zu den vom 13. bis 15. September in Nürnberg veranstalteten Versammlungen hatten sich etwa 70 Mitglieder und Gäste eingefunden.

Am ersten Tage wurde die Besichtigung der Werkstätten der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg und der Siemens-Schuckertwerke vorgenommen, während am Freitag-Vormittag die verschiedenen Ausschüsse ihre Arbeiten erledigten und am Nachmittag um 5 Uhr die gut besuchte, von Kommerzienrat Ugé-Kaiserslautern geleitete Versammlung der Gießerei-Fachmänner stattfand. Ein Vortrag von Professor E. Heyn-Groß-Lichterfelde: Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen, wurde sehr beifällig aufgenommen, ebenso ein Vortrag von Direktor Tafel-Nürnberg: Einiges über die bayrische Eisenindustrie und ihre Vertreter in der Bayrischen Landesausstellung. Der letztere Vortrag ist auf Seite 1171 dieser Nummer abgedruckt, während der erstgenannte in einer der nächsten Ausgaben erscheinen wird. Am 15. September vormittags $9^1/_2$ Uhr begann die Hauptversammlung des Vereins:

Der schweren Schicksalsschläge, die den Verein im Verlauf des letzten Jahres getroffen haben, gedenkt der stellvertretende Vorsitzende Kommerzienrat Ugé-Kaiserslautern zunächst, indem er darauf hinweist, daß der Geschäftsführer E. Scherenberg und dann auch das Haupt des Vereins, Generaldirektor Leistikow, ganz plötzlich durch den Tod dahingerafft worden seien. In herzlichen Worten schilderte er die Bedeutung der Dahingegangenen und ihrer Arbeit für den Verein. Die Versammlung ehrt ihr Gedächtnis durch Erheben von den Sitzen. Aus den weiteren Mitteilungen des Vorsitzenden geht hervor, daß der Verein im abgelaufenen Jahr erheblich an Mitgliedern gewonnen hat, und daß die Hauptwirksamkeit einer schärferen Ausarbeitung und Gliederung der Organisation nach der technischen Seite hin gegolten hat. Es haben sich überall innerhalb der territorialen Gruppen solche für Handelsguß, Bau- und Maschinenguß gebildet. Ferner sind in Süddeutschland aus einer Gruppe deren drei für Bayern, Württemberg und Baden geworden. Der Vorsitzende begrüßt zwei Vertreter des neugegründeten Vereins Schweizerischer Eisengießereien, der den Wunsch ausgesprochen hat, in freundschaftliche Beziehungen zu dem Verein deutscher Eisengießereien zu treten. Im Namen des Vereinsausschusses erstattete dann der Geschäftsführer Dr. Brandt-Düsseldorf einen Geschäftsbericht, indem er zunächst als eines der wichtigsten Ereignisse das Inkrafttreten der neuen mitteleuropäischen Handelsverträge streift, die eine klar erkennbare Wirkung auf das Wirtschaftsleben deshalb noch nicht ausüben konnten, weil sämtliche beteiligten Länder vor ihrem Inkrafttreten reichliche Mengen der künftig mit höheren Zöllen belasteten Waren hereingenommen hatten und weil die Industrie für den inneren Markt gerade damals wie auch heute noch außergewöhnlich stark beschäftigt war und ist. Im übrigen beurteilt der Vortragende die Handelspolitik des Deutschen Reiches sehr pessimistisch und zweifelt vor allem an dem Uebergange der geschaffenen Handelsprovisorien in definitive Verträge zum Vorteile Deutschlands. Bei der Reichsfinanzreform betont der Vortragende, daß dem Verein im Interesse vor allem der vielen kleineren industriellen Werke, die er vertreten müsse, die Belastung des Verkehrs mit neuen Steuern und Stempelabgaben unerwünscht sein müsse. Für das Verkehrswesen fordert er nach der Personentarifreform als das Dringlichere eine umfassende Herabsetzung der Eisenbahngütertarife. Nach einer kurzen Kennzeichnung dessen, was die Sozialpolitik der nächsten Zeit bringen wird, gibt Dr. Brand eine Darstellung der wirtschaftlichen Lage der Industrie, die keine der vielen beunruhigenden Erscheinungen im Inlande und Auslande zu stören vermocht habe. Aus dieser Darstellung möge hervorgehoben werden, daß vom Januar bis Juli 1906 im Vergleich zum gleichen Zeitraum schon mehr Steinkohlen gefördert worden sind, als in irgend einem Jahre vorher. Aehnlich ist es mit der Braunkohlenförderung. Die Zunahme der Gesamteinnahmen der preußisch-hessischen Eisenbahnen betrug vom ganzen Jahre 1904 auf 1905 84,5 Millionen Mark, in den abgelaufenen sieben Monaten dieses Jahres dagegen schon 110 Millionen Mark gegen die gleiche Zeit des Vorjahres, beim Güterverkehr lauteten die entsprechenden Zahlen sogar 49 Millionen Mark bezw. 83,3 Millionen Mark. Der Bericht Dr. Brandts wurde mit lebhafter Zustimmung aufgenommen. Bei den sodann vorgenommenen Wahlen wurde Kommerzienrat Ugé-Kaiserslautern zum ersten Vorsitzenden, Direktor Kohlschütter-Norden zum ersten Stellvertreter, Generalsekretär Stumpf-Osnabrück zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden gewählt. Es folgte dann die Besprechung der Marktlage, bei der der auf Seite 1226 dieser Nummer mitgeteilte Beschluß gefaßt wurde.

An den beifällig aufgenommenen Jahresbericht Dr. Brandts schloß sich eine kurze Erörterung, in der Reichstagsabgeordneter Dr. Beumer unter lebhafter Zustimmung darauf hinwies, daß bei der geplanten Vereinheitlichung der Arbeiterversicherungsgesetze die Selbständigkeit der Unfallberufsgenossenschaften durchaus gewahrt werden müsse, nicht nur wegen der geldlichen Grundlagen, sondern auch deshalb, weil durch einen Eingriff in die Selbstverwaltung die Bereitwilligkeit der Arbeitgeber, die ehrenamtliche Tätigkeit weiterzuführen, in verhängnisvollem Maße schwinden werde. Der Vorsitzende bestätigte diese Ausführungen aus eigner 20jähriger Tätigkeit im Dienste der Berufsgenossenschaften. Zum Ort der nächsten Hauptversammlung wurde Wernigerode gewählt. Der Geh. Bergrat Jüngst-Berlin berichtete namens der Kommission für die Prüfung von Gußeisen, in der einmütige Beschlüsse gefaßt worden sind, die als Grundlage für Verhandlungen mit der Kommission für Materialprüfung der Technik dienen sollen.*

Iron and Steel Institute.
American Institute of Mining Engineers.

(Schluß von S. 1145.)

C. H. White-Cambridge, Mass., führt ein neues

Kolorimeter zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im Stahl

vor. Das Prinzip des Apparates beruht auf der Methode, bei der zwei Stähle in gleichem Volumina des Lösungsmittels aufgelöst werden und wo die Intensität der Färbung so lange verändert wird, bis die beiden Farbentöne übereinstimmen. Der Prozentgehalt ist

* Wir behalten uns vor auf diesen Teil der Verhandlungen zurückzukommen.

dann umgekehrt proportional der Dicke der Schicht beider Lösungen. Die letzteren werden in keilförmigen Gläsern verglichen, die gleichen Keilwinkel besitzen und von genau derselben Größe und Form sind. Das weitere Ende ist offen. Die beiden Gläser, von denen das eine den Normalstahl, das andere den unbekannten Stahl enthält, werden in dem Apparat nebeneinander

Abbildung 1.

angeordnet (Abbildung 1). Jedes Glas kann durch eine Schraube höher und tiefer gestellt werden. Die beiden Gläser sind in einen Kasten eingeschlossen, der vorn und hinten einen Schlitz hat, durch welchen die Lichtstrahlen hindurchgehen, nachdem sie auch die Gläser bezw. Lösungen passiert haben. Dem Schlitz gegenüber sind, wie aus Abbildung 2 ersichtlich, drei Spiegel angeordnet, und zwar so, daß ein genauer

Abbildung 2.

Vergleich der Farben leicht möglich ist. Das Lichtband, welches im Spiegel C durch die Röhre T beobachtet wird, ist aus nahezu drei gleichen Teilen zusammengesetzt, der mittlere Teil kommt von dem Glas S und wird durch den Spiegel A reflektiert, und zwar gehen die Strahlen durch den Teil des Spiegels B, der nicht mit Silber bedeckt ist. Die äußeren Teile des farbigen Lichtbandes kommen von dem keilförmigen Glas U und werden von dem Spiegel B reflektiert. Die Glashalter tragen graduierte Skalen, welche in jeder Stellung den Abstand der Scheitellinie des Keilwinkels von dem Schlitz angeben. Gleichmäßige Beleuchtung wird durch eine vorgelegte Glasplatte gesichert. Sind die Gläser so eingestellt, daß die Farben die gleiche Intensität zeigen, und ist die Schichtendicke in Höhe des Schlitzes bekannt, so ist der Gehalt des unbekannten Stahles leicht zu berechnen. Da ein vertikaler Längsschnitt durch die Gläser ein Dreieck ist und entsprechende Teile dieses Schnittes ähnlich sind, so läßt sich die Dicke der Lösungsschicht vor dem Schlitz ohne weiteres feststellen, da die Entfernung der fraglichen Linie von der Scheitellinie des Keiles bekannt ist. Hat die Normale z. B. 0,3 % C, und nach Einstellung der Gläser beträgt die Angabe der Skala auf der Seite des Glases mit dem Normalstahl 72 und die Skala des Glases mit der unbekannten Lösung 60, so besteht die Proportion $60 : 72 = 0,3 : x$, das heißt $x = 0,36$ %. Die Lösung könnte ebensogut bei den Entfernungen 30 bezw. 36 verglichen werden, in diesem Falle kann man den Prozentgehalt der unbekannten Lösung sofort mit 0,36 ablesen. Da die Genauigkeit des Apparates zunimmt in dem Maße als der Keilwinkel kleiner wird, und anderseits zum besseren Einstellen die Schichtendicke entsprechend groß sein muß, und ferner der Unterschied im Kohlenstoffgehalt der Normalen und der unbekannten Lösung nicht groß ist, so hat man die Keilgläser in bestimmter Höhe abgeschnitten, wie die Abbildung 3 zeigt. Indessen geben die Skalen dieselben Zahlen an, als hätten die Gläser ihre volle Länge. Der Vergleich geht sehr schnell vor sich und die Resultate sind bis auf die zweite Dezimale vollkommen genau.

Abbildung 3.

Die Arbeit von C. O. Corsen-Latrobe Pa. befaßt sich mit der

Wärmebehandlung von Stählen mit 0,5 % und 0,8 % Kohlenstoff.

Zur ersten Versuchsreihe, in der zunächst die Beziehung der Struktur zur Temperatur bei gleicher Abkühlungsgeschwindigkeit beobachtet wurde, benutzte man einen Martinstahl von folgender Zusammensetzung:

C	0,55 %	Si	0,25 %
P	0,045 „	S	0,032 „
Mn	0,66 „		

Der Stahl wurde in einem Gasofen auf verschiedene Temperaturen erhitzt und unmittelbar in der Luft abgekühlt. Die verschiedenen Untersuchungen ergaben, daß, je höher der Punkt A_c liegt, um so gröber die Struktur des Stahles wird. Da die Stäbe nur 22 cm lang waren und 3,12 cm Kantenlänge hatten, ging die Abkühlung ziemlich rasch vor sich. Infolgedessen brachten die verschiedenen Temperaturen, auf welche der Stahl erhitzt worden war, keine scharfen Unterschiede hervor, da die Schnelligkeit der Abkühlung die Wärmewirkung hoher Temperaturen aufzuheben suchte.

Den Versuchen, die das Abhängigkeitsverhältnis der Struktur und der physikalischen Eigenschaften von der Temperatur bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten feststellen sollte, lag ein Stahl von folgender Zusammensetzung zugrunde:

C	0,50 %	Si	0,24 %
P	0,042 „	S	0,029 „
Mn	0,65 „		

Der kritische Punkt lag bei 710°.

Die in der Luft abgekühlten Proben zeigten eine verhältnismäßig feinere Struktur als die langsamer abgekühlten. Das Ferritnetzwerk ist weniger

scharf erkenntlich, da es vom Perlit zu Sorbit absorbiert wird. Da die Abkühlungsgeschwindigkeit durch den Gebrauch von Asche oder Kalk vergrößert wird, tritt der Ferrit deutlicher hervor, weil der Perlit mehr die lamellare Vereinigung von $Fe_3C + Fe$ zeigt. Bei Feststellung der physikalischen Eigenschaften zeigte sich, daß, solange die Erhitzung unter dem kritischen Punkt blieb, keine merkliche Aenderung in der Festigkeit eintritt. Wenn die Abkühlungsgeschwindigkeit größer wird, nimmt die Festigkeit ab, während die Dehnung zunimmt. Bei zwei Proben nahm die Dehnung ab, ebenso wie die Festigkeit. Aus den Mikrophotographien geht hervor, welche Wirkung die Ferritbildung auf die Festigkeit hat. Da der Ferrit sich vollkommener abscheidet und ein deutlich erkennbares Netzwerk darstellt, macht er den Stahl weich, wodurch sich die Festigkeit erniedrigt und die Dehnbarkeit zunimmt.

Bei den Versuchen, welche die Abhängigkeit der Struktur und der physikalischen Eigenschaften von der Verschiedenheit der Endtemperaturen und der Abkühlungsgeschwindigkeit aufklären sollten, enthielt der Stahl:

C	0,52 %	Si	0,24 %
P	0,034 „	S	0,029 „
Mn	0,65 „		

Die Probestücke wurden aus vorher geschmiedeten Blöcken von 10 cm Kantenlänge hergestellt, waren 30 cm lang und hatten 3,12 cm Kantenlänge. Die Abkühlung ging infolge der Probenabmessungen ziemlich schnell vor sich; sie wurde in Kalk und Luft vorgenommen und zwar in einem ausgefütterten Kasten, der die Stücke vor dem freien Luftzug schützen sollte. Die Temperatur in dem Kasten betrug 100° F. Während bei den vorhergehenden Versuchen die Ferritabscheidung vollkommen deutlich war und in jedem Falle die Dehnbarkeit erniedrigte, wurde sie hier infolge der schnelleren Abkühlung erhöht. Der Unterschied wird hier größer, da die Abkühlungsdauer durch die höhere Endtemperatur verlängert wird. Die gleiche merkliche Abnahme der Festigkeit der in Kalk gekühlten Proben bei Bearbeitung und höherer Endtemperatur ist nicht klar ersichtlich; die Zunahme der Festigkeit bei Nr. 29 kann auf das zufällige längere Verharren an der Luft in der Zeit nach Beendigung der Bearbeitung und dem Eintauchen in Kalk zurückgeführt werden. Mancherorts ist man der Ansicht, daß, je heißer ein Stück fertiggemacht wird, um so niedriger die Festigkeit ist. Die vorliegenden Versuche widerlegen das und stellen so weit wie möglich die Annahme sicher, daß die Festigkeit mit der Endtemperatur bis zu einem gewissen Punkt wächst. Ueber diesen Punkt hinaus nimmt sie ab. In bezug auf Sauveurs Untersuchungen ist zu bemerken, daß sie für ein sehr kleines Stück annähernd richtig sind, aber je größer die Metallmasse ist, desto größer wird auch die Verschiedenheit der inneren Zustände.

Die Martinstähle mit rund 0,75 % C wurden nach denselben Gesichtspunkten untersucht. Die physikalischen Versuche, bei welchen es sich zunächst wiederum darum handelte, die mechanischen Eigenschaften mit der Temperatur bei verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten in Zusammenhang zu bringen, ergaben nicht so klar ersichtliche Resultate wie vorher, jedoch erkannte man deutlich, daß in dem Maße, als die Abkühlungsgeschwindigkeit wächst, die Festigkeit und die Kontraktion abnimmt, während die Dehnung eine kleine Steigerung aufweist. Die Prüfungen wurden an Stählen von gleichen Abmessungen wie vorher vorgenommen, also verhältnismäßig kleinen Metallmassen, jedoch haben auch die Erfahrungen in der Praxis erwiesen, daß sich größere Metallmassen unter ähnlichen Bedingungen ebenso verhalten. Der Stahl enthielt 0,72 % C, 0,34 % P, 0,64 % Mn, 0,22 % Si und 0,03 % S.

Der Stahl mit 0,75 % C, an dem das Abhängigkeitsverhältnis der physikalischen Eigenschaften von den verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten und Endtemperaturen festgestellt wurde, hatte die gleiche Zusammensetzung wie die vorhergehende Probe. Die Untersuchungen ergaben eine deutliche Zunahme der Festigkeit mit zunehmender Endtemperatur. Der Satz Sauveurs, daß die Festigkeit zunächst mit der Intensität des Härtens steigt, aber ein Maximum erreicht und dann fällt, und daß bei hochgekohlten Stählen eine mäßige Abkühlungsgeschwindigkeit die höchste Festigkeit ergibt, wurde bei den vorliegenden Versuchen bestätigt. —

An den Nachmittagen der Versammlungstage sowie an den beiden letzten Wochentagen wurden zahlreiche technische Exkursionen in Werke der Umgebung von London unternommen, sowie Besichtigungen der Schlösser und öffentlichen Gebäude von London, unterstützt durch eine Reihe glänzender Unterhaltungen aller Art ausgeführt. In der folgenden Woche unternahm die amerikanische Gesellschaft eine Besichtigungsreise durch den Norden von England und Schottland; es wechselten Besichtigungen von Berg- und Hüttenwerken und Hafenanlagen mit geselligen Unterhaltungen ab, so daß die amerikanischen Besucher auf eine Reihe genuß- und lehrreicher sowie gastfreier Tage zurückblicken können.

E. L.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

(Fortsetzung von Seite 1150.)

Der Kongreß tagte am Montag den 3., Dienstag den 4., Mittwoch den 5. und Donnerstag den 6. September im Akademiegebäude zu Brüssel, nachdem der Vorstand des Verbandes bereits am Samstag vom König der Belgier empfangen worden war. Im ganzen nahmen 490 Mitglieder und 67 Damen an den Veranstaltungen teil. In der ersten Sitzung, die mit einem Hoch auf den König eröffnet wurde, hieß der Verbandsvorsitzende Berger, der sich der deutschen Sprache bediente, die Erschienenen zunächst herzlich willkommen. In der Sitzung war auch der Minister der Finanzen und öffentlichen Arbeiten zugegen.

In seiner Ansprache begrüßte dann der Graf von Smeet de Naeyer die Anwesenden im Namen des Königs und gab gleichzeitig dem Wunsch der Regierung Ausdruck, daß die Arbeiten des Kongresses von Erfolg begleitet sein möchten. Die Stadt Brüssel schätze sich glücklich, eine Gesellschaft so erlauchter Vertreter der Wissenschaft und Technik in ihren Mauern beherbergen zu können, und kein anderes Land sei auf Grund seiner Lage und seiner technischen und wissenschaftlichen Regsamkeit so geeignet zur Abhaltung internationaler Kongresse wie Belgien. Redner weist sodann auf die Bedeutung der Tagung der Materialprüfungskongresse hin, die bisher immer wieder neues Licht auf die in Frage kommenden Wissenschaften geworfen, neue Anschauungen über die Kenntnisse von den Stoffen gezeitigt hätten und auch fürderhin das Gedeihen der Wissenschaften sicherten. Aus dem Stadium der Spekulation und Hypothese habe man auf Grund gewissenhafter Untersuchungen mit dem Mikroskop, der Analyse usw. durch Beachtung der verschiedensten Einflüsse, welchen die Stoffe unterworfen seien, festeren Boden unter die Füße bekommen, und so dürfe er die Anwesenden als die Pioniere einer neuen Wissenschaft begrüßen und er wünsche, daß diese Tagung ebenso segensreich in ihren Ergebnissen sein möge, wie die vorhergehenden.

Belgien, das Land der Eisenerzeugung, der Zementindustrie, und aller anderen Baustoffe, verfolge den Verlauf des Kongresses mit besonderer Aufmerk-

samkeit und erblicke in seiner Arbeit eine ersprießliche Förderung eigener Bestrebungen.

Erstaunlich seien die Erfolge auf dem Gebiete der Metallurgie; die innerste Struktur der Metalle, die Zusammensetzung der Zemente und des Betons habe man enthüllt, ein neues Baumaterial, der Eisenbeton sei in den Vordergrund des Interesses getreten und seine Verwendung stelle täglich neu zu lösende Probleme. Mit dem nochmaligen Wunsche, daß auch diese Tagung den Bestrebungen und Forschungen des Kongresses förderlich sein möge, schließt der Redner, dem die Versammlung lebhaften Beifall spendet.

In einer darauffolgenden längeren Rede erinnert Ramaecker, Generalsekretär des Eisenbahndepartements, daran, wie sehr sich das abstrakte Wissen, mit dem man die Hochschule verläßt, von der angewandten Wissenschaft unterscheidet, an die Wandelbarkeit der Fundamentalhypothesen, an die oft schier unüberbrückbare Kluft zwischen Theorie und Praxis. Ueber diese Kluft des selbst von genialen Erfindern betonten unauflösbaren Antagonismus sei der Internationale Verband für die Materialprüfungen berufen, die verbindende feste Brücke zu werden. In ihm ist das lichtbringende Experiment, das frei von jeder vorgefaßten Meinung ist, allgemein, mit großer Einheit und dauernd organisiert. Die Wissenschaft tritt als Führerin der Praxis auf, die ihrerseits wieder bestimmte Forderungen stellt. Die Versammlung ist von dem freien Forschergeist der Philosophie beseelt, aus Arbeitskräften zusammengesetzt, die mit Geduld ihr Werk vollenden und deren synthetische und analytische Ergebnisse feste Systeme und sichere Theorien begründen. Seine volle Bewunderung zollt Ramaecker den genial erdachten Arbeitsverfahren, der Sicherheit der Methoden, die sich der kleinsten Masse zu bedienen vermögen und selbst vordringen bis zu den Geheimnissen der Mechanik der Moleküle.

Immer weiter muß der Verband um sich greifen und immer neue Arbeitsgebiete und Länder umfassen. Redner erinnert an das Gebiet des Beförderungswesens, indem er selbst schon seit 45 Jahren tätig sei. Kein anderes Gebiet sei mehr geeignet, die Verbindungen über die ganze Welt herzustellen. Unaufhörlich dehnen sich Grenzen der Zusammengehörigkeit; Länder, die gestern noch unerforscht waren, durchqueren die Eisenbahnen, und Handelsstraßen verbinden die Meere. Der Ingenieur dringt durch die Gebirge und überschlägt die breitesten Täler, die Männer des Eisenbahn- und Schiffbaues, der Automobilindustrie und der Luftschiffahrt sind unaufhörlich bei der Arbeit, die Transportkosten zu erniedrigen und die Schnelligkeit der Beförderungsmittel beständig zu vergrößern. Die Anwesenden aber seien die Pioniere in diesem gewaltigen Kampfspiel. In einem kühn ersonnenen Bilde schließt dann der Redner. Es ist, als stiege der Ingenieur in einen Brunnen des geheimnisvollen Erdinnern, und aus diesem Brunnen werden die Quellen der Wahrheit entfesselt. Den geistvollen Worten Ramaeckers folgte langanhaltender Beifall.

In warmen Worten gedachte dann Professor Schuele des verstorbenen Vorsitzenden von Tetmajer (1850 bis 1905), dessen Lebenswerk in einem umfassenden Buche niedergelegt ist, das die Widerstandsfähigkeit der Baustoffe abhandelt.

Die Eröffnungssitzung wurde geschlossen mit einem Vortrag des Barons von Laveleye über die Geschichte der belgischen Eisenindustrie. (Vergl. vor. Nr. S. 1101.)

Ehe wir über die eingereichten Arbeiten bezw. Vorträge weiter berichten, seien noch kurz die Beschlüsse der Sektion A mitgeteilt:

Aufgabe 2. Feststellung von Untersuchungsverfahren über die Homogenität von Eisen und Stahl.

Der Kongreß erkennt an, daß die Schlagbiegeprobe mit eingekerbten Stäben geeignet erscheint, sehr interessante Ergebnisse zu liefern.

Aufgabe 27. Kugeldruckprobe nach Brinell.

Der Kongreß drückt den Wunsch aus, daß außer der Festigkeit bei der Abnahme metallischer Materialien möglichst häufig auch die Brinellsche Härtezahl zu informatorischen Zwecken ermittelt werde.

Aufgabe 1. Es sind Mittel und Wege zu suchen, zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Prüfung und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterial.

Der Kongreß nimmt von den bisherigen Ergebnissen Kenntnis und drückt den Wunsch aus, daß die bisherige Kommission im Bedarfsfall unter Zuziehung eines Unterausschusses ihre Arbeiten fortsetzt.

Aufgabe 4. Methoden der Untersuchung von Schweißungen und der Schweißbarkeit.

Der Kongreß spricht den Wunsch aus, daß die Aufgabe weiter studiert werde und zu wissenschaftlichen Arbeiten über die Natur des Schweißens Veranlassung gebe.

Aufgabe 36. Die bisherigen internationalen Leistungen auf dem Gebiete der makroskopischen Untersuchung des Eisens.

Aufgabe 37. Ueber die Fortschritte der Metallographie seit dem Budapester Kongresse.

Aufgabe 6 Untersuchung über die zweckmäßigste Methode des Polierens und Aetzens zur makroskopischen Gefügeuntersuchung des schmiedbaren Eisens.

Der Kongreß nimmt die von den HH. Osmond und Cartaud (Aufgabe 37), Ast (Aufgabe 36) und Heyn (Aufgabe 6) vorgelegten Arbeiten zur Kenntnis.

Aufgabe 24. Aufstellung einer einheitlichen Normenclatur von Eisen und Stahl.

Der Kongreß nimmt von der Arbeit der Kommission 24 Kenntnis und wünscht, daß sie weiter fortgesetzt werde.

Aufgabe 22. Vereinheitlichung der Prüfungsmethoden.

Der Kongreß nimmt Kenntnis von den vonseiten der Kommission gemachten Vorschlägen und nimmt diese an.

Unter den zahlreichen Berichten, die dem Kongreß vorlagen, befaßte sich eine größere Anzahl mit der Schlagbiegeprobe unter Verwendung eingekerbter Stäbe. Wie auch aus den Beschlüssen der Sektion A hervorgeht, verdient das Problem, das Anhänger und Gegner gefunden hat, eingehendere Erörterung. Wir gedenken daher in einer besonderen Arbeit auf die Frage zurückzukommen.

Im weiteren Verlauf der Sitzungen berichtet M. G. Charpy:

Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Brüchigkeit von Metallen.

Die Studien, welche sich bisher mit dem Einfluß der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle befaßten, fußten vornehmlich auf den Ergebnissen von Zerreißproben.

Charpy hat es sich nun zur Aufgabe gemacht, eine Anzahl von Proben nach der Methode der eingekerbten Stäbe durchzuführen, indem er für eine bestimmte Anzahl von Flußeisen- bezw. Flußstahlsorten bei verschiedenen Temperaturen die zum Bruche notwendige Arbeit gemessen hat, und zwar mit Hilfe des von ihm unter dem Namen eines Pendelhammers („mouton-pendule") beschriebenen Apparates.

Die Temperaturen schwankten zwischen —80° bis zu +600°. Charpy hat bei allen erprobten Sorten gefunden, daß die Zähigkeit („résilience"), d. i. die in Kilogrammetern ausgedrückte Bruchenarbeit f. d. Quadratzentimeter, deren Zu- und Abnahme im um-

gekehrten Verhältnisse zu jener der Brüchigkeit steht, zunimmt, sobald sich die Temperatur (von den niedrigen Temperaturen an) hebt, daß ferner diese Zähigkeit zwischen 100° und 200° ein Maximum erreicht, dann wieder bis zu einem zwischen 400° und 500° (d. i. der Temperaturregion des Blaubruches) gelegenen Minimum herabgeht, um sich schließlich nochmals zu erheben, wenn die Temperatur bis zur Rotgluthitze fortgesetzt weiter steigt.

Die Veränderungen im Maße der Zähigkeit sind besonders bei Flußeisensorten bedeutend. Bei einer der untersuchten Flußeisensorten genügte es, von + 20° auf — 20° herabzugehen, um eine Veränderung der Zähigkeit, im Verhältnis 6 : 1, wahrzunehmen.

Eine andere Flußeisensorte von gleicher Gattung wie die vorhergehende, jedoch um vieles reiner, war gleichfalls enormen Aenderungen der Zähigkeit unterworfen, doch besitzen diese vom Standpunkte der Praxis weniger Bedeutung. Es ist gleichwohl bemerkenswert, daß dieses Metall, welches sich, nach einer geeigneten thermischen Behandlung, bei der Normaltemperatur an der Einkerbstelle vollständig zusammenbiegen ließ, bei der Temperatur von — 80° unter Aufwendung einer kaum meßbaren Arbeit wie Glas brach und in diesem Moment bedeutend brüchiger war als Metalle, deren Bruchfestigkeit bedeutend höher gewesen war.

Gewisse halbharte Spezialstahlsorten weisen, was den Einfluß der Temperatur auf ihre Brüchigkeit anbelangt, eine sehr große Ueberlegenheit auf. Chromstahl und Nickelstahl (von einer Zerreißfestigkeit von rund 80 kg) besitzen bei der Normaltemperatur eine Zähigkeit von etwa 16; diese geht bei einer Abkühlung auf — 80° nicht unter 14 herab, steigt dagegen um so stärker bei höheren Temperaturen, ja selbst bei der Blaubruchtemperatur (das ist bei 400° bis 500°).

Die praktischen Schlüsse, welche aus der vorliegenden Studie gezogen werden können, sind:

1. Daß durch Gebrauch von Spezialstahl (Chrom- oder Nickelstahl) die unangenehmen Wirkungen der Temperatur auf die Brüchigkeit, einschließlich der Brüchigkeit bei der Blautemperatur, fast ganz behoben werden können.

2. Daß die Zunahme der Brüchigkeit bei niedrigen Temperaturen in sehr ernste Erwägung gezogen werden sollte, insbesondere bei Verwendung weicher Flußeisensorten, sobald dieselben von mittelmäßiger Reinheit der Zusammensetzung sind; denn in diesen Fällen tritt die Brüchigkeit so plötzlich ein und ist so bedeutend, daß sie leicht Veranlassung schwerer Unglücksfälle werden kann.

Die Versuche von A. Mesnager bezweckten die

Feststellung der Bedingungen für Sprödigkeitsproben,

welche in den Bedingungsheften zur Uebernahme von Materialien Aufnahme zu finden hätten. Verfasser kam zu folgenden Resultaten:

1. Die Unterschiede in den Resultaten sind im allgemeinen bei Verwendung der großen, zylindrisch eingekerbten Probestäbe kleiner als bei der Verwendung der kleinen.

2. Man kann die Beziehung der zum Bruche f. d. Quadratzentimeter des Querschnittes aufgewendeten Anzahl von Kilogrammetern zu der in Graden angegebenen Größe des Deformationswinkels durch die nachstehend angeführten Formeln ausdrücken:

Kleine Probestäbe . . . . . . $K = 0,375\ D$
Große Probestäbe . . . . . . $K' = 1 + 0,58\ D'$.

3. Man kann daher den gemessenen Deformationswinkel statt der beim Bruch aufgewendeten Arbeit einführen.

4. Die Beziehung zwischen der Zugfestigkeit in Kilogramm f. d. Quadratzentimeter, dem Deformationswinkel beim Bruch und den Kilogrammeter f. d. Quadratzentimeter ungefähr durch folgende Gleichungen ausdrücken:

Für kleine Probestäbe: $R + 2,66\ D = 95$, $R + 7,1\ K =$ [illegible]
Für große Probestäbe: $R' + 1,72\ D = 87$, $R' + 3K' =$ [illegible]

5. Ein blasiges Material scheint größere Bruch-arbeiten zu erfordern, als ein gesundes Material.

6. Bei homogenem Probematerial liefern die großen Probestäbe Resultate von bemerkenswerter Gleichmäßigkeit.

7. Diese großen Probestäbe liefern unveränderte Resultate, ohne Rücksicht, ob die Einkerbung mittels Bohrers oder mittels Fräser ausgeführt wurde.

8. Aenderungen bis zu 5 mm in der Stützweite oder Höhe der großen Probestäbe haben, sofern der Bruchquerschnitt sich nicht ändert, einen geringen Einfluß auf das Resultat.

9. Dagegen ist die Breite der Einkerbung von großem Einfluß.

M. O. Boudouard behandelt

die Bestimmung der Punkte der allotropen Zustandsänderungen des Eisens und seiner Legierungen durch Messen der Aenderung des elektrischen Widerstandes als Funktion der Temperatur.

Alle bei den Versuchen erhaltenen Resultate zeigen übereinstimmend die vollkommene Umkehrbarkeit (Reversibilität) der Erscheinungen des elektrischen Widerstandes des Eisens und des Stahles als Funktion der Temperatur, zum mindesten innerhalb der Normaltemperaturen — bis zu jenen, bei denen die allotropen Zustandsänderungen eintreten. In der Temperaturzone der kritischen Punkte zeigt sich bei kohlenstoffhaltigen Stahlsorten ein um so größerer Unterschied zwischen den auf dem Wege der Erwärmung und der Abkühlung erhaltenen Widerstandskurven, je höher der Kohlenstoffgehalt ist. Stahlsorten, welche fremde Metalle (wie Chrom, Mangan, Wolfram) enthalten, zeigen im allgemeinen Kurvenunterschiede der gleichen Art, wie sie bei Stahlsorten mit mehr als 1 prozentigem Kohlenstoffgehalte beobachtet wurden.

Die Kurve der elektrischen Widerstandsänderungen des Eisens und Stahls zeigt keine Abweichung von ihrer parabolischen Form bei der Normaltemperatur bis hinauf zu der Temperatur, bei welcher die molekularen Zustandsänderungen beginnen; erst von 800° an wird dieselbe geradlinig.

Bei den kohlenstoffhaltigen Stahlsorten wächst der elektrische Widerstand mit dem Kohlenstoffgehalte. Die Beimischung von Chrom und Wolfram vergrößert diesen Widerstand im Verhältnis 1 : 2. Aber dieses Verhältnis der Widerstandszunahme hält bei den hohen Temperaturen nicht an; bei diesen besitzen Chrom- und Wolframstahlsorten beinahe den gleichen Widerstand wie der rein kohlenstoffhaltige Stahl. Mangan steigert bei der Normaltemperatur den elektrischen Widerstand des Stahles aufs Dreifache. Nickel bewirkt eine noch weit größere Erhöhung des elektrischen Widerstandes als Mangan. Die durch diese beiden Metalle hervorgebrachte Widerstandszunahme ist bei Hitze kleiner als bei Kälte.

Was die Punkte des Beginnes der Zustandsänderungen bei den verschiedenen, im Laufe dieser Arbeit studierten Stahlproben anbelangt, so konnte Boudouard keine Angaben machen, ohne den vom Vorstande des Verbandes gesteckten Rahmen zu überschreiten. Im übrigen verweisen wir alle jene Ingenieure, welche dieser Frage Interesse entgegenbringen, auf die Originalarbeit.

Weitere Versuche **Boudouards** erstreckten sich auf

die allotropen Zustandsänderungen von Nickelstählen,

welche, bei fast konstant bleibendem Kohlenstoffgehalte, an Gehalt zunehmende Beimengungen von Spezialmetallen besaßen.

Die von ihm erhaltenen Kurven zeigen den eigenartigen Einfluß des Metalles auf die Lage der Transformationspunkte.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der Resultate für zwei Versuchsreihen von Nickelstahl, deren Kohlenstoffgehalt 0,120 und 0,800 % betrug und deren Nickelgehalt von 0 bis 30 % variierte

Zusammensetzung des Stahles in Prozenten						Bezeichnung der Stahlsorten	Charakteristische Punkte	
C	Ni	Mn	S	Si	P		Erwärmung	Abkühlung
0,070	2,23	0,025	0,006	0,070	Spuren	2	860° — 775° — 725°	830° — 710° (schlecht sichtbar)
0,125	5,23	0,015	0,004	0,046	"	5	770° — 695°	710°
0,125	7,13	0,200	0,005	0,050	"	7	690° — 660°	650°
0,132	10,10	Spuren	0,005	0,100	"	10	675° — 650°	575°
0,125	12,07	"	0,002	0,090	"	12	640° — 610°	420°
0,110	15,17	"	0,004	0,020	"	15	620°	360°
0,176	20,40	"	0,004	0,025	"	20	600°	300°
0,160	25,85	"	0,007	0,036	"	25	510°	175°
0,120	30,00	"	Spuren	0,031	"	30	510°	176°
0,800	2,20	0,107	0,005	0,100	Spuren	2	705°	695°
0,776	4,90	0,092	0,004	0,085	"	5	675°	625°
0,815	7,09	0,125	0,003	0,100	"	7	665°	560°
1,050	9,79	0,097	0,004	Spuren	"	10	625°	560°
0,760	12,27	0,092	0,004	0,086	"	12	625°	560°
0,796	15,04	0,060	0,007	0,091	"	15	590°	560°
0,800	20,01	0,020	0,003	0,089	"	20	560°	560°
0,790	25,06	0,070	0,002	Spuren	"	25	515° (schlecht sichtbar)	560°
0,810	29,96	0,030	0,004	0,139	"	30	515°	560°

L. **Dumas**, Paris, berichtet über

Spezialstahl.

Die dem Anschein nach so vielfältigen Eigenschaften des Spezialstahles, die immer mehr Würdigung in der Industrie finden, lassen sich hauptsächlich auf die Eigenschaften des Eisens, des überwiegendsten Elementes in allen Spezialstahlsorten zurückführen. Diese Behauptung hat etwas Ueberraschendes an sich und ist nicht unmittelbar aus den langen Studien hervorgegangen, deren Gegenstand der Spezialstahl war; denn die Reihe der Eigenschaften, welche dieser zeigt, ist in der Tat sehr ausgedehnt. Aber es genügt, das Zusammenspiel dieser Eigenschaften ins Auge zu fassen, um zu erkennen, daß ihre Aenderung vor allem in der Urgestalt und -Beschaffenheit des Eisens begründet ist, eines Metalles, das unter gewissen Einflüssen allotrope Zustandsformen annimmt, die mit fundamentalen Qualitätsänderungen verbunden sind.

Um kurz zu sein, will Verfasser die Aufmerksamkeit nur auf die drei Eigenschaften des Eisens lenken, welche auf die molekulare Zusammensetzung des Stahles einen überwiegenden Einfluß nehmen, und zwar die Fähigkeit der Lösung, die Allotropie und die Neigung zur Kristallisation. Keine Stahlsorte bringt die Wirkungen der Lösung besser zum Vorschein, als Nickelstahl; dieser Umstand macht nach Dumas' Meinung diese Stahlsorte für wissenschaftliche Untersuchungen besonders geeignet. Eisen und Nickel lösen sich gegenseitig in jedem Verhältnis. Diese Lösung ist aber keine Verbindung; jedes der beiden Metalle behält seine individuellen Eigenschaften, und es ist auch nicht notwendig, die Elemente in bestimmtem Verhältnis zu vereinigen, um den Stahl zu erzeugen. Gleichwohl ist der Nickelstahl nicht etwa ein bloßes Gemenge, denn die Transformationspunkte werden herabgedrückt. Die Temperaturzone, bei der das Eisen in Form von γ-Eisen auftritt, also unmagnetisch ist, rückt aber desto näher an die Normaltemperatur, je größer der Nickelgehalt wird, so zwar, daß der Nickelstahl unmagnetisch wird und sehr abweichende Eigenschaften zeigt, wenn der Nickelgehalt 25 % übersteigt.

Anderseits steigt der Gehalt an γ-Eisen rapid an, wenn man dem Eisen Nickel zusetzt, die Struktur wird martensitartig, eine innere Spannung, genannt osmotischer Druck, macht sich immer mehr und mehr geltend und bewirkt Härte und Brüchigkeit. Man sieht, wie vielfach und mächtig die Wirkungen sind, welche durch die Lösungserscheinung herbeigeführt werden. Man wird begreifen, daß ein grundsätzlicher Unterschied zwischen der Eigenschaft der besprochenen Stahlsorte und solchen besteht, die Elemente enthalten, welche im Eisen nur schwer löslich sind und die Bildung heterogenen Stahles bewirken. Dies ist häufig bei kohlenstoffhaltigem Stahl der Fall, der Kohlen-Eisen enthält, sowie auch bei kohlenstoffhaltigem Chrom-, Wolfram- und Vanadiumstahl, der zwei Kohlenstoffverbindungen enthält und hierdurch ganz besondere Eigenschaften annimmt.

Durch die Härtung werden die Elemente, aus denen der Stahl besteht, in gelöstem Zustande festgehalten und ihnen hierdurch künstlich eine Homogenität gegeben, die jener des Nickelstahles und Manganstahles gleicht; der gehärtete Stahl wechselt also gewissermaßen seine Art. Der in Lösung befindliche Kohlenstoff ist das wesentlichste Agens, das wir kennen, um die allotropen Transformationen des Eisens herbeizuführen: $1^{1}/_{4}$ % Kohlenstoff hat dieselbe Wirkung, wie 10 % Mangan oder 30 % Nickel, das ist der Erklärungsgrund, weshalb schon ein sehr kleiner Kohlenstoffgehalt bei einem Stahl nach dem Abschrecken Härte und innere Spannungen bewirken kann. Die Kristallisation des Eisens, das ist seine Eigenschaft, infolge derer die Moleküle eine bestimmte Orientierung annehmen, ist, wie Osmond gezeigt hat, der Schlüssel zum Studium der mechanischen Eigenschaften. Das fast chemisch reine Eisen ist — das hat **Hadfield** festgestellt — sehr brüchig bei der Temperatur der flüssigen Luft, während Nickelstahl dem Einfluß einer so tiefen Temperatur

widersteht. Dies ist wahrscheinlich der Fall, weil Nickel die Kristallisation unterbindet. Aus dem gleichen Grunde vermehrt ein geringer Nickelgehalt im Stahl seine Widerstandsfähigkeit gegen Schlag; 1 % Nickel erschwert die Kristallisation, ohne gefährliche innere Spannungen herbeizuführen.

Das Gesagte dürfte hinreichen, um zu zeigen, daß sich der ganze Komplex von Spezialstahlsorten in eine kleine Zahl von Gruppen teilen ließe und dies nicht etwa, indem man als Richtschnur für die Einteilung die Gegenwart eines oder des andern Elementes hinstellt, sondern vielmehr den allotropen Zustand des im Stahl enthaltenen Eisens. So bilden alle martensitartigen Stahlsorten, ob sie nun Nickel, Mangan oder Kohlenstoff enthalten, eine einzige Gruppe, die wieder sehr verschieden ist von der Gruppe der γ-Eisen haltigen Stahlsorten. Ebenso sind alle jene Stahlarten, die zwei Kohlenstoffverbindungen enthalten, miteinander nahe verwandt, sie mögen Chrom, Wolfram, Molybdän oder Vanadium enthalten.

In seiner Arbeit, die sich ebenfalls mit

Spezialstahl

befaßt, kommt Léon Guillet zu folgenden wichtigen Folgerungen für die Industrie.

Es scheint, daß das Studiengebiet der Industrie nur wenig umfangreich ist und daß sich der Fabrikant von Spezialstählen bei ihrer Herstellung nicht von der Verhaltungslinie entfernen solle, welche ihm durch die Erforschung der Mikrostruktur gezogen wird. Vor allem soll der Fabrikant die Verwendung jeden Stahles vermeiden, dessen Struktur Martensit oder Graphit aufweist. Es wäre müßig, auf die Frage des Graphitgehaltes zurückzukommen. Was das Auftreten von Martensit anbelangt, so bewirkt es solche Schwierigkeiten bei der Verarbeitung und beim Schmieden, daß es keine rechte Möglichkeit der praktischen Verwendung eines Stahles mit Martensitgefüge gibt.

Stahl mit Karbidgehalt bietet kein Interesse, wenn er gleichzeitig γ-Eisen enthält. Solche Stahlsorten sind nur interessant, wenn sie Perlit und Sorbit enthalten, und auch in diesem Falle können sie kein Absatzgebiet finden, ausgenommen für gewisse Spezialstahlarten, deren interessanteste diejenigen für das rollende Material und für die Herstellung von Werkzeugen sind. Es bleiben also noch zwei Strukturformen übrig: Stahl mit Perlitgefüge und Stahl mit Ferritgefüge. Der letztere kann nur durch einen starken Zusatz von Nickel oder Mangan (oder beider Metalle zugleich) erhalten werden; will man vermeiden, daß der Stahl sich leicht durch Abschrecken, Ausglühen, Abkühlung usw. verändert, so muß der Zusatz sogar viel größer sein, als allgemein angenommen wird. Der Selbstkostenpreis stellt sich demgemäß hoch. Außerdem muß noch darauf hingewiesen werden, daß die Elastizitätsgrenze solchen Stahles sehr niedrig und seine Verarbeitung sehr schwierig ist. Dieser Umstand beschränkt das Verwendungsgebiet aufs äußerste.

Man gelangt demgemäß zu den nachfolgenden Schlußfolgerungen: Wenn man von den Strukturformen Perlit und Karbid oder Sorbit und Karbid absieht, welch letztere für Werkzeugstahl und bei gewissen besonderen maschinellen Konstruktionsteilen hohes Interesse haben, sowie von dem Ferritgefüge, auf das man nur in seltenen Ausnahmefällen greifen darf, so bleibt als einzige Gefügeart, die man für Zwecke der laufenden Verwendung suchen soll, das Perlitgefüge übrig. Hierzu muß man, um genau zu sein, hinzufügen, daß ein Stahl, der dieses Gefüge zeigt und hervorragende mechanische Eigenschaften besitzt, im allgemeinen nicht viel Kohlenstoff enthalten darf. Das ganze industrielle Untersuchungsgebiet beschränkt sich daher auf Stahlsorten, die nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Elementen enthalten, natürlich abgesehen von gewissen speziellen Fällen der Verwendung. (Schluß folgt.) *E. L.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland: Bei der vor einigen Tagen stattgehabten

Feier des 50jährigen Jubiläums der Burbacher Hütte

hat die Direktion an den Kaiser folgendes Huldigungstelegramm abgesandt: „Zur Feier des 50jährigen Bestehens der Burbacher Hütte vereinigt, senden die Hüttenverwaltung und 700 Jubilare der Arbeit Ew. Majestät ihren untertänigsten Huldigungsgruß und erneuern zugleich das alte Gelübde unwandelbarer Treue zu Ew. Kaiserlichen Majestät und zum Deutschen Reiche. Ein Erzeugnis der weisen Wirtschaftspolitik von Ew. Majestät glorreichen Vorfahren hat die Burbacher Hütte sich, von den wirtschaftlichen Verhältnissen des südwestlichen Preußens getragen, in einem halben Jahrhundert zu einer hohen industriellen Blüte entwickelt. Die Schutzpolitik des Deutschen Zollvereins und nachmals des Deutschen Reiches, der königlich preußische Saarkohlenbergbau und die tatkräftige Verkehrspolitik der Krone Preußens sind von jeher die Grundlagen ihrer wirtschaftlichen Blüte gewesen. Die wirtschaftliche Gesetzgebung des Königreichs Preußen und des Deutschen Reiches haben ihr den Rahmen für ihre Entwicklung gegeben, und die Arbeiterversicherung und die Arbeiterschutzgesetzgebung haben ihrer Belegschaft Wohltaten angedeihen lassen, wie sie außerhalb des Deutschen Reiches in der Welt unerreicht sind. Mit Stolz hat die Burbacher Hütte sich bisher als Faktor im wirtschaftlichen Leben des Reiches gefühlt, mit Stolz hat sie sich als Träger nationaler Gesinnung empfunden, mit Stolz hat sie zu aller Zeit Material für Ew. Majestät Kriegsflotte und königlich preußischen Staatsbahnen hergestellt und mit Stolz blickt sie der Welt gegenüber empor zu Ew. Kaiserlichen Majestät als dem großen Mann und dem machtvollen und huldreichen Schirmherrn des Reiches und der friedlichen Arbeit. An ihrem heutigen Jubeltage aber bringt sie aus ganzem deutschen Herzen Ew. Majestät ein dreifaches »Glück auf!« Generaldirektor Weisdorff.“ — Hierauf ist folgende Antwortdepesche eingelaufen: „Herrn Generaldirektor Weisdorff, Malstatt-Burbach. Seine Majestät der Kaiser und König haben den Huldigungsgruß der Teilnehmer an der Feier des 50jährigen Bestehens der Burbacher Hütte mit Freuden entgegengenommen und lassen Ew. Hochwohlgeboren ersuchen, allen Beteiligten Allerhöchsten besten Dank mit den wärmsten Wünschen einer weiteren gedeihlichen Entwicklung der Hütte auszusprechen. Auf Allerhöchsten Befehl: Der Geheime Kabinettsrat gez. v. Lucanus.“ Bei der Feier waren zugegen der Regierungspräsident von Trier, der luxemburgische Staatsminister Eyschen, Geheimer Bergrat Printz als Vertreter der Königlichen Bergwerksdirektion und der Präsident der Eisenbahndirektion Saarbrücken.

In seiner Ansprache gab Generaldirektor Weisdorff ein Bild von der wirtschaftlichen Entwicklung des Werkes, er gedachte der Haupttrieb- und Arbeitskräfte, denen die Hütte ihren heutigen Stand ver-

dankt, der Fürsorge seitens des Werkes für die Arbeiterschaft; er streifte auch den vor einigen Monaten auf der Hütte ausgebrochenen Streik, der hoffentlich nur eine vorübergehende Trübung des alten guten Verhältnisses zwischen der Hütte und ihrer Arbeiterschaft gewesen sei. Den Jubilaren der Hütte wurden ansehnliche Geldgeschenke übermittelt. Aus Anlaß der Feier wurde eine umfangreiche von Dr. Tille verfaßte Denkschrift über die Geschichte der Hütte herausgegeben. Vorläufig weisen wir nur darauf hin, da wir in allernächster Zeit eine größere Abhandlung über die Entwicklung der Hütte, insbesondere in technischer Hinsicht, aus berufener Feder veröffentlichen werden.

Schweden. Gröndal hat sich ein Verfahren* patentieren lassen zur

Erzeugung von Eisenschwamm durch mittelbare Erhitzung eines Gemenges von Eisenerz und Kohle.

Die Erzeugung des Eisenschwammes erfolgt hier durch mittelbare, mittels Verbrennung eines Gemisches von Gas und Luft bewirkte Erhitzung eines Gemenges von Eisenerz und Kohle, gegebenenfalls unter Sättigung des erhaltenen Eisenschwammes mittels indifferenter Gase zur Vermeidung der Oxydation. Das Neue besteht darin, daß der Eisenschwamm vor dem Ausbringen im unteren Teile des Ofens durch die kalte Verbrennungsluft oder durch die zur Beheizung des Ofens dienenden Gase gekühlt wird, um gleichzeitig eine Vorwärmung der Luft oder des Heizgases zu bewirken. Findet die Kühlung des Eisenschwammes mittels des Heizgases statt, so wird letzteres im Kühlraum des Ofens vor seiner Mischung mit Luft unter Vermittlung durchlöcherter Rohre in unmittelbare Berührung mit dem heißen Eisenschwamm gebracht, so daß ein Teil aufgesaugt werden kann. Die durch Erhitzung des Gemisches von Erz und Kohle gebildeten Reaktionsgase werden mittels im Ofenschacht eingebauter, an der Unterseite geschlitzter Rohre aufgefangen und fortgeleitet. Findet die Kühlung des Eisenschwammes mittels Luft statt, so wird die Luft durch allseitig geschlossene Rohre hindurchgeführt, welche den Kühlraum durchsetzen.

Frankreich. Zahlreiche Versuche sind schon gemacht worden zur

Bestimmung der Umwandlungspunkte auf Grund der Aenderung des elektrischen Widerstandes.

Diese Versuche haben jedoch nur den von Osmond mit A_3 bezeichneten Punkt klar zum Vorschein gebracht. P. Fournel ist von anderen Gesichtspunkten aus darauf gebracht worden, die Erscheinung unter besonders genauen Bedingungen zu studieren, worüber H. Moissan in den „Comptes Rendus“** berichtet. Die Resultate zeigen, daß die Methode auch gestattet, die Umwandlungspunkte A_1 und A_2 festzustellen. Die Messungen sind an 0,3 mm starken Drähten vorgenommen worden. Die etwa 30 cm langen Stücke waren auf einem Doppelblatt aus Glimmer aufgerollt und wurden im luftleeren Raum durch einen mittels Widerständen geheizten elektrischen Ofen erhitzt. Durch den Draht, der mit einer Ohmnormalen zusammen nacheinander geschaltet war, wurde ein Strom von einigen Zehntel Ampère geschickt. Indem mit Hilfe eines Potentiometers die Potentialdifferenzen an den Enden der Probe und den Enden des Ohmwiderstandes gemessen wurde, erhielt Verfasser bei jeder Temperatur den gesuchten Widerstand. Dieses Verfahren hat den Vorteil, die von anderen Teilen herrührenden Widerstandsunterschiede im Stromkreise ausschalten zu können, und es ist keine absolut konstante elektromotorische Kraft erforderlich. Verfasser sorgte bei allen Messungen dafür, mit derselben Erwärmungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit zu arbeiten. Das ist bei solchen Versuchen notwendig, wo die Viskosität von großer Bedeutung ist und nicht erlaubt, die erhaltenen Resultate mit verschiedenen Geschwindigkeiten thermischer Veränderung zu vergleichen. Die Messungen wurden an acht Proben vorgenommen; der Klarheit halber hat Verfasser auf dem Schaubild nur die zu folgenden fünf Proben gehörigen Kurven aufgezeichnet.

Nr.	C %	Si %	Mn %	Nr.	C %	Si %	Mn %
I.	0,08	0,24	0,43	IV.	0,37	0,126	0,47
II.	0,11	0,02	0,35	V.	1,05	?	0,25
III.	0,22	0,33	0,57				

Die mikroskopische Prüfung hat gezeigt, daß die Verteilung des Kohlenstoffes in einem und demselben Stück nicht gleichmäßig war. Ueberall waren die

Abbildung 1.

mittleren Teile höher gekohlt als an der Peripherie, wodurch gewisse später zu erläuternde Sonderheiten erklärt werden. Die Kurven stellen die beim Erhitzen beobachteten Widerstandsunterschiede dar; jede Probe war vorher gleich lang bei 1000° im luftleeren Raum geglüht worden. Die Abszissen sind proportional den Temperaturen, die Ordinaten den Werten $\frac{R_t}{R_0}$, wenn R_0 der Widerstand bei 0° ist.

Umwandlung A_1. Der Punkt A_1, welcher der Zersetzung des Zementits entspricht, erscheint nicht bei der Probe I mit 0,08° C. Bei Nr. II ist er bei 670°, bei Nr. III bei 695° durch einen Rückkehrpunkt sehr deutlich angezeigt. Für die Proben IV und V, die einen gemeinsamen Umwandlungspunkt $A_{3.2.1}$ haben, enthalten die Kurven einen Winkelpunkt, den Verfasser mit A_1 bezeichnet hat. Dieser Punkt entspricht sicherlich der Umwandlung, die in diesem Augenblick in dem weniger Kohlenstoff haltenden peripheren Teile vor sich geht.

Umwandlung A_2. Das Ende der Umwandlung des α-Eisens in β-Eisen gibt sich für die Proben I (775°), II (780°) und III (740°) durch eine veränderte

* „Chemiker-Zeitung“ 1906 Nr. 28.
** 2. Juli 1906.

Richtung der Kurve zu erkennen, die von da ab geradlinig verläuft. Der Einfluß des Mangans auf die Lage des Punktes tritt klar hervor bei Probe III (Mn 0,57 %). Der Punkt A_2 liegt bei 740°, während er bei einem gleichen, aber weniger manganhaltigen Stahl bei 775° liegt. (Es ist bekannt, daß bei Stählen, die nur Kohlenstoff und zwar bis 0,35 % enthalten, die Lage des Punktes A_2 nicht deutlich gekennzeichnet ist, wenn der Kohlenstoffgehalt wächst.)

Umwandlung A_3. Der Uebergang vom α-Zustand in den β-Zustand entspricht einem neuen Winkelpunkt, der mit der Temperatur schnell sinkt, wenn der Gehalt an Fremdkörpern steigt. Punkt A_3 findet sich bei 880° für Nr. I, bei 890° für Nr. II und bei 790° bei Nr. III. Hier ist der Einfluß des Mangans stärker als der des Kohlenstoffs.

Umwandlung $A_{3.2.1}$. Bei Nr. IV und V ist die Umwandlung durch eine schroffe Zunahme des Widerstandes angezeigt. Diese Zunahme erstreckt sich über ein Temperatur-Intervall, das um so kleiner wird, je mehr Fremdkörper vorhanden sind. Bei Nr. IV liegt er zwischen 730° und 770° und bei Nr. V zwischen 730° und 750°. Die beschriebene Methode gestattet also, mit Hilfe des elektrischen Widerstandes bei den fünf Proben folgende kritische Punkte festzustellen:

	I °C.	II °C.	III °C.	IV °C.	V °C.
A_1 . . .	—	670	695	730 — 770	730 — 750
A_2 . . .	775	780	740		
A_3 . . .	880	890	790		

Großbritannien. Im „Engineering“* finden wir folgende Zusammenstellung über

die Schienenerzeugung der Erde.

Die Vereinigten Staaten von Amerika mit ihren 210 000 Meilen (engl.) Schienenweg haben natürlich den größten Schienenverbrauch, und ihre jährliche Erzeugung an Schienen ist zurzeit beinahe so groß, wie die aller übrigen Staaten zusammengenommen. In den dem Jahre 1878 vorausgegangenen neun Jahren, in welchen fast alle amerikanischen Schienenwege mit eisernen Schienen ausgerüstet wurden, betrug der Verbrauch der Amerikaner 848 969 t. In den neun Jahren, welche dem Jahre 1904 vorausgingen, belief sich der amerikanische Verbrauch an Stahlschienen auf 18 684 256 t oder fast 10 000 000 t mehr als in der ersten Periode. Früher betrug das Gewicht des laufenden Meters 27,29 bis 32,25 kg, während es heute beinahe 50 kg ausmacht. Für die 25 Jahre von 1870 bis 1895 wird der Schienenverbrauch in den Vereinigten Staaten auf rund 5 900 000 t geschätzt. Innerhalb dieses Zeitraumes wuchs die Nachfrage beständig.

Die Schienenerzeugung in Deutschland war unregelmäßig. Zwischen 1875 und 1896 wurden nur geringe Fortschritte gemacht; die Erzeugung war von 591 000 t auf 614 680 t gestiegen. Seit 1896 jedoch hat die deutsche Schienenproduktion bedeutende Sprünge gemacht, sie stieg im Jahre 1903 auf 1 097 280 t, von denen 384 008 t ausgeführt wurden. In den letzten Jahren hat der Schienenverbrauch in Deutschland bedeutend zugenommen. Bis zum Jahre 1890 (ausgenommen 1875) brauchte man in einem Jahre nicht mehr als 300 000 t Schienen. In den dem Jahre 1904 vorausgegangenen zwölf Jahren stieg der jährliche Verbrauch auf 590 000 t und in einigen Jahren dieses Zeitraumes kam er auf 772 000 t. In den zwölf Jahren, welche dem Jahre 1904 vorhergingen, betrug der deutsche Schienenverbrauch 7 069 328 t, während er in den dem Jahre 1886 vorausgegangenen zwölf Jahren auf 3 508 232 t kam.

* 13. Juli 1906.

Die Schienenerzeugung in Frankreich hielt sich vergleichsweise in denselben Grenzen. Die Höchstproduktion wurde im Jahre 1883 mit 416 460 t erreicht; im Jahre 1893 ging die Erzeugung auf 232 664 t zurück. Die französischen Eisenbahnen waren auf Lieferung von auswärts angewiesen. Indessen war der Geschäftsgang unregelmäßig, so betrug im Jahre 1902 die Ausfuhr 64 000 t.

Die Produktion von Großbritannien zeigt den schnellsten Fortschritt in den Jahren 1876 bis 1882. Die Jahreserzeugung stieg von 412 496 auf 1 275 000 t. Die Schienenausfuhr stieg von 374 904 t im Jahre 1876 auf 806 704 t im Jahre 1882, was eine Zunahme von 115 % bedeutet. Dieser Aufstieg war insbesondere einer beträchtlichen Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten zuzuschreiben. Wenn man den Vergleich auf die Zeiträume von sieben Jahren, welche den Jahren 1882 und 1903 vorausgingen, ausdehnt, so findet man, daß der einheimische Verbrauch von 1 625 600 t auf 2 641 600 t gestiegen war, während die Ausfuhr von 3 657 600 t auf 3 556 000 t zurückgegangen war.

Die jährliche Schienenproduktion der ganzen Erde wird heute auf 7 366 000 t geschätzt. Hierbei fallen auf Amerika 3 556 000 t, auf England 1 016 000 t, auf Deutschland 1 016 000 t, auf Belgien 355 600 t, auf Rußland 508 000 t und auf Frankreich 304 800 t. Die übrigen 609 600 t werden in Kanada, Italien, Spanien, Japan, China, Oesterreich usw. hergestellt. Zurzeit ist noch nicht sicher festgestellt, ob die Höchstproduktion erreicht ist, da viele Länder noch im Begriff sind, ihre Werkseinrichtungen zu verbessern. In den 14 Jahren vor 1904 verdreifachten die Vereinigten Staaten ihre Schienenproduktion. Die Erzeugung in Deutschland verdoppelte sich in derselben Zeit. Indessen machten auch Kanada, Italien, Japan, Oesterreich usw. bedeutende Fortschritte. Der größte Schienenverbrauch scheint nun auf Kanada, Britisch-Indien, Austral-Asien und auf Afrika zu kommen. Rußland hat sein Schienennetz bei weitem noch nicht vervollständigt. Es verfügt über einen doppelt so großen Flächenraum als die Vereinigten Staaten, und seine Bevölkerungsziffer überschreitet die der Vereinigten Staaten um mehr als 70 %. Indessen kann die politische und wirtschaftliche Lage des Reiches nicht dazu ermutigen, neue russische Industrieunternehmen für Schienenfabrikation zu gründen. China wird wahrscheinlich große Mengen verbrauchen und sich zu einem bedeutenden Schienenproduzenten entwickeln, da man in maßgebenden Kreisen Chinas seine größte Aufmerksamkeit auf den Bau von Werken gerichtet hat, welche Schienen herstellen sollen. Dasselbe gilt auch von Japan.

Der kanadische Handelsberichterstatter für Australien D. H. Ross berichtet* an das „Department für Handel und Gewerbe“, daß vor einiger Zeit erfolgreiche Versuche gemacht worden sind,

Eisenerze unmittelbar in Stahl zu verwandeln.

Es handelt sich um ein Verfahren, das unter dem Namen Heskett-Moore-Prozeß bekannt geworden ist. Bei den kürzlich ausgeführten Versuchen auf den Werken des Erfinders in Melbourne war eine Anzahl Sachverständiger zugegen, die der Meinung Ausdruck gaben, daß die Ergebnisse höchst befriedigend seien und eine völlige Umwandlung der bekannten Methoden der Stahlerzeugung zur Folge hätten. (?) Der Heskett-Moore-Prozeß besteht darin, Eisenerze in Schweißeisen oder Stahl mittels eines ununterbrochenen Verfahrens umzuwandeln. Das Erz wird nach den allgemein bekannten Methoden angereichert oder, wenn es magnetisch ist, auf elektrischem Wege so lange aufbereitet, bis man das reine Eisenoxyd erhält. Das Rohmaterial geht zunächst durch einen mittels Ab-

* Nach „The Iron Trade Review“, 12. Juli 1906, S. 19.

gasen geheizten rotierenden Zylinder und wird dann in einen zylinderförmigen Behälter, der sich in voller Rotglut befindet, gebracht. Von hier aus fällt es in einen zweiten ähnlichen Zylinder, wo es mit desoxydierenden Gasen in Berührung gebracht wird, die das erhitzte Erz in reines Eisen verwandeln. Von den desoxydierenden Gasen begleitet kommt das reduzierte Eisen in einen dritten Raum bezw. auf den Schmelzherd, wo es in ein Bad geschmolzenen Eisens fällt und unmittelbar in Stahl verwandelt oder zu Schweißeisen zusammengeballt wird. Das Arbeitsverfahren geht automatisch vor sich und die Ersparnisse sollen sich sowohl auf Zeit und Arbeit wie auf Brennstoff und Flußmittel beziehen. Der Erfinder glaubt somit ein Verfahren aufgefunden zu haben, das gestattet, unter Umgehung von Hochofen und Konverter durch eine Operation direkt Stahl zu erzeugen.

Die Kosten zur Errichtung einer großen Schmelzanlage nach dem Heskett-Moore-System soll weniger als ein Viertel der nach den bestehenden Methoden arbeitenden Anlagen mit gleichen Erzeugungsmengen betragen. Jedes Eisenerz soll bei diesem Prozeß verwendet werden können, aber das Erz der ungeheuren Eisensandlager von Neuseeland eignet sich besonders für das neue Verfahren. Patentrechte sind in allen Ländern nachgesucht; Ross hat an das Department eine detaillierte Beschreibung mit zugehörigen Zeichnungen eingereicht, deren Kopien den kanadischen Eisenhütten zugänglich sind.

Das National-Physikalische Laboratorium hat eine nach einem neuen Prinzip arbeitende

Materialprüfungsmaschine mit Stoßwirkung

gebaut, deren Beschreibung wir dem „Engineering" * entnehmen. Die bisher angewendeten Maschinen waren eingerichtet, um

1. die Probe durch einen Schlag zu zerbrechen, indem das bei dem Bruch aufgewandte Maß von Energie aufgezeichnet wurde, und

2. die Probe durch einen verhältnismäßig schwachen Schlag, der jedoch oftmals wiederholt wurde, zum Bruch zu bringen.

Die zweite Methode ist diejenige, die auch von Seaton und Jude in ihrem Werk „Stoßprüfmaschinen" angeführt ist. Seatons Meinung geht dahin, daß in der Praxis täglich oftmals Fälle vorkommen, wo Teile durch eine große Zahl verhältnismäßig kleiner Schläge, die sich aber fortwährend wiederholen, beansprucht werden, und bei denen selten infolge eines einzigen Schlages Beschädigung eintritt. Die nach solchen Gesichtspunkten angeordnete Prüfung hat manches für sich. Bei Seatons und Judes Materialprüfungen werden die Proben in der Mitte eingekerbt und an beiden Enden auf Messerschneiden gelagert, während der Stoß über der Kerbe ausgeführt wird. Die Probe wird zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schlägen um 180° gedreht, so daß das Material abwechselnd durch Druck und Zug beansprucht wird. Bei solchen Prüfungen hatte man die Zahl der Schläge bis zum Bruch auf 300 gebracht, so daß die Behandlung einer Probe einen beträchtlichen Aufwand an Zeit und Arbeit erforderte, da die Maschine nicht selbsttätig betrieben wurde. Da man es im National-Physikalischen Laboratorium für notwendig hielt, die Zahl der Schläge eventuell auf 100 000 zu steigern, mußte eine selbsttätige Maschine gebaut werden. Dieselbe ist im folgenden beschrieben und in dieser Gestalt für das Laboratorium ausgeführt worden (Abbild. 2 und 3).

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Aus den Abbildungen geht hervor, daß der Fallhammer aus einem zylinderförmigen Stück Stahl besteht, das sich in einer gußeisernen Führung bewegt, die mit der Platte, auf der die Maschine montiert ist, ein Ganzes bildet. Der Hammer ist mit einem gehärteten Stahlschuh versehen, der mit der Probe in Berührung kommt. Auf jeder Seite des Hammers geht ein Rundstab durch die Platte; beide Stäbe endigen in einem Querhaupt. Letzteres ist mit einer kleinen Rolle ausgestattet, um die Bewegung des Hebedaumens zu übertragen. Außerdem trägt es noch zwei konisch geformte Rollen, die in vertikalen Führungen laufen und den Horizontaldruck des Daumens aufnehmen

* 13. Juli 1906.

sollen. Die beiden Rundstäbe sind mit dem Querhaupt durch Bolzen verbunden, und zwar so, daß die Fallhöhe des Hammers zwischen 0 und 8,5 cm geregelt werden kann. Die Welle des Hebedaumens macht annähernd 45 Umdrehungen in der Minute und erhält ihren Antrieb durch einen elektrischen Motor bezw. ein epizyklisches Rädergetriebe (siehe Abbild. 3). Die Drehung der Probe zwischen je zwei Schlägen um 180° wird durch eine Art Kulissensteuerung bewirkt, die durch eine Welle, welche parallel zu dem Probestück läuft, bewegt wird und sich mit der halb so großen Geschwindigkeit dreht wie die Daumenwelle. Eine zweite Welle, deren Achse mit dem Probestück in gleicher Richtung liegt und mit diesem zusammengekuppelt ist, erhält ihre Bewegung durch die zu der Probe parallel laufende Welle mittels zweier Kurbeln unter Anwendung eines Schlitzes, wie aus der Abbildung hervorgeht. Durch entsprechende Abmessung der Länge des Schlitzes kann bewirkt werden, daß, wenn die Bewegung der Kurbel an der Parallelwelle beständig ist, diejenige der Kurbel auf der zweiten Welle die Drehung um 180° bewerkstelligt. Damit die zweite Welle die freie Vibration der Probe während des Schlages nicht beeinträchtigt, ist Welle und Probestück mit einer Semi-Oldham-Kuppelung verbunden. Dieselbe ist so eingerichtet, daß die Ebene des offenen Schlitzes an der Kuppelung mit der Ebene der freien Vibration der Probe zusammenfällt. Die Messerschneiden, auf welchen die Probe ruht, haben V-förmige Gestalt, so daß sich die Probe nicht seitwärts bewegen kann. Letztere ist 1,25 cm stark, die Messerschneiden liegen 11,25 cm auseinander und innerhalb der Kerbe hat das Probestück einen Durchmesser von 1 cm.

Wenn der Fall des Hammers so eingerichtet ist, daß die Probe bis zu ihrem Bruche etwa 2000 Schläge aushält, so ist keine merkliche Veränderung an der Probe wahrzunehmen bis zu einem verhältnismäßig kurzen Zeitpunkt vor dem völligen Durchbrechen des Stückes. Die Beschaffenheit der Probe, ob hart oder weich, macht sich durch einen Riß auf jeder Seite des Probestückes bemerkbar, und zwar nimmt dieser seinen Anfang in der Kerbebene. Die beiden Risse setzen sich in dem Maße nach innen fort, wie weitere Schläge erfolgen.

Die Maschine scheint besonders gute Dienste zu leisten bei der Prüfung von weichem Stahl, der, wenn er eingekerbt ist, mit der einfachen Schlagbiegemaschine nicht zerbrochen werden kann.

Zum Schluß seien noch einige Prüfungsbeispiele einer Reihe von Proben weichen Stahles angegeben:

Fallhöhe des Hammers cm	Arbeitsaufwand eines Schlages kg/cm	Zahl der Schläge bis zum Bruche
1,92	0,63	4 950
1,25	0,51	12 400
0,75	0,25	44 634

Südafrika. Nach den Berichten* des k. u. k. Generalkonsulates in Kapstadt wurden

Graphitlager in der Kapkolonie

entdeckt, und zwar im Ingeligebirge an der Grenze von Natal und der Kapkolonie zwischen Kokstad und Port Shepstone. Das Vorkommen, welches in Südafrika ein reges Interesse hervorgerufen hat, wurde in der bezeichneten Gegend bereits vor mehreren Jahren vermutet, doch war es angeblich erst jetzt möglich, das eigentliche Lager festzustellen. Die Qualität des Graphits soll von einem Experten für besser als jene des Graphits von der Insel Ceylon bezeichnet worden sein. Zur Ausbeutung des in Rede stehenden Graphitvorkommens hat sich in Durban eine Gesellschaft „The Natal Graphite and Mineral Mines, Ltd." mit einem Aktienkapital von 100 000 ℳ gebildet.

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1906 vom 25. August.

Ostasien. Die „Nachrichten für Handel und Industrie"* berichten über

die Errichtung eines neuen Eisenwerkes in Dalny.

Nachdem vor kurzem die Südmandschurische Eisenbahngesellschaft, welche zugleich die Kohlengruben in Fushun und Entai betreibt, gegründet worden ist, haben Kapitalisten in Tokio und Osaka beschlossen, ein Kapital von 30 Millionen Yen aufzubringen, um in Dalny ein Eisen- und Stahlwerk zu bauen. Die Erze wollen sie aus der Daiya-(Tayen)-Eisenerzgrube beziehen, die Kohle per Bahn von Fushun. Zweck der Gesellschaft wird die Lieferung von Schienen, Maschinen und Eisenbahnbedarf für die gesamten Bahngesellschaften in Ostasien sein. Die Gesellschaft will dann zur Leitung des Betriebes amerikanische Ingenieure anstellen. Ende Juli d. J. sollen mehrere japanische Ingenieure zum Studium des Geschäftes an Ort und Stelle entsandt werden. Dann soll über die Gründung der Gesellschaft beschlossen werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß in der Sache amerikanisches Kapital beteiligt wird.

E. L.

Die Roheisenerzeugung Englands** in der ersten Hälfte von 1906

belief sich auf 4 983 910 t gegen 4 695 545 t im ersten Halbjahr 1905 und 4 113 748 t in der ersten Hälfte des Jahres 1904. Es wurden erzeugt:

	1905 t	1906 t
Frischerei- u. Gießereieisen	1 999 940	2 182 645
Hämatit	2 031 279	2 041 424
Für basische Prozesse . .	576 555	640 751
Spiegeleisen usw. . . .	87 771	119 090
Zusammen	4 695 545	4 983 910

Die Durchschnittsleistung der 363½ in Betrieb befindlichen Oefen betrug 13 717 t für das erste Halbjahr 1906.

Die Gesamterzeugung*** an Martinstahlblöcken in England in der ersten Hälfte von 1906

betrug 2 232 002 t gegen 2 011 776 t im ersten Halbjahr 1905 und 1 696 851 t im ersten Halbjahr 1904. An basischem und saurem Material wurden erzeugt

Im ersten Halbjahr	Basisch t	Sauer t	Zusammen t
1905	1 653 741	358 035	2 011 776
1906	1 664 885	567 117	2 232 002

Die Durchschnittsleistung eines Ofens stellt sich auf 5951 t bei 97 Martinöfen, die in Betrieb waren.

An Blechen und Winkeleisen wurden hergestellt im ersten Halbjahr 1906 957 935 t, an Stabeisen 491 884 t und an vorgewalzten Blöcken usw. 328 723 t. An Schienen wurden 53 297 t erzeugt.

Die Bessemerstahl-Erzeugung in England im ersten Halbjahr 1906.†

In der ersten Hälfte des Jahres 1906 betrug die Gesamterzeugung an Bessemerstahl-Blöcken 934 333 t gegen 1 036 205 t in der ersten Hälfte von 1905 und 879 533 t im ersten Halbjahr 1904. An basischen und sauren Stahlblöcken (Bessemer) wurden erzeugt

Im ersten Halbjahr	Sauer t	Basisch t	Zusammen t
1905 . . .	710 017	326 188	1 036 205
1906 . . .	644 995	289 338	934 333

* Vom 15. September.

** „Iron and Coal Trades Review" vom 7. Sept.

*** „Iron and Coal Trades Review" vom 14. Sept.

† „Iron and Coal Trades Review" vom 27. Sept.

Die Erzeugung an Bessemerstahl-Schienen betrug mit 494 978 t im ersten Halbjahr 1906 53 981 t weniger als in der ersten Hälfte von 1905, in welcher 548 959 t erzeugt wurden. Der Rückgang ist auf den geringeren Schienenexport zurückzuführen, der sich im ersten Halbjahr 1906 nur auf 71 621 t belief. In der ersten Hälfte von 1906 betrug die Produktion an Blechen und Winkeleisen (soweit die Zahlen festzustellen waren) 15 009 t, an Stabeisen 84 288 t und an vorgewalzten Blöcken und Knüppeln 82 053 t.

Bücherschau.

Einführung in die Metallographie von Dipl.-Ing. Paul Goerens, Assistent am Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Techn. Hochschule Aachen. Halle a. S. 1906, Wilhelm Knapp. 10 *M*.

Obiges Buch ist geeignet, in dankenswerter Weise eine empfindliche Lücke in unserer Fachliteratur auszufüllen, da wir bis jetzt noch keine systematische Darstellung über diesen Gegenstand in Deutschland besitzen. Die Ueberschriften der einzelnen Kapitel: Die physikalischen Eigenschaften der Stoffe; Die physikalischen Gemische; Die Praxis der Metallmikroskopie (Herstellung der Schliffe, die Entwicklung der Struktur, das Mikroskop, die photographische Technik); Spezielle Metallographie der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, zeigen, daß es sich um eine eingehende Zusammenstellung und Behandlung der Resultate der zahlreichen in der Literatur des In- und Auslandes verstreuten Arbeiten dieser relativ jungen Wissenschaft handelt.

Die beiden ersten Kapitel sind dazu bestimmt, den Leser in elementarer Weise in diejenigen Grundbegriffe der physikalischen Chemie einzuführen, welche für das Verständnis der Zustandsdiagramme und die durch diese veranschaulichten Vorgänge bei der Erstarrung und Umwandlung von Legierungen erforderlich sind. Durch die Besprechung von zahlreichen Beispielen werden die allgemeinen Ausführungen, welche auf den Roozeboomschen Lehren aufgebaut sind, anschaulich illustriert. Die beiden letzten Teile des Werkes sind der Metallographie gewidmet und es sind in denselben die neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete niedergelegt. Daß im letzten Teile die Resultate der mikroskopischen Forschung für das System Eisen-Kohlenstoff an Hand zahlreicher guter Mikrographien besprochen werden, ist bei der großen Wichtigkeit der Eisenkohlenstofflegierungen sehr anzuerkennen.

Das Buch wird nicht nur ein vorzügliches Lehrbuch für Studierende, sondern vor allem ein sehr erwünschtes Handbuch für die schon in der Praxis stehenden Hüttenleute sein, da man mehr und mehr beginnt, metallographische Einrichtungen auf Hüttenwerken zu schaffen, um sich die zur Materialbeurteilung so überaus wertvollen Resultate metallographischer Untersuchungen zunutze zu machen. Die vorzügliche Ausstattung des Buches mit zahlreichen Schaubildern, Mikrophotographien und Skizzen aller in Betracht kommenden Apparate usw. wird noch dazu beitragen, demselben die verdiente weite Verbreitung zu geben.

Otto Petersen.

Stillman, Thomas B., M. Sc., Ph. D., Prof. of analyt. chemistry: *Engineering Chemistry.* A manual of quantitative chemical analysis for the use of students, chemists and engineers. Third edition. With 139 Jllustr. XXII. 597. Easton (Pa.) 1905, Chemical Publishing Co. Geb. 4,50 $.

Nach dem Titel des Buches könnte man vermuten, dasselbe sei eine chemische Technologie, anderseits deutet der Untertitel auf eine Anleitung zur quantitativen Analyse; beide Annahmen würden nicht ganz zutreffen. Der Inhalt des Buches bringt allerdings in der Hauptsache Untersuchungsmethoden, daneben sind aber eine Menge anderer praktischer Dinge angegliedert, die wir bei uns in derartigen Büchern nicht finden. Ausführlich behandelt sind z. B. die Untersuchung von Kohle und Koks, deren Brennwertbestimmung, die Analyse von Rauchgas, Generatorgas, flüssigen Brennstoffen usw. Ganz besonders reichhaltig sind die Kapitel über die Untersuchung von Eisenprodukten; hier sind neben den rein analytischen Dingen Abschnitte über die Berechnung von Hochofenschlacken, die chemischen Verhältnisse im Hochofen, über Hochofenchargen und den Hochofen als Kraftquelle eingeschaltet, die das Buch gerade für den Praktiker und den angehenden Hüttenmann empfehlenswert erscheinen lassen. Bei Wasser sind die verschiedensten Verwendungszwecke (Trink-, Kesselwasser, Wasserreinigung, Kesselstein) bedacht; weiter werden noch hauptsächlich Zement, Asphalt, Legierungen, Seife und Schmiermittel behandelt. Das Buch ist für den Praktiker geschrieben und wird seinen Zweck sehr gut erfüllen. Der Stoff könnte bei einer Neuauflage etwas sorgfältiger gruppiert werden.

B. Neumann.

Zahikjanz, Gabriel: *Die Theorie, Berechnung und Konstruktion der Dampfturbinen.* Mit 23 Textfiguren. Berlin 1906. M. Krayn. 6 *M*, geb. 7,50 *M*.

Das vorliegende Werk entwickelt eine Dampfturbinentheorie in streng analytischer Form, wobei anzuerkennen ist, daß der Verfasser sich großer Ausführlichkeit befleißigt hat, so daß die Entwicklungen nirgends eine Lücke aufweisen. Es kann daher die Arbeit allen denjenigen empfohlen werden, welche sich mit der Wirkung des Dampfes in Dampfturbinen eingehend wissenschaftlich beschäftigen wollen. Als Hilfsmittel für den im praktischen Dampfturbinenbau stehenden Ingenieur findet die Arbeit allerdings auch in der gewählten Bezeichnung — Wirkung des Dampfes in Dampfturbinen — so ziemlich ihre Grenze; alle Berechnungen, welche sich auf die konstruktive Anordnung beziehen, fehlen, ebenso die Darstellung von Konstruktionen und Konstruktionsdetails überhaupt, so daß der Titel des Buches mehr verspricht, als im Inhalt zu finden ist. An denjenigen Stellen, wo auf die Einschränkung der berechneten Ergebnisse durch die praktische Ausführbarkeit hingewiesen wird, ist nicht immer genügende Kenntnis der letzteren zu erkennen, z. B. auf Seite 55, wo die praktische Grenze für die Wahl der Umfangsgeschwindigkeit mit 50 m/Sek. angegeben wird, während z. B. bei den Turbinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft bereits die dreifache Umfangsgeschwindigkeit ohne Bedenken ausgeführt wird. Sehr anerkennenswert sind die klaren Entwicklungen der Grundbegriffe über Kraft, Beschleunigung, Wärme und Arbeit in den Kapiteln über „Dampfspannung“, „Wärme und Grundgesetze der Zustandsänderung“ und „Wärmekraft, Dampfenergie und Dampfstrom“. Die gewonnenen praktisch brauchbaren Endformeln über die Wahl der Schaufelwinkel, Kanalquerschnitte, Wirkungsgrade, Leistungen usw. sollten noch einmal in einem Kapitel zusammengestellt sein, damit der Praktiker, dem die Zeit zum

Studium langatmiger analytischen Berechnungen heute mehr als je fehlt, das für ihn Wichtige in übersichtlicher Zusammenstellung findet. Es ist als ein großer Vorzug des Buches zu bezeichnen, daß eingehend durchgeführte Zahlenbeispiele in jedem Kapitel die Anwendung der gefundenen Resultate für den praktischen Fall darlegen. Die Durchsicht von Text und Formeln auf Druckfehler ist nicht ganz genügend gewesen. *A. Wallichs.*

von Hoyer, Egbert, Geheimer Rat und ord. Professor an der Königl. Bayer. Techn. Hochschule zu München: *Die Verarbeitung der Metalle und des Holzes.* (Lehrbuch der vergleichenden mechanischen Technologie. I. Band.) Vierte Auflage. Mit 442 Textfiguren. Wiesbaden 1906, C. W. Kreidels Verlag. 12 ℳ.

Der Inhalt und die Einteilung des Buches, über die wir uns schon bei Erscheinen der dritten Auflage geäußert haben,* sind bei der vorliegenden Neubearbeitung im wesentlichen unverändert geblieben. Doch hat der Verfasser, wie zahlreiche Zusätze beweisen, den ganzen Text wiederum sehr sorgfältig durchgesehen und damit sein Werk dem heutigen Stande der Technik angepaßt. Die Vermehrung, die sich auch auf die Anzahl der Textabbildungen erstreckt, umfaßt etwa 40 Seiten. Als schätzenswerte Beigabe des Buches dürfen nach wie vor die gewissenhaften Literaturnachweise gelten, die der Verfasser bis in die letzten Jahre hinein ergänzt hat.

Rechen-Hilfsbuch. Berechnungstabellen für Handel und Industrie, insbesondere für jede Lohn- und Akkordberechnung. Herausgegeben von G. Schuchardt. Berlin 1906, M. Krayn. Geb. 5 ℳ.

Das Werk ist gewissermaßen eine erheblich erweiterte Ausgabe des früher** an dieser Stelle erwähnten Buches „Der praktische Lohnrechner". Es bringt auf den Vorderseiten der Blätter die sämtlichen Zahlen von 1 bis 99, auf der Rückseite die Zahlen von $1^1/_2$ bis $99^1/_2$. Ein geschickt angelegtes dreiteiliges Register gestattet, die gesuchten Rechnungsergebnisse ohne Zeitverlust aufzufinden. Namentlich in Lohn- und Kalkulationsbureaus dürfte sich das Buch als schätzenswerte Hilfstabelle erweisen.

Die Dampfkessel. Hand- und Lehrbuch zur Beurteilung, Berechnung, Konstruktion, Ausführung, Wartung und Untersuchung von Dampfkesselanlagen. Von O. Herre, Ingenieur und Lehrer für Maschinenbau am Technikum Mittweida. Mit 783 Abbildungen im Text und 30 Tafeln. Stuttgart 1906, Afred Kröners Verlag. 22 ℳ, geb. 25 ℳ.

Das Werk behandelt in ganz ausführlicher und anschaulicher Weise das Gebiet des Dampfkesselwesens und -Betriebes; es wird stets ein schätzenswertes Buch für Studierende des Ingenieurwesens sowie für Betriebsbeamte der Werke sein und kann bestens empfohlen werden. Durch die Aufnahme der gesetzlichen Bestimmungen und der für die Berechnung und Konstruktion von Kesselanlagen aufgestellten Normen enthält das Werk so ziemlich alles, was bei der Dampfkessel-Konstruktion und -Konzession zu beachten ist. Die übersichtliche Zusammenstellung des Inhaltes macht das Buch zum bequemen Nachschlagewerk. *B.*

* „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 13 S. 636.
** „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 2 S. 118.

Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Grundzüge der Gesteinskunde.* I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. Mit 47 Textfiguren und 3 Tafeln. — II. Teil: Spezielle Gesteinskunde mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse Mit 133 Textfiguren und 8 Tafeln. Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. 4 ℳ, geb. 4,60 ℳ., bezw. 9 ℳ, geb. 9,70 ℳ.

Der bekannte Verfasser der genannten Werke verfolgt nach seinen Auseinandersetzungen in den beigegebenen Vorworten den Zweck, der Geologie die Bedeutung petrographischer Untersuchungen vor Augen zu führen und sein Interesse für diese bis heute vernachlässigte Wissenschaft zu wecken. Zweifellos ist neben der Paläontologie die Petrographie für die praktische Geologie und die Erzlagerstättenlehre von der größten Wichtigkeit, obschon dies nach Ansicht des Verfassers noch nicht allgemein anerkannt wird. Die vorliegenden beiden Bände, die als Fortsetzung der bereits früher erschienenen Werke: „Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops" und „Die gesteinsbildenden Mineralien" anzusehen sind, geben ein Bild von dem zeitigen Stande und den Zielen der Petrographie. Wegen des anregenden Inhaltes, der übersichtlichen Anordnung des Stoffes, der Fülle von Beobachtungsergebnissen und der umfangreichen Literaturangaben können die Bücher auf das wärmste empfohlen werden. Auch der Hüttenmann, welcher sich näher mit Schlacken und Schmelzflüssen beschäftigt, dürfte in einzelnen Kapiteln, z. B. Chemisch-physikalische Gesetze im Magma, Magmatische Spaltung usw., manches Wissenswerte finden. Die Ausstattung der Bände, deren Text durch eine große Anzahl von Jllustrationen ergänzt ist, läßt nichts zu wünschen übrig. *Wilhelm Venator.*

Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. III. Teil. Der technische Betrieb der staatlichen Steinkohlengruben bei Saarbrücken. Von R. Mellin. Kgl. Berginspektor in Saarbrücken. Mit 53 Textfiguren und 14 lithographischen Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Kart., mit Teil I/II und IV/VI zusammen 15 ℳ.

Mit diesem Teile ist das ganze Werk, dessen wir schon wiederholt Erwähnung getan haben,* zum Abschluß gekommen. Der Band gliedert sich in folgende Hauptabschnitte: A. Grubenbaue; B. Förderung; C. Wasserhaltung; D. Wetterführung und E. Tagesanlagen. Neben dem gediegenen Inhalte verdienen der klare Druck des Textes und die Ausführung der Tafeln ebenso wie bei den früher erschienenen Teilen besonders hervorgehoben zu werden.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Das Bessemern von Kupfersteinen. Von Dr.-Ing. Friedrich Mayr, Diplom-Ingenieur. Mit drei Tafeln. Freiberg in Sachsen 1906, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 3 ℳ.

H. Makower: *Handelsgesetzbuch* mit Kommentar. 13. Auflage. Bearbeitet von F. Makower, Rechtsanwalt. Erster Band (zweite Hälfte). Buch I und II (Handelsstand, Gesellschaften) §§ 178 bis 342. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H.

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 18 S. 1093; 1905 Nr. 13 S. 805.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 32. Richter, Fritz L.: Thermische Untersuchung an Kompressoren. — v. Studniarski, J.: Ueber die Verteilung der magnetischen Kraftlinien im Anker einer Gleichstrommaschine. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Kataloge:

The Cambridge Scientific Instrument Co., Ltd., Cambridge, England: *List No. 39: Technical Thermometry.*

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: *Elektrische Walzenstraßen-Antriebe.*

Mitteilungen von Heinrich Koppers-Essen (Ruhr). Nr. 2: Der Abhitze-Koksofen (Unterbrenner), System Koppers.

Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin: *Preisliste 22: Motoren und Steuerapparate für Rollgangs- und ähnliche Betriebe der Hütten- und Walzwerke.*

Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon bei Zürich: *Dampfturbinen-Anlagen.*

— *Die Kraftzentrale Obermatt des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg.*

— *Lokomotive für Einphasenwechselstrom von 15000 Volt Spannung.*

— *Periodische Mitteilungen.* Nr. 21 bis 26.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat August 1906: 477657 t (Rohstahlgewicht), ist demnach um 7907 t oder 1,66 % geringer als der Juliversand (485564 t). Er übertrifft den Augustversand des Vorjahres (434167 t) um 43490 t oder 10,02 % und bleibt hinter der Beteiligungsziffer für August 1906 um 2,44 % zurück, obwohl der vorliegende Auftragsbestand eine erhebliche Ueberschreitung der Beteiligungsziffern gestattet haben würde. Dieses ungünstige Verhältnis ist, ähnlich wie im Juli, durch Arbeitermangel und die infolge der Hitze verminderte Arbeitsleistung herbeigeführt worden, außerdem aber durch den Produktionsausfall, den der Arbeiterausstand beim Aachener Hütten-Aktien-Verein Rote Erde im Gefolge hatte.

An Halbzeug wurden im August versandt: 147384 t gegen 145658 t im Juli d. J. und 170035 t im August 1905, an Eisenbahnmaterial 146354 t gegen 149934 t im Juli d. J. und 121134 t im August 1905 und an Formeisen 183919 t gegen 189975 t im Juli d. J. und 142998 t im August 1905. Der Augustversand von Halbzeug übertrifft den des Vormonates um 1726 t, der von Eisenbahnmaterial bleibt dagegen um 3577 t und der von Formeisen um 6065 t zurück. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 25220 t und an Formeisen 40921 t mehr, an Halbzeug jedoch 22651 t weniger versandt.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 31. August 1906 betrug insgesamt 3857093 t und übertrifft den der gleichen Zeit des Vorjahres (3381754 t) um 475339 t oder 14,06 %. Von dem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1273275 t (1905: 1219627 t), auf Eisenbahnmaterial 1253870 t (1905: 1039528 t) und auf Formeisen 1329948 t (1905: 1122599 t). Der Gesamtversand in den ersten acht Monaten 1906 ist also, im Vergleich zum vorhergehenden Jahre, bei Halbzeug um 53648 t oder 4,40 %, bei Eisenbahnmaterial um 214342 t oder 20,62 % und bei Formeisen um 207349 t oder 18,47 % gestiegen. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	August . .	170035	121134	142998
	September .	170815	133868	146079
	Oktober . .	177186	156772	132996
	November .	173060	145758	119641
	Dezember .	169946	155538	151951
1906	Januar . .	175962	154859	129012
	Februar . .	156512	155671	125376
	März . . .	178052	172698	177107
	April . . .	153891	147000	163668
	Mai	158947	179190	184434
	Juni	156869	148167	176457
	Juli . . .	145658	149931	189975
	August . .	147384	146354	183919

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 21. September 1906 wurden die Beteiligungsziffern für Röhren angesichts der starken Nachfrage um 10 % erhöht. Anträge auf Erhöhung für andere B-Produkte wurden abgelehnt, wenn auch die Marktlage sie durchaus gerechtfertigt hätte; doch wurde Rücksicht genommen auf die Knappheit an Halbzeug, die durch den Ausstand in Rothe Erde und durch die geringe Gesamterzeugung verursacht wird.

Ueber die geschäftliche Lage wurde folgendes berichtet: Die Beschäftigung ist nach wie vor derart stark, daß die Werke, obwohl sie ihre ganze Leistungsfähigkeit aufbieten, vielfach nicht die Wünsche der Abnehmer befriedigen können. Bei neuen Aufträgen müssen z. T. Lieferfristen von 4 bis 6 Monaten verlangt werden. Verschärft hat sich die Lage in den letzten Wochen noch dadurch, daß der Arbeiterausstand beim Aachener Hütten-Aktien-Verein weiterhin andauert.

Halbzeug. Die inländischen Abnehmer haben ihren Bedarf für das I. Vierteljahr 1907 zu den in der letzten Beiratssitzung beschlossenen erhöhten Preisen größtenteils gedeckt. — Im Auslande haben die Preise neuerdings infolge regerer Nachfrage weiter angezogen, und der Verband könnte große Posten zu guten Preisen verkaufen, wenn ihn nicht der starke Inlandsbegehr davon abhielte.

Eisenbahnmaterial. Das Inlandsgeschäft in schweren Schienen liegt andauernd günstig, und der vorhandene Auftragsbestand sichert den Werken auf lange Monate hinaus reichliche Arbeit. Das Grubenschienengeschäft geht bei wesentlich besseren Preisen flott, und in Rillenschienen sind die Werke bis in das nächste Jahr hinein besetzt. — Auf dem Auslandsmarkte hält die gute Stimmung weiter an. Doch wirken auf einen umfangreicheren Abschluß von Geschäften die von den Werken geforderten langen Lieferfristen hier und da hemmend ein. Der Verband beschränkt sich deshalb auf Abschlüsse mit längerer Lieferfrist, von denen verschiedene größere in Behandlung sind. In Schwellen konnten wieder mehrere nennenswerte Abschlüsse für Südamerika getätigt werden. Sehr lebhaft ist auch das Grubenschienengeschäft; es werden hier ebenfalls Lieferfristen von 5 bis 6 Monaten gefordert.

Formeisen. Im Inlande hat sich das Formeisengeschäft in den letzten vier Wochen ganz besonders rege gezeigt, da die Kundschaft nach Auf-

nahme des Verkaufes für das IV. Vierteljahr sich für möglichst große Mengen zu decken sucht. Der am 1. September vorliegende Auftragsbestand entspricht einer Arbeitsleistung von vier Monaten. — Vom Auslandsgeschäfte ist Neues nicht zu berichten; der Verkauf von Formeisen hält sich in mäßigen Grenzen, hauptsächlich infolge der bedingten langen Lieferfristen.

Bergbau- und Hütten-Actien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Herdorf (früher Neunkirchen, Bez. Arnsberg).

Nach dem Berichte des Vorstandes verschaffte die verbesserte wirtschaftliche Lage der Siegerländer Eisenindustrie dem Werke im letzten Geschäftsjahre reichlich Arbeit und infolgedessen auch Verdienst. Der Gewinn beläuft sich unter Einschluß des Vortrages von 29 932,98 ℳ auf 946 025,18 ℳ. Hiervon sind für Steuern und Unkosten 52 571,06 ℳ, für Abschreibungen 290 929,44 ℳ und für die Erneuerungs- und Reservefonds 110 916,10 ℳ zu kürzen, so daß ein Reinerlös von 491 608,58 ℳ verbleibt. Der Aufsichtsrat schlägt vor, aus diesem Betrage eine Dividende von 400 000 ℳ (= 10 %) zu verteilen, ferner die vertrags- und satzungsmäßigen Tantièmen in Höhe von 37 317,27 ℳ auszuzahlen und den Rest von 54 291,31 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Nach der Bilanz vom 30. Juni 1906 steht der Bergwerksbesitz der Gesellschaft mit 901 842,56 ℳ, der Hüttenbesitz mit 723 994,71 ℳ und das Stahl- und Walzwerk mit 1 223 131,94 ℳ zu Buche; die Bestände an Rohmaterial, Fabrikaten, Kassa usw. sind mit 2 565 378,52 ℳ bewertet. Der Reservefonds beläuft sich auf 323 779,18 ℳ, das Erneuerungskonto auf 100 000 ℳ und die Höhe der sonstigen Verpflichtungen auf 498 959,97 ℳ.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S.

Im Geschäftsjahre 1905/06 war die Nachfrage nach den Fabrikaten des Werkes so groß, daß dieses nicht immer in der Lage war, den Anforderungen der Kundschaft zu genügen. Die im vorhergehenden Jahre in Angriff genommenen Erweiterungsbauten waren der Gesellschaft bereits von gutem Nutzen und trugen zu dem vorliegenden günstigen Gewinnergebnis ebenfalls bei. Zur Ergänzung der umfangreichen Rohrfabrikation wurde im Laufe des Jahres 1906 eine Wassergasschweißerei errichtet und Anfang September dem Betriebe übergeben. Der große Mangel an Halbfabrikaten veranlaßte ferner eine Vergrößerung des Siemens-Martin-Stahlwerkes; die Neuanlage soll im November d. J. in Betrieb gesetzt werden. Der Umsatz der Gesellschaft im Berichtsjahre belief sich bei einer Zahl von etwa 4500 Arbeitern auf rund 19 Millionen Mark. Der Ueberschuß beträgt bei einem Gewinnvortrage von 21 851,97 ℳ und nach Abzug von 1 600 000 ℳ (i. V. 1 000 000 ℳ) für Abschreibungen insgesamt 1 742 331,89 ℳ. Der Generalversammlung vom 29. September sollte folgende Verteilung des Reinerlöses vorgeschlagen werden: Für Gratifikationen an Beamte und Arbeiter 35 000 ℳ, für das Beamten-Pensionskonto 75 000 ℳ, für die Arbeiter-Pensionskasse 125 000 ℳ, für gemeinnützige und Wohlfahrtszwecke 10 000 ℳ, für Tantième an den Aufsichtsrat 148 047,99 ℳ und für Dividende (22 %) 1 320 000 ℳ; es blieben dann noch 29 283,90 ℳ auf neue Rechnung zu übertragen. Außerdem sollte die Generalversammlung über eine größere Erhöhung des Aktienkapitals zum Erwerbe der Aktien des Eisen- und Stahlwerkes Bethlen-Falva beschließen. — Wir kommen auf diesen Punkt noch zurück.

Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein in Creuzthal.

Nach dem Berichte des Vorstandes konnten die Werksanlagen der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 infolge der starken Nachfrage nach Roheisen vollständig ausgenutzt werden. Auf der Creuzthaler Hochofenanlage wurden insgesamt 89 765 (i. V. 52 618) t Roheisen erblasen und 92 753 (58 604) t versandt. In dem Müsener Hochofen, der während des ganzen Jahres im Betriebe war, wurden 906 t Holzkohlen- und 3300 t Koksroheisen hergestellt; zur Versendung gelangten 837 bezw. 3805 t. Der Betrieb der Loher Holzverkohlung verlief durchaus regelmäßig, der Absatz der Nebenprodukte gestaltete sich gut und gewinnbringend. Aus dem Grubenbesitze der Gesellschaft wurden 435 (408) t Bleierze, 2832 (3389) t Zinkblende und 1682 (1089) t Spateisenstein gefördert. Die im oberhessischen Bezirke gelegenen Brauneisensteingruben, die seit langen Jahren stillagen, wurden zu 20 000 ℳ und einige Grubenanteile bei Neunkirchen zu 2800 ℳ verkauft. Der Abschluß weist bei 3056,18 ℳ Vortrag aus dem Vorjahre und 312 ℳ für verfallene Dividende einen Rohgewinn von 456 265,72 ℳ auf. Hiervon werden 170 000 ℳ abgeschrieben und 20 537,85 ℳ satzungs- und vertragsgemäß als Gewinnanteile ausgezahlt. Von dem Rest sollen 14 144,88 ℳ der Rücklage überwiesen, 240 000 ℳ (8 %) Dividende verteilt, 6500 ℳ für Belohnungen und Arbeiterunterstützungen verwendet und die dann noch verbleibenden 5082,99 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Aktiengesellschaft zu Kalk.

Der allgemeine Aufschwung in der Eisenindustrie hat dem Unternehmen im Geschäftsjahre 1905/06 reichliche Arbeit zu lohnenden Preisen gebracht und das Ergebnis vorteilhaft beeinflußt. Auf Grund der Beschlüsse der Generalversammlung vom 21. Oktober 1905 wurde das Aktienkapital der Gesellschaft um 1 000 000 ℳ erhöht, und zwar nehmen die neuen Aktien für die Hälfte der Berichtsperiode am Gewinne teil. Aus dem erzielten Aufgelde flossen der Rücklage 391 409,30 ℳ zu. Das Werk erzeugte im letzten Jahre an Fassoneisen, Stahl, Kupfer, Messing und daraus hergestellten Stanz- und Preßartikeln sowie kleineren Konstruktionen 39 494 t gegen 33 230 t im Jahre 1904/05; es beschäftigte 708 Arbeiter. Die Bilanz weist einen Reingewinn von 739 024,87 ℳ nach, der sich durch den Vortrag des Vorjahres auf 827 217,83 ℳ erhöht. Hiervon sollen der Rücklage, die damit 600 000 ℳ erreichen würde, 9287,39 ℳ zugeführt, je 210 000 ℳ (14 %) Dividende auf die Vorzugs- und alten Stammaktien ausgeschüttet, weitere 70 000 ℳ (7 %) als Gewinn auf die neuen Stammaktien verteilt, 34 184,25 ℳ dem Aufsichtsrate vergütet, 165 126,49 ℳ vertraglich als Tantièmen ausbezahlt und je 10 000 ℳ der Arbeiter- und der Beamten-Unterstützungskasse überwiesen werden, so daß noch 108 619,70 ℳ auf neue Rechnung zu übertragen wären.

Friedrich Thomée, Akt.-Ges., Werdohl i. W.

Der Betrieb der Gesellschaft verlief während des Jahres 1905/06 bei guter Geschäftslage ohne nennenswerte Störungen, so daß es möglich war, die Erzeugungsziffern in allen Betrieben gegenüber dem Vorjahre etwas zu steigern. Hergestellt wurden 4973 (i. V. 4593) t Schweißeisen- und Schweißeisenluppen, 8755 (8163) t Schweißeisen-Spezialwalzdraht, 6436 (5888) t Stabeisen aus Schweißeisen, Flußeisen und Stahl sowie 6656 (6230) t gezogener Draht und Drahtstifte. Der Gesamtumsatz belief sich auf 2 767 648,45 (2 419 853,22) ℳ. Das Werk beschäftigte durchschnittlich 280 Arbeiter, die zusammen 394 602,90 ℳ Lohn erhielten; auf den einzelnen Arbeiter (auch den jugendlichen) entfiel somit ein Jahresverdienst von 1410 (i. V. 1280) ℳ. Die Bilanz schließt unter Berücksichtigung des Vortrages von 2772,23 ℳ mit

einem Rohgewinn von 281 570,55 ℳ, der sich durch die Handlungsunkosten sowie Skonto und Zinsdifferenzen auf 190 937,33 ℳ ermäßigt. Hiervon werden 26 360,55 ℳ abgeschrieben, 25 018,93 ℳ den verschiedenen Rücklagekonten überwiesen, 3360,67 ℳ für Arbeiterunterstützungen bereitgestellt, 11 151,60 ℳ als Tantièmen vergütet und 120 000 ℳ (= 10 %) als Gewinn verteilt. Die übrigen 5045,58 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein.

Die bessere Beschäftigung des Werkes hat, wie der Bericht der Direktion zum Ausdruck bringt, im vergangenen Geschäftsjahre weitere Fortschritte gemacht. Mit dem Eingange reichlicher Aufträge ging ein allmähliches Steigen der Verkaufspreise Hand in Hand, so daß in allen Zweigen des Betriebes ein erfreulicher Aufschwung festzustellen war. Vor größeren Betriebsstörungen blieb das Werk bewahrt; indessen brachte der im Oktober 1905 auftretende und monatelang anhaltende große Wagenmangel empfindlichen Schaden. Außerdem wirkten während der letzten Hälfte des Geschäftsjahres namentlich die unregelmäßige Anfuhr von Kokskohlen seitens des Kohlensyndikates sowie der Umstand, daß in einzelnen Monaten an Stelle der Kokskohlen bis zu ²/₃ der abgeschlossenen Mengen in Nußkohlen geliefert und zum höheren Preise dieser Sorte berechnet wurden, nachteilig auf die Erzeugung des Hüttenwerks und die Selbstkosten ein. Um das Werk auf eine bessere Kohlengrundlage zu stellen, hatte die Verwaltung der eigens aus diesem Grunde einberufenen Generalversammlung vom 21. Dezember 1905 einen Antrag unterbreitet, das Aktienkapital zum Zwecke des Erwerbes von benachbarten Zechen und Grubenfeldern zu erhöhen. Durch das Vorgehen einer Berliner Bankfirma, die sich in den Besitz von ¹/₄ des kleinen Stammaktien-Kapitals gebracht hatte, wurde jedoch diese Absicht vereitelt. Die Generalversammlung vom 8. Juni d. J. hat daher, um vor ähnlichen unangenehmen Ueberraschungen in Zukunft geschützt zu sein, beschlossen, die Stammaktien im Nennbetrage von 528 000 ℳ in Prioritätsaktien im Verhältnis 6 : 5, also auf einen Nennbetrag von 440 000 ℳ umzuwandeln. Das einheitliche Aktienkapital beträgt demnach seit 1. Juli 1906 26 940 000 ℳ. Von gleicher Bedeutung, wie die Versorgung mit Kohlen, ist für ein Hüttenwerk das Vorhandensein einer genügenden Erzgrundlage. Die Schwierigkeiten, die der hinreichenden Beschaffung der nötigen phosphorhaltigen Erze entgegenstehen, haben deshalb die Leitung des Werkes veranlaßt, gemeinschaftlich mit anderen Werken den Erwerb ausländischer Erzfelder ins Auge zu fassen. Da jedoch die Verhandlungen noch nicht vollständig abgeschlossen sind, so können eingehende Mitteilungen hierüber zurzeit nicht gemacht werden. — Ueber die einzelnen Betriebe enthält der Vorstandsbericht nachstehende Angaben: Die Förderung des Hoerder Kohlenwerkes betrug im letzten Jahre auf Schacht Schleswig 262 210 (1904/05 : 235 601) t, auf Schacht Holstein 234 355 (221 205) t, mithin im ganzen 39 759 t mehr als im Vorjahre. An das Hoerder Hochofenwerk wurden 260 885 t, an die Hermannshütte 109 663 t und an das Dortmunder Hochofenwerk 30 169 t geliefert. Auf der Eisensteingrube Reichsland wurden 464 264 (361 748) t Minette gefördert; hiervon wurden 207 178 (163 495) t in den eigenen Hochöfen verschmolzen. Die Förderung der Grube Martini belief sich auf 2507 (5424) t Rostspat. Die bisher betriebenen fünf Hochöfen des Hoerder Hochofenwerkes standen während des ganzen Jahres ungestört im Feuer. Ein großer Teil des Hochofengases wird jetzt in gereinigtem Zustande zur Kesselheizung auf der Hermannshütte verwendet. Die Roheisenerzeugung belief sich auf 359 997 (340 488) t, und zwar ausschließlich Thomaseisen. Hiervon erhielt das Stahlwerk flüssig 313 915 (290 704) t. Auf dem Dortmunder Hochofenwerke wurde Mitte Oktober 1905 der zweite Ofen angeblasen; von diesem Tage ab waren beide Hochöfen in Betrieb. Die Erzeugung betrug 59 545 (25 603) t Thomaseisen und 26 994 (26 275) t Stahleisen usw. In den verschiedenen Abteilungen der Hermannshütte wurden folgende Mengen hergestellt: im Stahlwerk 496 165 (434 093) t Blöcke, in der Stahlgießerei 2648 (3368) t Stahlformguß einschließlich Tiegelstahlguß, in der Eisengießerei 11 822 (10 989) t und im Walz- und Hammerwerke insgesamt 407 551 (358 550) t. — Die Anzahl der Arbeiter erreichte im letzten Jahre auf den Kohlenzechen durchschnittlich 2043, auf Grube Martini 56, auf dem Hoerder Hochofenwerke 948, auf dem Dortmunder Hochofenwerke 275 und auf der Hermannshütte 4641 Mann. — Der Ueberschuß, einschließlich des vorjährigen Vortrages von 323 721,30 ℳ, der Einnahme für verjährte, nicht abgehobene Dividende und der Eingänge aus abgeschriebenen Forderungen beläuft sich auf 9 830 532,14 ℳ. Nach Abzug der Ausgaben für Verwaltungskosten, Zinsen usw. in Höhe von 1 746 381,22 ℳ verbleibt ein Bruttogewinn von 8 084 150,92 ℳ, der sich durch die mit 3 023 714,43 ℳ bezifferten Abschreibungen auf 5 060 436,49 ℳ ermäßigt. Es wird beantragt, von diesem Reinerlöse 253 021,82 ℳ der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, 3 975 000 ℳ (15 %) als Dividende auf die Prioritätsaktien und 52 800 ℳ (10 %) auf die Stammaktien zu verteilen, 415 738,50 ℳ bestimmungsgemäß als Tantième zu vergüten und 363 876,17 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Auf der Tagesordnung der ordentlichen Generalversammlung, die zum 10. Oktober einberufen ist, steht ferner die Beschlußfassung über den Vertrag mit der Akt.-Ges. Phoenix, durch den beide Werke vereinigt werden sollen. (Vergl. den letzten Absatz des Berichtes über den „Phoenix“, S. 1224.)

Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Aktiengesellschaft, Kalk bei Köln a. Rh.

Wie der Vorstandsbericht ausführt, gestaltete sich der Beschäftigungsgrad des Werkes trotz scharfen Wettbewerbes während des letzten Geschäftsjahres (1./7. 05—30./6. 06) im gleichen Schritte mit dem allgemeinen Aufschwunge der Eisenindustrie nicht unwesentlich lebhafter als im Vorjahre. Wenn auch die Verkaufspreise nicht ganz befriedigten und weder die unerwartet schnell gestiegenen Kosten der Rohmaterialien noch auch die bedeutend höheren Arbeitslöhne im richtigen Verhältnis zu jenen standen, so gelang es doch, dank dem vermehrten Umsatze einen besseren Abschluß zu erzielen. Der Rohgewinn beträgt 628 348,10 ℳ, die Abschreibungen beziffern sich auf 228 063,02 ℳ, so daß ein Reinerlös von 400 285,08 ℳ verbleibt, der sich durch den Vortrag aus 1904/05 auf 566 504,84 ℳ erhöht. Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon nach Abzug von 20 014,25 ℳ, die der Rücklage zu überweisen sind, eine Dividende von 324 000 ℳ (9 %) zu verteilen; auf neue Rechnung wären dann, da 47 036,10 ℳ als Tantièmen vergütet werden müssen, noch 175 454,49 ℳ vorzutragen.

Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Duisburg-Ruhrort.

Das vergangene Geschäftsjahr hat den Erwartungen voll entsprochen. Die Betriebe waren reichlich beschäftigt und blieben von größeren Störungen verschont. Nur der Feinzug in Belecke war bis zum 13. Februar d. J. größtenteils außer Tätigkeit. Erst an diesem Tage nahmen die Feinzieher ohne jede Bedingung die Arbeit wieder auf, nachdem sie ein ganzes Jahr gestreikt hatten. Die Konjunktur war nicht gleichmäßig, gestaltete sich jedoch so, daß das Er-

gebnis des vergangenen Jahres günstiger ist, als das des Vorjahres. Der Rohgewinn beträgt 8 854 098,16 ℳ, dazu kommt der Vortrag aus dem Vorjahre mit 366 927,13 ℳ und die verjährte Dividende mit 1890 ℳ, so daß sich der Ueberschuß auf 9 222 915,29 ℳ stellt. Hiervon sind durch Beschluß des Administrationsrates zu Abschreibungen auf Immobilien und Dienstmaterial 2 803 165,53 ℳ verwendet, es verbleibt somit ein Erlös von 6 419 749,76 ℳ. Nach Abzug der satzungsmäßigen Tantièmen in Höhe von 458 966,65 ℳ hat alsdann die Generalversammlung noch über 5 960 783,11 ℳ zu bestimmen. Es wird vorgeschlagen, 5 250 000 ℳ als Dividende auf das Aktienkapital von 35 000 000 ℳ, also 15 %, zu verteilen, 300 000 ℳ der Familien-Unterstützungskasse (Stiftungsfonds) zu überweisen und die übrigen 410 783,11 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Ueber den Betrieb der verschiedenen Abteilungen wird folgendes berichtet: Von den gemeinschaftlich mit der Gutehoffnungshütte betriebenen Gruben Steinberg bei Rümelingen (Luxemburg) und Carl Lueg bei Fentsch (Lothringen) förderte die erstere 152 600 t Minette und 3349 t Calcaires, zusammen also 155 949 (i. V. 157 478) t, die letztere 248 125 t Minette, 24 598 t Calcaires, somit insgesamt 272 723 (269 678) t. Der eigene Verbrauch an Minette betrug 109 429 t. Die Entwicklung der Zeche Westende war während des Berichtsjahres zwar recht erfreulich, entsprach aber trotzdem nicht ganz den Wünschen der Verwaltung; die Arbeiterverhältnisse haben sich infolge der raschen Ausdehnung und Betriebserweiterung auf den sämtlichen Nachbarzechen so ungünstig gestaltet, daß es trotz wesentlicher Erhöhung der Lohn- und Gedingesätze nicht gelingen wollte und auch bisher noch nicht gelungen ist, die erstrebte Höchstleistung von 2500 t Tagesförderung zu erreichen. So konnte die Produktion nur von 540 283 t oder arbeitstäglich 1986 t im Geschäftsjahre 1904/05, auf 679 548 t oder arbeitstäglich 2265 t im Jahre 1905/06 gesteigert werden. Inzwischen hat man begonnen, den westlichen sehr reichen Teil des Grubenfeldes der Gesellschaft, der vor Jahren wegen der großen Kosten infolge von Bodensenkungen verlassen wurde, durch den neuen Schacht wieder in Angriff zu nehmen diesen weiter wie bisher vorgesehen abzuteufen und derartig abzumessen, daß die Förderung desselben ebenfalls auf 2500 t täglich gebracht werden kann. Für die Kokerei, die in 60 Otto-Oefen 69 202 (i. V. 67 252) t erzeugte, ist eine bedeutende Erweiterung geplant, nach deren Ausführung auch die jetzigen älteren Oefen durch solche mit Nebenprodukten-Gewinnung ersetzt werden sollen. Diese weitere Entwicklung der Zeche wird zwar noch wesentliche Kosten verursachen, dürfte aber auch bewirken, daß in wenigen Jahren der Bedarf der sämtlichen alten Phoenixwerke an Fettkohlen und Koks aus dem eigenen Betriebe gedeckt werden kann, und zwar zu Selbstkosten, die wesentlich unter dem Durchschnitte der rheinisch-westfälischen Gruben bleiben. Die Hochöfen zu Ruhrort erzeugten 279 265 t Thomaseisen und 1250 t Ferromangan, im ganzen also 280 515 (235 505) t Thomaseisen. Ofen IV wurde am 4. August angeblasen, dagegen mußte Ofen V am 26. Juli ausgeblasen werden, nachdem er seit dem 2. Mai 1901 in Betrieb gewesen war. Am 29. November konnte er wieder angeblasen werden. In Berge-Borbeck stand Ofen II das ganze Jahr hindurch im Feuer. Die Erzeugung betrug 81 130 (73 850) t. Die Hütte zu Kupferdreh lieferte 35 448 (33 032) t; dabei waren von März bis zum Schlusse des Jahres zwei Hochöfen im Gange. Die Gesamt-Herstellung des Phoenix an Roheisen belief sich auf 397 093 (365 715) t. Der Betrieb der Puddelwerke der Gesellschaft geht immer weiter zurück. Es waren durchschnittlich 29,16 (29,42) Oefen in Betrieb, in denen an Luppen 32 560 (29 933) t gewonnen wurden. Schweiß- und Wärmöfen wurden durchschnittlich 48,8 (47,6) betrieben. Die Erzeugung an Rohstahl betrug in

	Ruhrort t	Eschweiler-Aue t
Thomasstahl	295 831 (263 091)	—
Martinstahl	89 242 (79 315)	42 844 (27 308)
d. i. zus.	385 073 (342 406)	42 844 (27 308)

oder 427 917 t gegen 369 714 t im Jahre 1904/05. An Fertigfabrikaten stellte die Hütte Ruhrort 190 371 (172 273) t her, und zwar an Eisen- und Stahlfabrikaten 180 675 (163 010) t und an Gußstücken 9696 (9262) t. An Stahlknüppeln, Platinen und Breitstahl wurden 82 007 (86 846) t und an Rohblöcken, vorgewalzten Blöcken sowie Brammen 53 325 (40 538) t abgegeben. Die Hütte zu Eschweiler-Aue versandte an Rohblöcken 6420 (101) t und an fertiger Ware 35 393 (26 793) t. Die Werke zu Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke lieferten an Halbfabrikaten 235 011 (209 281) t, an fertiger Ware 198 098 (175 076) t und versandten an Luppen 1248 (1143) t. Die Erzeugung aller Werke an fertigem Eisen und Stahl betrug daher 423 862 (374 142) t. An feuerfestem Material lieferte die Hütte zu Eschweiler-Aue 1810 (1079) t und die zu Ruhrort 6762 (7000) t. Die Summe der fakturierten Beträge beläuft sich auf 82 883 127,17 (71 527 400,07) ℳ. Die Gesellschaft beschäftigte durchschnittlich 12 766 (12 153) Meister und Arbeiter und zahlte an Löhnen und Gehältern 17 654 531,01 (15 740 451,78) ℳ, d. i. für den Kopf 1382,93 (1295,20) ℳ.

Die bevorstehende Hauptversammlung der Aktionäre des Phoenix wird außer über den Jahresabschluß noch über die geplante Verschmelzung der Gesellschaft mit dem Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein zu beschließen haben. Die Vorteile dieser Maßregel legt die Leitung des Phoenix am Schlusse des Geschäftsberichtes ungefähr wie folgt dar: Für die Vereinigung sind im großen Ganzen dieselben Gründe maßgebend, wie für die Fusion der Westfälischen Union mit dem Phoenix. Wie damals kommt auch jetzt in erster Reihe für den Phoenix die Beschaffung des Halbzeugbedarfes in Betracht. Der Stahlwerks-Verband hat nach § 43,1 der Satzungen die Pflicht, den Mitgliedern ihren Bedarf an Halbzeug zu liefern, wogegen diese Halbzeug nur von jenem beziehen dürfen. Der Verband hat ferner nach unserem Sonderabkommen die Verpflichtung, uns jährlich 144 018 t Zukaufs-Rohstahl zu liefern, kommt dieser Verpflichtung aber bei weitem nicht voll nach, „weil er dazu nicht imstande sei". Der Phoenix kann seinerseits diesen Ausfall nicht decken, weil der eigene Bedarf der Phoenix-Werke in den letzten Jahren bedeutend gewachsen ist. Die Folge ist, daß wir wiederholt Betriebsstörungen auf unseren Werken der Westfälischen Union gehabt haben.

Kommt jedoch die Vereinigung zustande, so wird eben der Phoenix in der Lage sein, seinen Halbzeugbedarf, ganz oder doch fast ganz, schon jetzt herzustellen. Sollte noch etwas fehlen, so wird das leicht durch veränderte Betriebsanordnungen nachzuholen sein. Dabei wird Hoerde in der Hauptsache den Bedarf der Westfälischen Union (etwa 200 000 t) zu liefern haben. Da die Fracht dorthin von Hoerde durchschnittlich etwa 1,75 ℳ f. d. Tonne niedriger ist als von Ruhrort, so wird uns eine bedeutende Frachtersparnis zugute kommen. Das gleiche wird, soweit das Fabrikationsprogramm der beiden Werke einen Austausch gestattet, der Fall sein bei den Ausfuhrlieferungen Hoerdes, die jetzt über Ruhrort gehen, und den Sendungen des Phoenix nach dem Osten, die an Hoerde vorbeigefahren werden. Der Frachtunterschied beträgt etwa 2,50 ℳ f. d. Tonne. Nach Vollendung des Schachtes IV des Hoerder Kohlen-

werkes werden von dort aus neben dem Bedarfe des Hoerder Werkes auch unsere Werke der Westfälischen Union bei billiger Fracht von Wickede-Asseln aus mit den erforderlichen Stochkohlen versehen werden können. Neben der damit erzielten Ermäßigung der Selbstkosten infolge der höheren Förderung und der Frachtersparnis kommt der vereinigten Gesellschaft dann einerseits der billigere Preis, anderseits der Wegfall der Abgabe an das Kohlensyndikat zugute. Der Phoenix hat zwar genügend Hochöfen, um über seinen eigenen Bedarf hinaus noch sein Beteiligungssoll im Roheisensyndikat zu liefern; aus technischen Gründen hat er aber bisher noch immer einen Teil gekauft. Werden die beiden Werke verschmolzen, so können sie ihren ganzen Bedarf selbst herstellen. Infolge des größeren Umfanges der Gesellschaft wird dann auch nicht bei jedem Konjunkturwechsel sofort das Ausblasen oder Anblasen von Hochöfen notwendig sein; die Gesellschaft wird den nötigen Ausgleich eher in sich selbst finden. Zudem ergänzt sich die Erzeugung der beiden Werke in vorteilhafter Weise dadurch, daß Hoerde verhältnismäßig mehr Halbzeug über den eigenen Bedarf hinaus, der Phoenix mehr verfeinerte Ware liefert; Hoerde stellt Träger, Schmiedestücke, Formguß her, die der Phoenix nicht oder doch nur in ganz geringem Maße macht, während wiederum der Phoenix Draht und Drahtwaren, Feinbleche (Stanz- und Weißbleche) sowie Bandeisen und Schweißeisen liefert, Artikel, die Hoerde fehlen. Auch die Generalunkosten lassen sich nach der Vereinigung in gewissem Umfange vermindern.

Ueber das Schicksal des Fusions-Antrages werden wir noch berichten.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem am 18. September in der Zechenbesitzer-Versammlung erstatteten Berichte des Vorstandes heben wir folgendes hervor:

Der rechnungsmäßige Kohlenabsatz im ganzen hat betragen im August 1906 bei 27 Arbeitstagen 5 806 539 t, 1905 bei 27 Arbeitstagen 5 198 908 t, mithin 1906 gegen 1905 + 607 631 t = 11,69 %. Von der Beteiligung, welche sich bezifferte 1906 auf 6 861 899 t (1905 auf 6 828 310 t), sind demnach abgesetzt worden 1906 84,62 % (1905 76,14 %). Die Förderung stellte sich insgesamt im August auf 6 814 609 t, oder arbeitstäglich auf 252 393 t, gegen Juli 1906 + 533 t = 0,21 %, gegen August 1905 + 22 577 t = 9,82 %. Der rechnungsmäßige Absatz hat betragen von Januar bis einschließlich August: im ganzen 1906 bei 200¾ Arbeitstagen 43 781 703 t, im ganzen 1904 bei 200 Arbeitstagen 37 365 138 t, mithin 1906 gegen 1904 + 6 416 565 t = 16,73 %. Die Förderung stellte sich im Januar bis einschließlich August auf 51 260 056 t oder arbeitstäglich auf 255 343 t, gegen die Zeit von Januar bis August 1904 mehr 34 221 t = 15,48 %. Während für Koks den Anforderungen der Abnehmer im allgemeinen genügt werden konnte, hat die herrschende Kohlenknappheit angehalten; sie erstreckt sich auf alle Kohlensorten, insbesondere aber auf Kokskohlen, deren Herstellung sich infolge der vermehrten Kokserzeugung in ständigem Rückgange befindet. Die Schwierigkeiten, welche im Absatzgeschäfte durch das Zurückbleiben der Leistungen der Zechen seit Anfang des zweiten Jahresviertels erwachsen sind, bestehen auch gegenwärtig unverändert fort, da die Nachfrage nach Brennmaterialien andauernd eine außerordentlich starke ist, so daß die zur Verfügung stehenden Mengen nicht genügen, den Bedarf in vollem Umfange zu decken. Angesichts des guten Beschäftigungsstandes, welcher in fast allen Zweigen des Erwerbslebens, besonders aber in der Eisenindustrie zu verzeichnen ist, werden in Verbindung mit dem vermehrten Kohlenbedarf für Hausbrandzwecke auch für die kommenden Monate außerordentlich starke Anforderungen an uns herantreten. Inzwischen sind wir fortgesetzt bestrebt, die uns zur Verfügung stehenden Mengen vorzugsweise unseren inländischen Abnehmern zuzuführen, indem wir unsern ausländischen Absatz nach Möglichkeit einzuschränken suchen. Wir hegen jedoch die Befürchtung, daß es uns ohne erhebliche Steigerung der Förderung kaum gelingen wird, den voraussichtlichen Anforderungen in vollem Umfange gerecht zu werden, zumal wenn der Absatz noch durch einen stärkeren Wagenmangel beeinträchtigt werden sollte. Der sich allenthalben bemerklich machende Verkehrsaufschwung und namentlich auch die in Aussicht stehende Vermehrung der Rübentransporte werden in den kommenden Herbstmonaten an die Leistungen der Eisenbahnverwaltung voraussichtlich ganz außerordentliche Ansprüche stellen. Wenn auch vertraut werden darf, daß die Staatseisenbahnverwaltung in weitestgehendem Umfange Fürsorge zur Bewältigung des zu erwartenden starken Verkehrs zu treffen bemüht gewesen ist, so muß es doch zweifelhaft erscheinen, ob es gelingen wird, allen Anforderungen voll zu entsprechen, um so mehr als der vorhandene Wagenbestand unzureichend ist und sich schon in den verkehrsschwächeren Sommermonaten teilweise Wagenmangel eingestellt hat. Jedenfalls dürfen wir die Erwartung aussprechen, daß die Eisenbahnverwaltung bei auftretendem Wagenmangel eine gleichmäßige Verteilung der verfügbaren Wagen auf alle Verfrachter vornehmen wird, damit Benachteiligungen, wie sie das Ruhrrevier bei der Wagengestellung für den Kohlenversand im vergangenen Herbste zu erleiden hatte, vermieden werden.

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich.

Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß das Unternehmen im letzten, mit dem 30. Juni 1906 schließenden Geschäftsjahre ununterbrochen in allen Werksabteilungen vollauf beschäftigt war und sowohl seine Roheisen- und Stahlerzeugung, als auch seine Kohlenförderung und Koksherstellung wesentlich steigern konnte. Das Betriebsergebnis ist daher bedeutend günstiger als im Vorjahre, obwohl die Abschreibungen — und zwar mit Rücksicht auf den infolge des elektrischen Betriebes in Meiderich entstehenden größeren Verschleiß und die erheblich gewachsene Förderung der Zeche Centrum — von 5 auf 6 % des Buchwertes erhöht wurden; sie beziffern sich für den Immobilienbesitz der Abteilung Meiderich auf 1 204 678,64 *M*, für die Abteilung Duisburg auf 98 147,93 *M* und für die Abteilung Centrum auf 1 031 842,10 *M*, insgesamt also auf 2 334 668,67 (i. V. 1 939 397,87) *M*. Der Reingewinn einschließlich des Vortrages von 13 239,90 *M* aus 1904/05 beläuft sich auf 3 700 944,81 *M*. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von dieser Summe als Tantième für sich 75 000 *M* zu verwenden, 3 600 000 *M* (12 %) als Dividende zu verteilen und 25 944,81 *M* auf neue Rechnung zu übertragen. An dem Gewinne nehmen auch die 2 000 000 *M* neuer Aktien teil, die laut Beschluß der Generalversammlung vom 26. Oktober 1905 ausgegeben worden sind. Durch das hierbei erzielte Aufgeld hat sich die Rücklage um 1 761 539,67 *M* erhöht. Für Bauten und sonstige Neuanlagen wurden im Berichtsjahre insgesamt 1 797 555,04 *M* verausgabt. Am 13. August 1906 wurde der vierte Hochofen angeblasen, doch wird dieser erst im Oktober seine volle Leistungsfähigkeit erreichen, da die beiden neuen 3000 pferdigen Gasgebläsemaschinen nicht eher fertiggestellt werden können. Für die Folge sollen stets vier Hochöfen im Feuer gehalten werden; im laufenden und nächsten Geschäftsjahre soll deshalb als Rückhalt noch ein fünfter Hochofen gebaut werden. Im übrigen wird über den Betrieb Nachstehendes berichtet: In den Hochöfen der Hüttenanlage zu Duisburg-Meiderich wurden 341 716 (im Vor-

jahre 308350) t Roheisen erblasen. Die ganze Anlage (einschließlich der Abteilung Duisburg) erzeugte an Thomas- und Martinstahl 419057 (372130) t, an Halb- und Fertigfabrikaten 384170 (336990) t; versandt wurden von dort an Stahlfabrikaten 379070 (335100) t, an Stahlschrott, Thomasschlacken, Schlackensteinen, Blechschrott, Steinschrott sowie sonstigen Abfällen 119498 (98296) t und berechnet für 42168868,69 (36845583,12) *M*. Auf den Meidericher Werken waren 4302 (4209) Arbeiter mit einem Durchschnittslohne von 4,25 *M* für Schicht und Kopf (einschließlich Meister usw.) beschäftigt, bei der Abteilung Duisburger Eisen- und Stahlwerke 818 (755) Mann. Die Zeche Centrum förderte 1102143 (975313) t Kohlen, wovon 593769,5 t für Rechnung des Syndikates abgesetzt wurden; in dieser Zahl sind eingeschlossen die Kokskohlen für 190297,5 t Koks, die gleichfalls vom Syndikate vertrieben wurden. An Nebenerzeugnissen wurden 1683 (1045) t Ammoniak, 768 (698) t präparierter Teer, 2401 (1051) t Rohteer und 509 (473) t Rohbenzol gewonnen. Die Ringofenziegelei stellte 2031720 Steine her. Die Belegschaft der Zeche bestand aus 4019 Mann, deren Schichtlohn (nach Abzug der Kosten für Sprengmittel, Geleucht und Gezähe) sich auf durchschnittlich 4,37 (4,21) *M* belief (jugendliche Arbeiter und Invaliden eingerechnet). Beim Eisensteinbergbau in Algringen wurden 196108 (146707) t Minette von guter Beschaffenheit gefördert, die sämtlich in Meiderich verhüttet wurden. Beschäftigt wurden beim Erzgrubenbetriebe 229 (217) Mann. Der Durchschnittsschichtlohn für Hauer und Gedingeschlepper betrug 5,91 (5,66) *M*, für die Tagelöhner 3,81 (3,76) *M*.

Die Marktlage des Gießereigewerbes.

Der Verein deutscher Eisengießereien hat in seiner Hauptversammlung am 15. September 1906 folgenden Bericht über die Marktlage erstattet: Unsere allgemeinen Bemerkungen über die Lage des Gießereigewerbes können wir damit einleiten, daß zu Beginn des Jahres 1905 einige Zweige der Eisengießerei noch wenig von einem Aufschwunge spürten, daß aber allmählich die Besserung auch hier kam, und seit Anfang 1906 gute Beschäftigung mit wenigen Ausnahmen herrscht. Es ist eine alte Erfahrung im wirtschaftlichen Leben, daß die aufsteigende industrielle Bewegung zuerst und ganz von den Rohstoff- und Halbzeugindustrien ausgenutzt werden kann, da sie durch ihre festgefügten Kartelle jede Preiserhöhung sofort durchzusetzen vermögen. Sehr viel schwerer ist es für alle die zersplitterten Fertigindustrien, diesen Preiserhöhungen mit ihren eigenen Erzeugnissen zu folgen. Daher sehen wir denn auch bei der jetzigen industriellen Hochflut fast sämtliche Zweige des Gießereigewerbes ausgezeichnet beschäftigt, aber es gelingt nur sehr schwer, die Verkaufspreise denen der gestiegenen Rohstoffe und den Lohnerhöhungen anzupassen. Die Zersplitterung der Fertigwarenindustrien ist leider auch noch in der Eisengießerei vorhanden, und dennoch die vielen lebhaften Klagen über ungenügende Preise. Zwar haben die einzelnen Gruppen wiederholt Preisaufschläge beschlossen, aber wir finden in den uns zugegangenen Berichten die bittersten Beschwerden darüber, daß solche Abmachungen in der einen Gruppe entweder nicht immer gehalten oder durch den Wettbewerb der Werke einer Nachbargruppe und vor allem der nicht dem Vereine angehörenden Gießereien so stark durchbrochen werden, daß von ihrem Nutzen nicht so viel übrig bleibt, wie bei vollkommener Einigkeit gerechterweise bleiben müßte. Auch an die Hochofengießereien muß die dringende Mahnung gerichtet werden, sich den Preisbestrebungen der reinen Werke anzuschließen, da ihnen doch der Vorteil ebensogut zufällt. Gerade über den außerordentlich störenden Wettbewerb der Hochofengießereien wird viel geklagt. Ferner müssen wir darauf hinweisen, daß **die von unserem Vereine aufgestellten allgemeinen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen genau einzuhalten sind.** Aus alledem geht hervor, daß die Festigkeit der **Organisation** größer und die Fühlung unter den einzelnen **Gruppen** bei den Preisabmachungen noch viel enger **werden** muß. Es kommen auch sofort wieder die alten und berechtigten Klagen über Verschlechterung der **Güte** des Roheisens und Koks, die sich aus dem gewaltsam schnellen und ununterbrochenen Betriebe unschwer **erklären** läßt, aber darum nicht weniger verlustbringend und betriebstörend für die Verbraucher wird. **Sehr** bezeichnend für die augenblickliche Lage sind die in den an uns gerichteten Berichten häufig auftauchenden Klagen über großen Mangel an gelernten **Facharbeitern**, der schon mit einer ungenügenden Anmeldung von Lehrlingen beginnt und sich zum Teil sogar auf die Tagelöhner erstreckt. Ein solcher **Arbeitermangel** wird z. B. gemeldet aus dem Königreiche Sachsen, aus Schlesien, Westfalen und ganz Westdeutschland und zum Teil auch aus Süddeutschland. Er hindert leider auch eine rechtzeitige Ausdehnung der Erzeugung und eine volle Ausnutzung der augenblicklich starken Beschäftigung. Die Handelsgießereien waren 1905 gut beschäftigt, auch ist ihnen 1906 eine große Auftragmenge zugewachsen. Nur über starken Wettbewerb zu gedrückten Preisen, ja zu Schleuderpreisen, finden sich manche Klagen. Ueber Bauguß lauten die Berichte nicht einheitlich. Allgemein wird angegeben, daß das Jahr 1905 einen großen Aufschwung gebracht habe, der von einem Teil der berichtenden Werke auch für die abgelaufene Zeit 1906 bestätigt wird, indessen weichen von diesem Urteil über das Jahr 1906 andere Werke ab, die vor allem schwachen Absatz von Säulen und einen scharfen Wettbewerb feststellen. Hier stoßen wir auf die Verdrängung des Gußeisens durch andere technische Materialien, durch schmiedeeiserne Konstruktionen, Eisenbeton usw. In Bayern empfindet man in Kamintüren, Schürgehäusen und Fenstern den bis nach Südbayern vordringenden schlesischen Wettbewerb sehr lebhaft; in andern Gegenden den der Hochofenwerke. Die starke Beschäftigung der Maschinenindustrie, elektrotechnischen Industrie usw. wirkte auf die Nachfrage nach Maschinenguß, Guß für die elektrotechnischen Werke, Riemenscheiben und anderer hierher gehörigen Gußwaren hinsichtlich der Menge der Aufträge förderlich ein, und die überwiegende Mehrzahl der Werke dieser Art ist mit dem Verlaufe der Jahre 1905 und 1906 zufrieden. So kommen wir denn durchaus nicht zu einem allgemein befriedigenden Ergebnisse über das Geschäftsjahr 1905/06, und wenn wir daran denken, daß uns im kommenden Winter Koks- und Kohlenknappheit, Wagenmangel und weiter steigende Rohstoffpreise erwarten, die zum Teil schon einzutreten begonnen haben, so ist noch mehr als sonst die Mahnung am Platze, daß endlich wenigstens in unserm Vereine eine größere Einheitlichkeit der Preisbildung entstehen und die Werke über einen augenblicklichen kleinen persönlichen Vorteil hinaus das Heil mehr in der straffen Durchführung von Preisabmachungen für die Allgemeinheit erblicken möchten. — Auf Grund dieses Berichtes hat der Verein folgenden Beschluß gefaßt: „Der Verein deutscher Eisengießereien hat in seiner heutigen Hauptversammlung nach eingehender Besprechung aller in Betracht kommenden Verhältnisse festgestellt, daß in allen Gegenden Deutschlands bei den Werken eine lebhafte Beschäftigung herrscht, daß aber die Verkaufspreise besonders unter Hinweis auf die so beträchtlich gestiegenen Preise der Rohstoffe und der übrigen Gestehungskosten in einem unzulänglichen Verhältnis zu den Herstellungskosten stehen. Die Hauptversammlung richtet deshalb an die Vereinsgruppen das dringende Ersuchen, Sorge zu tragen, daß in ihren Bezirken eine weitere Erhöhung der Verkaufspreise stattfindet, Abschlüsse auf längere Zeit

nicht gemacht und so endlich für das Gewerbe der gesamten Eisengießereien günstige Verhältnisse herbeigeführt werden, deren sich andere Zweige der Eisenindustrie seit langem erfreuen."

Westdeutsches Eisenwerk, Aktien-Gesellschaft, in Kray bei Essen-Ruhr.

Im abgelaufenen Geschäftsjahre war die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft durchweg außerordentlich rege, die erzielten Preise waren lohnend, wenngleich sie den erhöhten Kosten der Rohstoffe und den gestiegenen Löhnen nicht ganz entsprachen. Die Bilanz zeigt einen Fabrikationsgewinn von 818 631,71 ℳ gegenüber 595 321,03 ℳ im Jahre zuvor. Das gute Erträgnis ist namentlich den modernen Werkseinrichtungen und vorteilhaften Rohmaterial-Einkäufen zu verdanken. Nach Abzug der allgemeinen Unkosten sowie der mit 129 995,12 ℳ angesetzten Abschreibungen bleibt ein Reinerlös von 611 855,86 ℳ, der nach dem Vorschlage der Verwaltung wie folgt verwendet werden soll: 30 600 ℳ zur gesetzlichen und 75 000 ℳ zur besonderen Rücklage, 76 063,44 ℳ zu Tantièmen, 45 000 ℳ zugunsten der Beamten und Arbeiter, 375 000 ℳ (15 %) als Dividende und 10 192,42 ℳ zum Vortrag auf neue Rechnung.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

In Sachen des Frachturkundenstempels veröffentlichen wir unter Bezugnahme auf unsere Mitteilungen in voriger Nummer folgende Erlasse des Herrn Finanzministers und des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten in Preußen:

I.

Der Finanz-Minister. J.-Nr. III. 14404. Berlin C. 2, den 1. Sept. 1906.

Die Handhabung der Vorschriften über den Eisenbahn-Frachtbriefstempel (Tarifstelle 6 d des Reichsstempelgesetzes) seitens der Eisenbahndienststellen hat den beteiligten Handelskreisen Anlaß zu Vorstellungen gegeben, worauf der Herr Reichskanzler sich in einem Schreiben an die übrigen Bundesregierungen und den Herrn Statthalter in Elsaß-Lothringen vom 28. August d. J. im Einverständnis mit mir und dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten in folgendem Sinne ausgesprochen hat:

1. Nach den eisenbahnseitig bestehenden Grundsätzen ist es zulässig, innerhalb gewisser Grenzen eine Mehrbelastung des Wagens über das angeschriebene Ladegewicht hinaus eintreten zu lassen. Eine solche, in die sogenannte Latitüde des Ladegewichts fallende Mehrbelastung läßt sich bei der Verladung von Massengütern vielfach nicht vermeiden. Zum Teil beruht sie darauf, daß bei Waren, die nach den dem Ladegewichte der Wagen angepaßten Reingewichtsmengen von 10, 15 usw. Tonnen gehandelt werden, die Sendungen infolge des Gewichts der Umschließungen das Ladegewicht um ein geringes übersteigen. In Fällen dieser Art ist bisher zum Teil der Frachtbriefstempel nicht nach Maßgabe des angeschriebenen Ladegewichts des beladenen Eisenbahnwagens, sondern nach dem in Betracht kommenden nächst höheren Satze erhoben worden. Es muß indessen die Auslegung für zulässig erachtet werden, daß in diesen Fällen die Mehrbelastung für die Berechnung des Frachturkundenstempels ohne Einfluß zu bleiben hat und lediglich das angeschriebene Ladegewicht des Wagens als maßgebend anzusehen ist. Hiernach würde auch im Falle des § 72 Abs. 2 der Ausführungsbestimmungen zum Reichsstempelgesetze der Stempelberechnung nicht das Ladegewicht des gestellten, sondern das des angeforderten Wagens zugrunde zu legen sein, wenn das Gewicht der Ladung die Tragfähigkeitsgrenze des letzteren nicht übersteigt.

2. Nach dem Wortlaut der Bestimmungen wird der Maßstab „bei einem Frachtbetrage von nicht mehr als 25 ℳ" dahin aufzufassen sein, daß damit der Frachtbetrag für die auf den Frachtbrief jeweilig beförderte Ladung gemeint ist. In diesem Sinne ist die Bestimmung bisher auch von den Eisenbahndienststellen gehandhabt worden. Es ist aber nicht zu verkennen, daß diese Auslegung zu offenbaren Unbilligkeiten führt, die von den beteiligten Kreisen als Härten empfunden werden müssen, und daß damit der Benutzung der tragfähigeren Wagen von mehr als 10 t Ladegewicht, die von der Eisenbahnverwaltung im wirtschaftlichen Interesse in jeder Weise gefördert wird, geradezu entgegengearbeitet würde. Beispielsweise ist danach für eine Ladung von 30 t, deren Beförderung für je 10 t 25 ℳ kostet, wenn sie in drei Eisenbahnwagen zu je 10 t befördert wird, $3 \cdot 20 = 60$ ₰ an Stempel zu entrichten, während, wenn die Ladung in zwei Wagen zu je 15 t untergebracht wird, die Fracht mithin für jede Wagenladung $37\frac{1}{2}$ ℳ beträgt, an Stempel 1 ℳ 50 ₰ zu entrichten sein würden. Eine derartige Mehrbelastung des Verkehrs in größeren Wagenladungen ist vom Gesetze schwerlich beabsichtigt; sie würde wegfallen, wenn die Tarifnummer dahin ausgelegt werden könnte, daß der für die Berechnung des Stempels maßgebende Frachtbetrag von 25 ℳ nicht auf die jeweilig auf den Frachtbrief beförderte Ladung, sondern auf eine normale Ladung von 10 t zu beziehen ist. Eine solche Auslegung erscheint besonders im Hinblick auf den 2. Absatz der Tarifstelle 6 d, der ein Ladegewicht von 10 t zum Ausgangspunkte nimmt, nicht ausgeschlossen und durch die in Betracht kommenden wirtschaftlichen und Eisenbahnverkehrsinteressen geradezu geboten; es erscheint daher gerechtfertigt, auch in dieser Hinsicht nach der milderen Auffassung zu verfahren.

Dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten habe ich anheimgestellt, Anordnung dahin zu treffen, daß sowohl seitens der Behörden der Staatsbahnen als seitens der Privateisenbahnverwaltungen dem Vorstehenden gemäß verfahren werde. Die danach bisher etwa zu viel erhobenen Beträge sind auf Antrag zurückzuzahlen.

Im Auftrage:
Rathjen.

II.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, den 8. Sept. 1906.

Die schon früher eingeleiteten Verhandlungen mit dem Reichsschatzamt sind inzwischen zum Abschluß gelangt. Danach soll unter Frachtbetrag im Sinne der Nr. 6 des Absatz 1 des Stempeltarifs die Fracht für 10 t verstanden werden, so daß für einen mit 20 t beladenen Wagen von gleichem Ladegewicht nur noch dann ein Stempel von 1 ℳ erhoben werden wird, wenn die Fracht für 10 t den Betrag von 25 ℳ übersteigt. Entsprechende Anweisung an die Königlichen Eisenbahndirektionen ist erteilt worden. Bei Belastung eines Wagens über das Ladegewicht hinaus bis zur Grenze der Tragfähigkeit wird der Stempel auf Grund des Ladegewichts des verwendeten Wagens berechnet werden.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Richard Cramer †.

Nachdem die vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, vom Vereine deutscher Ingenieure, vom Vereine deutscher Eisenhüttenleute und vom Vereine deutscher Schiffswerften niedergesetzte Kommission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen erst vor wenigen Monaten den Tod ihres Vorsitzenden zu beklagen hatte, ist in sie durch den am 9. September d. J. plötzlich und unerwartet erfolgten Heimgang des Königlichen Baurates und Professors Richard Cramer eine neue empfindliche Lücke gerissen worden. Der Verstorbene, der seinen Wohnsitz in Berlin hatte, gehörte der Kommission über ein Jahrzehnt als Mitglied an und hat ihr mit seinem reichen Wissen und seiner gediegenen Erfahrung ebenso uneigennützig gedient, wie dem oben an erster Stelle genannten Verbande, durch dessen Vertrauen er zu jenem ehrenvollen Amte berufen worden war. So verlieren beide in ihm einen unermüdlichen und zuverlässigen Mitarbeiter, gleichzeitig aber betrauert, wie es mit Recht in der Anzeige des Verbands-Vorstandes heißt, ein großer Freundeskreis das Hinscheiden eines stets opferwilligen und liebenswürdigen Freundes, in dessen Charakter sich lauterste Reinheit mit feinster Empfindung paarten.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Kungl. Tekniska Högskolans Materialprofningsanstalt [Stockholm] 1896 — 1906.* (Stockholm, Henrik Lindstahl.)

Mignot*, André: *La Fabrication de l'Acier au Four Siemens-Martin à Sole basique.* (Extrait.)

Nachrichten der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., und der Siemens & Halske Aktiengesellschaft.* Heft 8, Juni 1906.

Outerbridge jr.,* A. E.: *The beneficial Effects of Adding high Grade Ferro-Silicon to Cast-Iron.*

La Radioactivité spontanée et provoquée. Par Henri Proumen. [Société* Belge des Ingénieurs et des Industriels.]

[Gouvernement* du] Grand-Duché de Luxembourg: *Rapport Général sur la Situation de l'Industrie et du Commerce pendant l'Anné 1905.*

Der Rheinhafen Crefeld. Festschrift zur Feier der Hafeneinweihung. [Magistrat* der Stadt Crefeld.]

Oberschlesischer Berg- und Hüttenmännischer Verein* zu Kattowitz: *Bericht des Vorstandes für 1905/06.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bartholme, A., Ingenieur, Großenbaum bei Duisburg.
Doeltz, F. Otto, Prof., Charlottenburg, Berlinerstr. 96.
Engau, Fritz, Ingenieur, Pottstown, Pa., U. S. A.
Friedrich, Oskar, Dipl.-Ing., Stahlwerksingenieur der Julienhütte, Bobrek bei Beuthen O.-S.
Hebing, Hermann, Ingenieur, Düsseldorf, Stockkampstraße 48.
Jenewein, Fr., Hütteningenieur, Walzwerkschef der Stahlwerke R. Lindenberg Söhne, Remscheid-Hasten.
Kollmann, Adolf, Geschäftsführer der Firma Karl Schroers, 48 Lime Street, London, E. C.
Mehrtens jun., J., Gießereileiter, Berlin NW., Turmstraße 43 II.
Plank, G., Ingenieur, Düsseldorf, Adersstraße 88.
Riemer, J., Direktor bei Haniel & Lueg, Düsseldorf, Schumannstraße 14.
Rott, Carl, Hütteningenieur, Dresden A., Bayreutherstr. 4
Rösch, Friedrich, Zentral-Fachdirektor der Hernádthaler Ungarischen Eisenindustrie Akt.-Ges., Krompach, Ungarn.
Schmidhammer, Wilh., Direktor der Stahl- und Eisenwerke Robert Pollak, Freistadt, Oesterr.-Schles.
Springorum, Kommerzienrat, Generaldirektor d. Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.
Stöckmann, E., Techn. Direktor der Annener Gußstahlwerke Akt.-Ges., Annen i. W.
Tögl, E., Hüttenverwalter der Eisen- und Stahlwerke in Diemlach der Felten & Guilleaume Akt.-Ges., Bruck a. Mur.
Weinberger, Ernst, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf, Hansahaus.
Wiltberger, F. K. J., Triages électro-magnétiques, Longwy-bas (M. & M.), Frankreich.

Neue Mitglieder.

Beckmann, Fritz, Geheimer Kommerzienrat, Teilhaber der Firma J. A. Henckels, Zwillingswerk, Solingen.
Buhle, M., Prof., Dresden-A. 16, Ludwig Richterstr. 21.
Erbslöh, Karl, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf, Ludenstr. 76.
Goisis, Lodovico, Direktor der Ferriere Milano A.-G., Milano, Via Settala 3.
Gorjaeff, W., Bergingenieur, Düsseldorf, Pionierstr. 9 II.
Johannsen, H. S., Dipl.-Ing., the Browning Engineering Co., Cleveland, O., U. S. A.
Leffler, J. A., Ingenieur am „Jernkontoret", Stockholm, Odengatan 42, Schweden.
Lichthardt, Christian, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Dortmunder Union, Abt. Walzwerk I, Dortmund, Arneckestraße 3 I.

Verstorben.

Fehringer, Theodor, Ingenieur, Ternitz.
Mittag, Richard, Ingenieur, Zehlendorf-Berlin.
Pink, R., Direktor, Hannover.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 9. Dezember 1906 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 20. 15. Oktober 1906. 26. Jahrgang.

Fünfzig Jahre Burbacherhütte.

Am 22. Juni d. J. waren fünfzig Jahre verflossen, seit in Brüssel unter dem Namen „Saarbrücker Eisenhüttengesellschaft“ die Gesellschaft gegründet wurde, welche sich in weiterem Verlaufe zu der „Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft“, im Deutschen Reiche kurz „Burbacherhütte“ genannt, entwickelte. Ihre Geschichte ist ein Stück Geschichte deutscher Wirtschaftspolitik, internationalen technischen Fortschritts und weitschauender Fürsorge für die handarbeitenden Klassen. In fünfzigjährigem Aufsteigen hat sie sich eine Stelle in der nationalen Produktion des Deutschen Reiches und auf den Märkten der Welt erworben. Ihre Leitung hat deshalb den Gedenktag der Hüttengründung zum berechtigten Anlaß genommen, allen, die in einer oder der andern Weise mit der Burbacherhütte verwachsen sind, in einer Denkschrift* ein gedrängtes geschichtliches Bild derjenigen Umstände zu geben, welche zu der heutigen Blüte der Hütte geführt haben, und daran eine Darstellung der Einrichtungen zu knüpfen, welche die Hütte in den letzten Jahrzehnten zum Besten der in ihr tätigen Hüttenleute getroffen hat.

Die Burbacherhütte war vor fünfzig Jahren nicht als eine Gründung gedacht, in der große vorhandene flüssige Mittel angelegt werden sollten; es sollte vielmehr mit einem möglichst geringen Anlagekapital, das offenkundig zum großen Teile dem Einkommen und nicht dem Vermögen der Beteiligten entnommen wurde, möglichst Großes geleistet werden. Von dem für den Anfang in Aussicht genommenen Gründungskapital von einer Million Francs, das aber in Wirklichkeit 1 100 000 Fr. betrug, wurde zunächst in monatlichen Fristen immer ein Zehntel eingezogen. Diesem Anlagekapital folgten noch je drei Ergänzungskapitalien in gleicher Höhe, so daß 1860 das Gesellschaftskapital 4 400 000 Fr. betrug. Das war eben genug, um den Bau der ganzen Hüttenanlage zu bezahlen, die erforderlichen Erzkonzessionen zu erwerben und einen geordneten Betrieb zu ermöglichen. Fast das ganze Material zur Anlage der Hütte wurde aus Belgien bezogen. Die lothringischen und luxemburgischen Erze wurden in kiellosen Kähnen die Mosel herab gezogen und von Conz die Saar herauf geschleppt. Je nach dem Wasserstande vermochten drei dieser Kähne, die einen Schleppzug bildeten und von 20 bis 25 Pferden gezogen wurden, 20 bis 40 t zu laden. Auf der Talfahrt nahmen die Erzkähne dann Hüttenerzeugnisse mit. In Lothringen, Luxemburg und später auch in Nassau erwarb die Hütte eigene Erzfelder. Für 1 t Kohlen forderte der Fiskus erst 12,50 Fr., vom 1. Januar 1859 an aber 13,75 Fr. Die Burbacherhütte baute die ersten privaten Kokereien im Saargebiet und zwar 52 Koksöfen nach dem System François, welche aber bisweilen

* Der vorliegende Bericht ist verfaßt unter Anlehnung an diese Festschrift, die mit großer Hingabe und dem Historiker willkommener Ausführlichkeit von Dr. Tille, Saarbrücken, bearbeitet wurde. Außer dem obigen Hinweis auf die Bedeutung des Werkes sei auch noch hervorgehoben, daß es gleichzeitig einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Saarindustrie bildet, deren Geschicke sich gleichsam in dem Werdegang der Burbacherhütte widerspiegeln. Das Werk ist vornehm und mit vortrefflich gelungenen Bildern der Hütte in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung ausgestattet. *Die Redaktion.*

nicht alle gleichzeitig im Betrieb waren. Im Geschäftsjahr 1857 wurden 7973 t Koks erzeugt, 1860 aber bereits über 21 000 t. Mit solchen Mengen ließ sich nach damaligen Verhältnissen schon die Eisendarstellung im großen betreiben. Selbst an die Verwertung der Abhitze der Koksöfen dachte man. Allein die technische Bewältigung dieser Aufgabe war nicht so leicht zu finden. Im März 1859 wurde der dritte Hochofen angeblasen, der, wie die beiden anderen, aus Ziegelsteinen erbaut war. Versuchsweise wurde einer der Hochöfen mit einem Gemenge aus Koks und magerer Steinkohle beschickt, das auch wirklich die Minette schmolz. Allein der Ofengang war so unregelmäßig, daß sich diese Beschickung nicht aufrecht erhalten ließ.

Abbildung 1. Gesamtansicht der Burbacherhütte im Jahre 1859.

Kaum war der erste Hochofen im Betrieb, als die Errichtung von 20 Puddelöfen und 6 Schweißöfen nebst den erforderlichen Maschineneinrichtungen beschlossen wurde. Unmittelbar daran schloß sich der Bau einer Vorwalzenstraße, und einer Schienenstraße. Die erstere wurde von einer Walzenzugmaschine von 80 P. S., die letztere von einer solchen von 120 P.S. getrieben. Erstere machte 60, die letztere 80 bis 90 Umdrehungen in der Minute. Beide waren bei Marcellis in Lüttich erbaut. Dazu kam eine Schienenrichtmaschine und zwei Dampfhämmer von 1800 bis 2000 kg, zum Schmieden der Rohluppen. Das erste Schienengeschäft aber bekam der Hütte schlecht. Als von den 10- bis 12 000 t Schienen die ersten Teilmengen an die Luxemburger Wilhelmsbahn geliefert werden mußten, waren die Betriebsanlagen noch nicht vollendet und das Werk sah sich genötigt die Schienen anderweitig zu kaufen. 1858/59 wurden 4452 t Schienen erzeugt, 1859/60 betrug die Produktion bereits 9809 t.

Allein diese Sorgen sollten für die junge Hütte nicht die einzigen bleiben. Während der Eisenindustrie durch das Bessemerverfahren eine neue Richtung gegeben wurde, mußte die Burbacherhütte beim Schweißeisen bleiben, dessen Markt von Jahr zu Jahr zurückging. Das neue Verfahren war auf den Minettebetrieb nicht anzuwenden. Es galt deshalb alles aufzubieten, um nicht zurückzubleiben. Die Kokserzeugung erreichte 1861/62 die Höhe von 24 501 t und 1865/66 die Höhe von 43 302 t. Eisenbahnschienen hatte man 1861/62 1313 t gewalzt, 1869/70 aber 21 871 t. Insgesamt waren die Walzerzeugnisse von 9883 t in 1861/62 auf 35 848 t im Jahre 1869/70 gestiegen. 18.. wurden 32 neue Koksöfen angelegt und die

Gase derselben zum erstenmal für die Kesselheizung verwendet. 1863 wurde zur Anlage eines vierten Hochofens geschritten, der wie die anderen 14,28 m hoch war und für eine Tageserzeugung von 65 t Puddelroheisen berechnet war. Um den steigenden Bedarf zu decken, mußte beständig Koks zugekauft werden. Allein das Bestreben der Verwaltung ging dahin, diese Zukäufe möglichst einzuschränken. So kaufte man 1871/72 18000 t, 1872/73 25000 t, sechs Jahre später aber nur noch 2000 t Koks. Im Jahre 1872 wurden 25 neue Koksöfen erbaut mit einer Leistung von 70 t in 24 Stunden. Ein Teil der alten Oefen wurde kaltgelegt, so daß 1873/74 noch 131 Oefen im Betrieb waren. Die in demselben Jahre errichtete Kohlenwäsche leistete in 10 Stunden 500 t.

Die großartigsten Fortschritte aber machte das Walzen. Im Walzwerk waren 1868 von fünf Straßen nur drei im Betrieb, die aus neun Schweißöfen bedient wurden. Straße I hatte rund 600 mm Walzendurchmesser und eine stehende Maschine. Auf dieser Straße wurden hauptsächlich Schienen aus Schweißeisen hergestellt. Die Doppelstraße II hatte 550 mm Walzendurchmesser und eine liegende Maschine mit Zahnradübersetzung zum Antrieb beider Straßen. Straße III hatte rund 700 mm Durchmesser. Sie war eine Reversierstraße, wobei das Reversieren durch Umkuppeln bewerkstelligt wurde. Auf der Straße wurden Träger bis zu 400 mm Höhe, Bulbeisen und ähnliche Stücke gewalzt. Bis 1880 geschah alles Walzen in zwei Hitzen. Da mit Einführung des Bessemerverfahrens das Schweißeisen seine Bedeutung als Schienenmaterial verloren hatte, mußte sich die Hütte auf das Trägergeschäft werfen, zumal es den Burbacher Trägern gelungen war, sich einen Namen zu machen. In breitflanschigen Trägern unterbot Burbach sogar Belgien. Aber auch für die anderen Walzwerkserzeugnisse sollte eine neue Zeit beginnen, denn durch das Thomasverfahren wurde es der Burbacherhütte ermöglicht, wieder in den ersten Reihen der deutschen Eisenindustrie zu marschieren. Die Hütte zahlte für dieses Patent 90000 *M* und eine Lizenzgebühr von 2,50 *M* f. d. Tonne. Diese Summe ging für Burbach wieder verloren, da die Hütte nicht innerhalb eines Jahres den Betrieb der dazu erforderlichen Anlagen aufnehmen konnte. Vom Jahre 1880 an wurden alle Einrichtungen erweitert und erneuert. Mehrere Hochöfen wurden umgebaut und mit Cowperapparaten und neuen Kesseln ausgerüstet. Sogar das Puddelwerk wurde noch einmal erweitert. Und als die Erneuerung der ganzen Betriebsanlagen Ende der achtziger Jahre ihren Abschluß gefunden hatte, kaufte man noch einmal das Patent auf das Thomasverfahren, jetzt aber nicht für 90000, sondern für 330000 *M* bei derselben Lizenzgebühr. Im August 1891 kam das Thomasstahlwerk in Betrieb. Es hatte anfangs nur die geringe Erzeugung von etwa

Abbildung 2. Das Puddelwerk der Burbacherhütte im Jahre 1889.

8000 t monatlich, da nebenher noch eine Anzahl Puddelöfen in Betrieb blieben. Aber von diesen 70 Oefen im Jahre 1890 stand Ende Juli 1893 keiner mehr im Feuer, womit gleichzeitig das Luppeneisen der Burbacherhütte seine Bedeutung verloren hatte. Das neue Stahlwerk bedeutete für die Hütte den Sprung in die neue Zeit mit ihren Riesenmengen an Erzeugnissen, ihrer Beschleunigung der Herstellungsvorgänge und ihrer planmäßigen Ersetzung von Menschenkraft durch Maschinenkraft.

Hand in Hand mit der Erweiterung der Betriebsanlagen ging der Zukauf von Erzgelände, das 1903/04 3304 Nutzhektar ausmachte mit einem Erzgehalt von über 150000000 t. Im Jahre 1900/01 betrug die Gesamtgrubenförderung der Hütte 458000 t, 1904/05 aber schon 895000 t. Dabei spielten Zukäufe kalkhaltiger Minette ebenfalls eine Rolle. Um diese Massen zu schmelzen, verbrauchte die Hütte 1904/05 247010 t selbsterzeugten und 101316 t zugekauften Koks. Als 1895/96 der Bau eines fünften und sechsten Hochofens in Angriff genommen wurde, wurde auch mit der Aufführung von 200 Koksöfen begonnen und einer vollständig neuen Kohlenwäsche, die eine Betriebsmaschine von 500 P.S. und eine Leistungsfähigkeit von 800 t in 10 Stunden hatte. Unter den neuen Verhältnissen entwickelte sich die Roheisenerzeugung der Burbacherhütte und ihrer Hochofenanlage zu Esch folgendermaßen:

1900/01	238482 t
1901/02	260651 t
1902/03	306600 t
1903/04	335366 t
1904/05	348669 t

Die Entwicklung des Burbacher Stahlwerks, das der Mittelpunkt der Erzeugung geworden war, entsprach ganz den allgemeinen Fortschritten, die der Thomasstahl seit 1891 im deutschen Zollgebiete und besonders in Südwestdeutschland machte. 1898 wurden zwei Roheisenmischer mit einem Inhalt von je 210 t errichtet, was eine bedeutende Steigerung der Stahlerzeugung und ein leichteres und sicheres Arbeiten zur Folge hatte. Dazu wurden Konverter und Kessel erneuert und zu schwache Maschinen durch stärkere ersetzt. Außerdem wurde ein bedeutend stärkeres und von dem vorhandenen unabhängiges Blockwalzwerk mit den dazugehörigen Gjersschen Gruben erbaut, welches von da ab beständig im Betrieb blieb, während das zuerst angelegte fortan nur noch als Ersatz diente. Die neue Blockstraße stellte Profile von 430 bis 490 mm her. In diesem Jahre wurde eine große liegende Gebläsemaschine von 1900 P.S. beschafft, die einen bedeutend geringeren Dampfverbrauch mit der Lieferung einer größeren Windmenge vereinigte. Infolge des verstärkten Gebläses konnte man die Konverter vergrößern. Statt 10,5 t konnten von jetzt ab 12,5 t Roheisen in jeder Charge in Stahl umgesetzt werden. Zurzeit baut man noch an neuen Erweiterungen des Stahlwerks mit Konvertern von 24 t Fassungsraum und den fortgeschrittensten technischen Einrichtungen.

Für die Thomasstahlerzeugung reichte bald das selbst erblasene Roheisen nicht mehr aus, die fehlenden Mengen wurden vom Luxemburger Roheisensyndikat zugekauft und zwar 1905 55000 t, 23000 t kamen dann noch aus anderen Quellen. Dazu stellte sich bald das Bedürfnis nach Herstellung von Martinstahl ein, da Thomasstahl nicht zu all den Erzeugnissen geeignet war, für welche die Hütte lohnenden Absatz besaß. Mit einem Kostenaufwande von 322000 ℳ wurde eine Siemens-Martinanlage, Patent Schönwälder, gebaut. Es galt dabei nicht nur, den Abfall des Thomasstahlwerkes selbst zu verwenden, sondern vor allem, die alte Kundschaft für Schiffskonstruktionen wiederzugewinnen, die man durch den Uebergang zum Thomasverfahren eingebüßt hatte. Der erste Martinofen enthielt 15 t Fassungsraum. Ein von Hand betriebener Gießwagen und ein fahrbarer Dampfkran stellten die ganze Ausrüstung dar. Als jedoch der Bedarf an Formeisen für Schiffbau von Jahr zu Jahr stieg, wurde 1899 ein zweiter gleich großer Ofen errichtet, dem 1901 ein dritter folgte. Da die Selbstkosten für Martinstahl bei den kleinen Oefen verhältnismäßig hoch kamen, wurden alle drei Oefen 1903 zu 20 t-Oefen umgebaut. Gleichzeitig erhielten sie zwei 10 t-Krane für jede Gießgrube und einen elektrisch angetriebenen Gießwagen. Außerdem wurde eine elektrische Chargiermaschine beschafft. Durch diesen Umbau stieg die Monatserzeugung jedes Ofens von 1700 t auf 2400 t. Mit der Inbetriebnahme des Martinwerkes setzten erhebliche Zukäufe von Schrott ein. 1902/03 wurden 41460 t und 1903/04 49544 t Martinstahl erzeugt.

Schritt für Schritt mit dieser Entwicklung ging die Vergrößerung der Wärme- und Kraftquellen. Durch Stillegung des Puddelwerkes kamen 37 Kessel in Wegfall, die bis dahin mit der Abhitze der Puddelöfen geheizt worden waren; da aber das Thomaswerk neue Kraftanlagen erforderte, wurden gleichzeitig mit dem Thomasstahlwerk 18 Stochkessel mit je 68 Quadratmetern Heizfläche errichtet, zu denen dann bei der Erweiterung des Walzwerkes noch neun Stochkessel von gleicher Größe hinzukamen. Zugleich wurde alles getan, um die vorhandenen Kraftquellen der Hütte voll auszunutzen. 1893 wurden vier Mac Nicol-Kessel für die Hochöfen beschafft, um deren Gase auszunutzen. Ihre Aufstellung mußte aber unterbleiben, weil der in Betracht kommende Schornstein nicht

genug Zug besaß. Die Kessel wurden deshalb in der Puddelhalle aufgestellt und mit einem neuen Schornstein versehen. Auch wurden auf die Koksöfen noch je zwei und zwei Cornwallkessel von 6,5 Atmosphären und ein Mac Nicol-Kessel aufgesetzt. 1894 wurden vier neue Dampfkessel mit Hochofengasfeuerung bestellt, welche mit Unterbau und Ausrüstung 500 000 ℳ kosteten. 1906 waren im ganzen 41 Kessel mit 3450 qm Heizfläche vorhanden, von denen aber seit Einführung der Gasmaschinen und der Erweiterung der elektrischen Kraftanlagen einige nur als Reserve dienen. Die elektrischen Zentralen umfassen heute im ganzen drei Hochofengas-Dynamomaschinen zu je 600 P. S., eine Koksgas-Dynamomaschine zu 1200 P. S., zwei Dampfdynamos zu je 40 P. S., zwei zu je 120 P. S. und einen zu 75 P. S. Dazu kommt 1907 die im Bau begriffene Dampfturbine zu 1200 P. S. An das sekundäre Netz sind angeschlossen: 280 Elektromotoren, 320 Bogenlampen und 3600 Glühlampen.

Infolge der immer steigenden Herstellung von Profileisen und besonders von Trägern in Deutschland und der Gründung immer neuer Walzwerke waren Burbachs Erzeugnisse keineswegs leicht abzusetzen. Aus diesem Grunde beschloß man die Errichtung eines großen Universalwalzwerkes, das vornehmlich Flacheisen herstellen sollte.* Diese neue, am 1. April 1903 in Betrieb gesetzte Anlage kostete 630 584 ℳ. Sie erhielt einen Gaswärmofen mit elektrischer Blockchargiermaschine, elektrisch betriebenen Wagen zur Beförderung der Blöcke, ein Triowalzgerüst von 700 mm Walzendurchmesser und eine 2000 pferdige Tandemverbundmaschine mit Schwungrad. Zur weiteren Einrichtung der Straße wurden ein elektrisch betriebener Schleppapparat, eine hydraulische 45 m lange Plattenrichtbank, eine Ueberhebevorrichtung, eine Schere, eine Verladeeinrichtung und die nötigen Rollgänge aufgestellt. Die Straße selbst wurde für das Walzen von Streifen von 130 bis 1100 mm Breite eingerichtet und erhielt eine Leistungsfähigkeit von 40 000 t das Jahr. An Stelle der alten Walzenstraße I wurde eine Feineisenstraße errichtet, die aus einer vierhundertfünfziger Triostraße und einer dreihunderter Doppelduofertigstraße besteht. Beide Straßen werden durch einen 500 pferdigen Elektromotor angetrieben. Auf ihnen werden Rund- und Quadrateisen von 8 mm an aufwärts, Flach- und Bandeisen von 10 mm Breite an, sowie entsprechend leichte Formeisen gewalzt. Die Leistungsfähigkeit der Straße beträgt 20 000 t im Jahr. Außerdem besteht seit 1904 eine völlig neue Drahtstraße, deren Betriebskraft durch einen 2000 pferdigen Hochofengasmotor geliefert wird. Diese Straße wurde mit einem kontinuierlichen Ofen mit Chargiereinrichtung versehen, erhielt eine vierhundertfünfziger Blockstraße mit zwei Gerüsten, eine dreihundertfünfundzwanziger Vorstraße mit drei Gerüsten und zwei Fertigstraßen mit je vier Gerüsten. An sie angeschlossen wurden vier Patenthaspel, und ihre Leistungsfähigkeit wurde auf 40 000 t Draht im Jahre bemessen. Insgesamt beträgt die Leistungsfähigkeit sämtlicher Straßen 450 000 t. Es wurden jedoch 1904/05 nur 253 000 t und 1905/06 280 000 t Fertigerzeugnisse gewalzt.

Als ihre Besonderheit liefert die Hütte Formeisen oder Baueisen aller Art, und zwar Träger

Abbildung 3. Gesamtansicht der Burbacherhütte im Jahre 1906.

* Eine eingehende Beschreibung dieser von der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman in Duisburg erbauten Anlage wurde seinerzeit in „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 4 bis 9 veröffentlicht. An anderer Stelle (1904 Nr. 5 S. 291 bis 294) berichteten wir über die von der Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal ausgeführte Zentralkondensation der Burbacherhütte.

von 80 bis 1550 mm Höhe, neuerdings auch dünne breitflanschige Träger, die den Greyträgern sehr ähnlich sind. Ferner erzeugt sie U-Eisen von 50 bis 300 mm Höhe, T-Eisen bis 140 mm Höhe und 200 mm Breite, Bulbeisen bis 300 mm Höhe, Quadrateisen zu Säulen von 50 bis 150 mm Halbmesser. Daran schließt sich als zweiter Zweig ihrer Tätigkeit die Herstellung von Eisenbahn-, Gruben- und Straßenbahnschienen der verschiedensten Profile, Laschen und Querschwellen aller Art.

Bei einem Gesamtkapital von 55 000 000 *M* betrug der Umsatz der Hütte 1904/05 27 799 810 *M* bei einem Reingewinn von 3 031 629 *M*. Auf eine Aktie, die heute einen Kurs von etwa 6800 *M* aufweist, entfielen im letzten Jahre 400 *M* Dividende. An der Gesamtroheisenherstellung des deutschen Zollgebietes ist die Burbacherhütte etwa mit einem Dreißigstel und an der Stahlerzeugung mit einem Zwanzigstel beteiligt. Sie beschäftigt etwa 4500 Hüttenleute, welche über 12 000 Angehörige besitzen. Da trotz allen Fortschritts die Entwicklungsmöglichkeit der Hütte nicht erschöpft ist, dürfte der Verlauf der kommenden 50 Jahre den der ersten noch weit hinter sich lassen. Und dazu ein aufrichtiges „Glückauf!"

Dr. Fritz Diepenhorst.

Ueber heizbare Roheisenmischer.

(Nachdruck verboten.

In Heft 6 dieser Zeitschrift vom Jahre 1902* hat Oberingenieur Nockher von der Kölnischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft die Vorteile des Mischerbetriebes für Stahlwerke in überzeugender Weise klargelegt und im besonderen die Ermäßigung des Abbrandes und die Verminderung des Koksverbrauches für die Tonne Stahl nachgewiesen. Infolge der so erzielten Ersparnisse, welche den Bau einer Mischeranlage schon nach wenig Monaten bezahlt machen, haben sich die meisten größeren Hüttenwerke für die Errichtung solcher Anlagen entschieden, und zwar um so mehr, als auch die Martinstahlwerke mehr und mehr zum Betriebe mit flüssigem Roheisen übergegangen sind. Während aber die älteren Mischeranlagen ohne Heizung ausgeführt wurden, hat man neuerdings die Mischer heizbar ausgeführt, um einem Einfrieren des Roheisens und den damit verbundenen Schwierigkeiten und Verlusten zu begegnen. Die Beschreibung solcher heizbaren Mischeranlagen dürfte daher den Fachgenossen nicht unwillkommen sein.

Der in nebenstehender Abbildung 1 dargestellte Rollmischer, den die Kölnische Maschinenbau-Aktiengesellschaft gebaut hat, ist zur Aufnahme von 150 t flüssigen Roheisens bestimmt; seine Heizung erfolgt durch Gas und vorgewärmte Luft. Das Mischergefäß hat 3752 mm Durchmesser, 6000 mm Länge und wird durch zwei Stahlgußlaufringe umschlossen. In den schmiedeisernen Fundamentrahmen sind vier Balanciers verlagert, welche die acht Rollen tragen, auf denen die Laufringe ruhen. Die Bewegung des Mischers erfolgt durch einen Elektromotor, der mittels Zahnrad und Schneckenvorgelege auf das am Mischergefäß befestigte Zahnradsegment arbeitet. Die beiden abnehmbaren Böden des Mischergefäßes sind mit Stutzen, in denen Kühlringe sitzen, für die Zuführung der Heizgase bezw. Abführung der Verbrennungsprodukte, versehen. An dem Mischergefäß sind ein Einguß, ein Ausguß, ein Schlackenabgußschnabel sowie verschiedene Oeffnungen angebracht. Die aus Raummangel unter Hüttensohle aufgemauerten Heizkammern tragen die beiden Brennerköpfe. Das Heizgas wird abwechselnd durch die rechte oder linke Leitung dem Brennerkopf zugeführt, mischt sich mit der vorgewärmten Luft, durchzieht den Mischer und entweicht, nachdem es die anderen Luftkammern vorgewärmt hat, zum Schornstein. Die Umsteuerung von Luft und Gas erfolgt durch Reversierventil.

Abbild. 2 stellt einen Kippmischer von 250 t Fassungsraum dar, dessen Heizung durch Gas und kalte Luft erfolgt. Das Mischergefäß, ebenfalls von der Kölnischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Köln-Bayenthal ausgeführt, ruht auf einer drehbaren Welle und wird durch einen hydraulischen Zylinder bewegt. Oben auf dem Gefäß in der Nähe der Ausgußöffnung sitzt der Mischkasten, in den das Gas durch eine Rohrleitung, die im Wellenmittel des Mischers drehbar verlagert ist und der oszillierenden Bewegung des Mischergefäßes folgt, hineingeführt wird. Da der Druck des Gases nicht hinreicht, um die zur Verbrennung erforderliche Luft mitzureißen, so ist auf dem Mischkasten eine Düse angebracht, durch die mittels Schlauch Druckluft eingeführt wird. Die Düse ist derart konstruiert, daß die Druckluft die atmosphärische Luft in regelbarer Menge mitreißen kann. Die Verbrennungsprodukte werden durch einen halbkreisförmig um das Gefäß angeordneten Kanal, der ebenfalls in dem Wellenmittel drehbar verlagert ist, nach dem Schornstein abgeführt. Die Anordnung gestattet eine ununterbrochene Heizung des Mischers; Wechselventile sind nicht erforderlich. Man hat derartige Mischerheizungen auch in der Weise ausgeführt, daß die Abgase durch die Eingußöffnung entweichen. Wird der Mischer aber durch Laufkrane bedient, so müssen

* S. 307.

die Abgase mit Rücksicht auf den im Führerkorbe sitzenden Maschinisten ins Freie geführt werden.

Die Abbild. 3, 3a und 3b bringen einen von der Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft, Benrath bei Düsseldorf, gelieferten heizbaren Mischer mit hydraulischer Kippvorrichtung und verschiebbaren Heizköpfen. Das Gefäß hat eine Länge von 13000 mm und eine Herdbreite von 4000 mm. Das Gewölbe ist offen gelassen, so daß Reparaturen bequem vorgenommen werden können. Auf der Chargierseite des Mischers sind drei große Chargiertüren vorgesehen, wovon die mittlere gleichzeitig zum Abziehen der Schlacke dient, während durch die beiden äußeren, die möglichst weit auseinander verlegt sind, das flüssige Roheisen chargiert wird. Durch diese drei Türöffnungen wird außerdem das zum Vorfrischen nötige Material (Erz, Schrott usw.) zugesetzt. Die wassergekühlten Türrahmen sind an den Gefäßen so befestigt, daß sie leicht ausgewechselt werden können. Die Türen werden mittels kleinerer hydraulischer Zylinder gehoben. An den Kopfenden befindet sich auf derselben Seite ein Paar kleinere, für Reparaturzwecke geeignete Türen. Die Roheisenausgußschnauze liegt auf der gegenüberliegenden Seite, und zwar in der Mitte. Auf jeder Seite ist dort ebenfalls eine für Reparaturzwecke geeignete Tür angebracht. Das Mischergefäß ruht in zwei kräftigen Wiegen aus Stahlguß, welche an das Gefäß festgeschraubt und außerdem durch kräftige ┬-Eisen miteinander verbunden sind. Die Lagerung des Mischers besteht aus zwei aus einem Stück gegossenen Tragarmen, worauf je ein Kranz von acht Stück untereinander durch seitliche Laschen verbundener Rollen aus geschmiedetem Stahl lose aufliegen. Auf diese Rollen kommen dann die vorher erwähnten Wiegen mit dem Gefäße. Diese Anordnung hat hier der Zapfenlagerung gegenüber den großen Vorteil, daß brechbare Teile vermieden sind und daß zum Kippen verhältnismäßig geringe Kraft notwendig ist, weil nur rollende Reibung und keine Zapfenreibung vorhanden ist. Die Rollen sowohl, wie auch die Auflageflächen der oberen Stahlgußwiegen und der unteren Auflageböcke sind abgedreht, so daß sämtliche Rollen genau aufliegen und der Druck gleichmäßig verteilt wird. Hierdurch wird ein absolut sicherer Betrieb gewährleistet. Sind die Rollen dagegen auf Zapfen gelagert, so ist die beim Kippen zu überwindende Reibung ganz beträchtlich, die Gefahr eines Bruches nicht gering, und der eventuelle Einbau neuer Rollen wäre mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Die Kippvorrichtung besteht aus zwei hydraulischen Zylindern aus Stahlguß, von denen jeder groß genug ist, um den Mischer

Abbildung 1. Heizbarer Rollmischer.

Schnitt A—B.

allein kippen zu können. Die Kolbenstangen sind mit den beiden Stahlgußwiegen verbunden, damit bei einem Rohrbruch das Druckwasser nicht aus den Zylindern ausströmen kann. Es sind an den beiden Eingangskanälen der Zylinder Zapfenrückschlagventile vorgesehen, welche bei einem Bruch sofort in Tätigkeit treten, so daß dann der Mischer in der Stellung, welche er gerade einnimmt, festgehalten wird. Die beiden Heizköpfe sind verschiebbar, so daß sie mehr oder weniger an den Mischer angerückt werden können. Um zu vermeiden, daß zwischen den Heizköpfen und dem Mauerwerk der Regeneratorenkanäle ein Spielraum bleibt, wodurch kalte Luft eintreten könnte, ruht der Heizkopf mit seinem ganzen Gewicht auf dem Mauerwerk und wird mittels vier hydraulischer Zylinder von diesem Sitz hochgehoben, bevor er aufgezogen wird. Dieser letztgenannte Sitz sowohl wie auch die äußeren Enden des Mischers und der Heizköpfe sind mit Kühlflächen versehen. Mit Rücksicht auf die notwendigen zahlreichen Bewegungen ist ein Akkumulator unentbehrlich, und zwar hat er eine Fassung von 400 Litern; für sämtliche Antriebe dient eine horizontale Different.-Plunger-Pumpe mit einem Durchmesser des Differentialplungers von 90/64 mm

Abbildung 2. Heizbarer Kippmischer.

und von einem Hub von 220 mm. Die Pumpe leistet 120 Liter i. d. Minute bei einem Druck von 40 Atm. und wird angetrieben durch einen Elektromotor von 24 P. S. bei 590 Touren.

Bei dieser Mischeranlage hat eine hydraulisch betriebene Kippvorrichtung gegenüber einer solchen mit elektrischem Antrieb verschiedene Vorteile. Da nämlich das Mischergefäß von ovaler Form und die Ausmauerung des Herdes bedeutend weiter als diejenige des Gewölbes sein muß, so ist für das Kippen eine ziemlich große Kraft, etwa 70000 kg, erforderlich, und diese ganze Kraft müßte durch einen Zahn übertragen werden. Bei einer hydraulischen Kippvorrichtung dagegen wird diese Kraft durch zwei Plunger, welche sehr kräftig konstruiert werden können, übertragen, so daß eine größere Sicherheit vorhanden ist. Bei den im Mischergefäß auftretenden Spannungen kann es ferner nicht vermieden werden, daß ein ovales Gefäß sich mit der Zeit, wenn auch nur ein wenig, deformiert. Ferner liegt die Gefahr vor, daß das am Mischergefäß befestigte Zahnsegment eine andere Form bekommt, so daß es den vorherigen Teilkreisdurchmesser nicht mehr zeigt und die Zähne zu tief in diejenigen des Zahnradritzels eingreifen und der Mittelpunkt sich so versetzt, daß ein Kippen ganz unmöglich wird. Man müßte daher schon, um diesem Uebelstande vorzubeugen, bei der elektrischen Kippvorrichtung das Zahnritzel in verstellbare Lagerböcke lagern, wodurch man sich wenigstens bei kleinen Deformationen aushelfen könnte. Wenn die zum Kippen nötige Kraft hingegen hydraulisch mittels Plunger übertragen wird, so ist die ganze Kippvorrichtung unabhängig von den im Gefäße

Abbildung 3. Heizbarer Mischer mit hydraulischer Kippvorrichtung.

Abbildung 3a. Heizbarer Mischer mit hydraulischer Kippvorrichtung.

auftretenden Veränderungen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß bei hydraulischer Kraftübertragung die Heizköpfe zum Anrücken an das Mischergefäß leicht und mit unbedeutendem Kostenaufwand eingerichtet werden können. Bei elektrischer Kraftübertragung läßt sich dies anderseits kaum ausführen. Bei heizbaren Mischeranlagen bleibt es aber sehr wichtig, daß die Köpfe des Mischers nicht so sehr an die Heizköpfe drücken, weil dadurch unter Umständen eine sehr bedeutende Reibung entstehen kann, die das Kippen erschwert; weiterhin darf zwischen den Heizköpfen und den Köpfen des Mischers kein allzu großer Spielraum vorhanden sein, weil dann eine Menge kalter Luft in den Mischer einströmt, und sich die Verbrennungstemperatur dementsprechend erniedrigt. Dagegen ist es sehr vorteilhaft, die Heizköpfe so weit von dem Mischer wegschieben zu können, daß man hier bequem Reparaturen vorzunehmen vermag. Wenn die Heizköpfe auf Walzen gelagert werden und so bei einer Ausdehnung des Mischers weggeschoben werden, kann man es ja nicht verhindern, daß der Druck zwischen

Abbildung 3b.

Heizköpfen und Mischer so groß wird, daß eine wenn auch verhältnismäßig kleine Reibung zu überwinden bleibt. Dieser Fall tritt besonders dann ein, wenn die Heizköpfe sich mit der Zeit deformieren und die Kühlringe nicht mehr ganz vertikal stehen. Außerdem kann da, wo die Heizköpfe auf dem Mauerwerk der Regeneratorkanäle aufliegen, bei einer Lockerung der Walzen auf den mit dem Mischer parallelen Seiten keine genügende Dichtung gemacht werden.

In Abbildung 4 ist eine Mischeranlage dargestellt, welche ebenfalls von der Benrather Maschinenfabrik Actiengesellschaft, Benrath, gebaut worden ist. Die hier wiedergegebenen Mischer sind als zylindrische Rollmischer ausgebildet und haben ein Fassungsvermögen von 300 Tonnen flüssigen Roheisens. Durch eine dicke Scheidewand sind sie in zwei Räume geteilt, welche durch eine unten in der Wand befindliche Oeffnung miteinander in Verbindung stehen. Das Roheisen wird in den größeren Raum ausgegossen und kommt durch die oben erwähnte Oeffnung in den kleinen Raum, aus welchem es nachher ausgegossen wird. Die Schlacke bleibt infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes auf der Badfläche im Eingußraum und kann durch eine separate Ausgußschnauze von dort entfernt werden. Zum Heizen des Mischers sind vier Regeneratoren zur Erwärmung der Verbrennungsluft vorgesehen. Das Gas wird durch eine Extraleitung dem Brennerkopf zugeführt und hier mit der erwärmten Luft verbrannt. Das Mischergefäß ist aus sehr kräftigen Blechen zusammengenietet; die beiden Böden sind mit Schrauben befestigt und leicht abnehmbar, ein Umstand, der besonders beim Ausmauern von großer Wichtigkeit ist. Die beiden Stahlgußwiegen, auf welchen das Gefäß ruht, sind exzentrisch, so daß der Mittelpunkt für den Radius der äußeren Kreisfläche mit dem der Heizöffnungen zusammenfällt; infolgedessen schwingen die drei Heizöffnungen bei dem Kippen des Mischers nicht auseinander und die Heizung braucht nicht jedesmal abgestellt zu werden. Die Konstruktion (D.R.P.) ermöglicht, auch bei heizbaren Mischern

Abbildung 4. Mischeranlage mit heizbarem Rollmischer.

ein zylindrisches Gefäß zu verwenden. Letzteres besitzt gegenüber demjenigen mit Halbkreis- oder ovaler Form den Vorteil, daß es bedeutend größere Festigkeit aufweist und nur unbedeutenden Formänderungen unterworfen ist. Demzufolge halten die gemauerten Gewölbe länger stand. Ferner wird durch die zylindrische Form auch das Eigengewicht des Mischers ganz ausbalanciert, so daß zum Kippen eine verhältnismäßig geringe Kraft erforderlich wird. Die beiden Stahlgußwiegen sind auf je einem Kranz von massiven, aus geschmiedetem Stahl hergestellten Rollen gelagert, welche lose auf dem Unterbau aufliegen und durch seitliche Laschen miteinander verbunden sind. Die unteren Auflageböcke sind je in einem Stück gegossen und miteinander durch einen gußeisernen Rahmen verbunden, der gleichzeitig als Lagerung der Antriebsräder des Kippmechanismus dient. An den am Mischergefäß und an den Stahlgußwiegen befestigten T-Eisen ist ein Zahnsegment aus Stahlguß angebracht. Der Elektromotor, welcher eine Leistung von etwa 35 P. S. hat, befindet sich zum Schutze vor der Hitze der Regeneratoren mit dem Schneckenradvorgelege in entsprechend weiter Entfernung von demselben. Die Einguß- und die Ausgußschnauze haben ihre äußeren Teile aus Gußeisen und sind leicht auswechselbar. Die Deckel der beiden Ausgußschnauzen sind mit Ketten im Mischergebäude aufgehängt und öffnen sich beim Kippen selbsttätig. Der Deckel der Eingußschnauze kann mit einem Kran hochgehoben werden.

In den letzten Jahren hat man den Fassungsraum der Mischergefäße bis auf 700 t für Stahlwerke erhöht, während für Gießereizwecke heizbare Mischeranlagen von 60 t konstruiert sind. Der Bau solcher Mischer gleicht aber im großen und ganzen den vorstehend beschriebenen Anlagen.

Oskar Simmersbach.

Neues Verfahren zum Walzen von Rundeisen aus Führung.

Von W. Tafel, Nürnberg.

(Nachdruck verboten.)

Jeder Walzwerksmann, der den Ehrgeiz hat, seine Dimensionen genau einzuhalten, nennt das Rundeisen sein Schmerzenskind. Wenn ihm ein Besteller die Vorschrift macht, daß ein Flacheisen, etwa 16 × 8, genau in der Dimension sein muß, so wird er vielleicht, wenn er vorsichtig ist, den Vorbehalt machen, daß Schwankungen von 1/4 mm in den Abmessungen unvermeidlich seien, aber er wird, wenn ihm diese Toleranz eingeräumt wird, ohne Sorge an die Abwalzung gehen, und ein einigermaßen gewissenhafter Walzmeister wird das Eisen ohne Schwierigkeit nach Vorschrift anfertigen. Anders wenn die Bedingung gestellt wird, z. B. Rundeisen 16 genau oder mit einer Toleranz von 1/4 mm anzufertigen. Selbst wenn die Grenzen auf ein halbes Millimeter ausgedehnt werden, wenn z. B. vorgeschrieben wird, daß das Rundeisen sich zwischen 15,5 und 16 mm bewegen muß, ist nicht jedes Werk in der Lage, für die Einhaltung dieser Grenzen Gewähr zu leisten, und keines, wenn es die Gewähr übernimmt, wird sie ohne Schwierigkeit und ohne vermehrten Ausschuß erfüllen. Dabei ist für einen wichtigen Fabrikationszweig, nämlich für die Herstellung von Schrauben, die Erzeugung eines genau runden Eisens von großer Bedeutung. Ist der Bolzen der Schraube zu stark, so geht er nicht in die Matrize, in welcher der Kopf angestaucht wird, und beim Gewindeschneiden leiden die Backen zu sehr; ist er an einer Stelle zu schwach, so schneidet sich das Gewinde nicht aus, und die Abnahme der Schrauben wird vom Empfänger verweigert. Der Kampf um genau rundes Rundeisen ist deshalb ebenso alt, wie die Schraubenfabrikation. Aehnlich liegen die Dinge für Nieten und andere Artikel.

Ehe ich mein neues Verfahren zur Herstellung genau rund gewalzten Eisens erläutere, möchte ich kurz die alten Verfahren schildern und feststellen, worin sie verbesserungsbedürftig sind.

Walzen aus freier Hand. Ein Spitzbogenkaliber an der Vorwalze wird in ein Rundkaliber der Fertigwalze eingesteckt, das einige Millimeter größer ist, als die zu walzende Dimension, für Rund 60 etwa Rund 66. Die nächstfolgenden Stiche der Fertigwalze sind immer um 1 oder einige Millimeter kleiner, das letzte, was in unserem Beispiel benutzt wird, hat unter Berücksichtigung des Schrumpfmaßes einen Durchmesser von genau 60. Sämtliche Kaliber sind seitlich ausgeschweift in der in Abbild. 1 angedeuteten Weise. Der Stab wird von einem Kaliber in das nächstfolgende um 90° gedreht. Da immer die vorhergehenden Kaliber größer sind als die nachfolgenden, so wird das Walzgut beim Durchgang in der Richtung a a gedrückt. Infolgedessen breitet es in der Richtung b b und es bilden sich an der Stelle der Ausschweifungen Wulste. Beim nächsten Stich werden diese nach oben gedreht und verwalzen sich, die wiederum seitlich sich bildenden Wulste werden im übernächsten Stich weggenommen usf. Im letzten Kaliber wird mehrmals gesteckt. Beim erstenmal bilden

sich die gewöhnlichen Wulste; beim zweiten Durchgang im Fertigkaliber hat das Walzgut nur mehr so viel Druck, als die beim ersten Durchgang entstandenen Wulste bedingen, es fällt also die Breitung klein aus. Beim dritten Durchgang sind nur mehr die kleinen Wulste vom zweiten Durchgang wegzunehmen, die Breitung ist deshalb noch geringer; das Walzgut nähert sich dem runden Querschnitt. Es ist klar, daß durch öfteres Durchlassen durch den Fertigstich die seitlichen Wulste schließlich ganz verschwinden, daß man also auf diesem Wege einen absolut runden Querschnitt erreichen kann, wenn man nur das Eisen oft genug durch das Fertigkaliber gehen läßt.

Abbildung 1.

Der Nachteil des obigen Verfahrens ist, daß die zu walzenden Stangen beim Durchgehen durch das Rundkaliber mit der Zange derart gehalten werden müssen, daß sie verhindert werden sich zu drehen. Die Walzen stehen niemals so genau, daß ein Stab, welcher höher ist als breit und welcher hochkant eingesteckt wird, sich in dieser Lage in dem Kaliber erhält; vielmehr sucht er sich so zu legen, daß die längere Achse statt vertikal horizontal durch das Kaliber hindurchgeht, d. h. er hat, wie der Walzer sagt, das Bestreben „umzufallen". Der Walzer verhindert dieses Umfallen des Stabes, indem er ihn mit der Zange festhält, bis das Ende durch die Walze hindurchgegangen ist. Der Arbeitende muß also mit dem Walzgut mitgehen; daraus folgt, daß dieses Verfahren nur für kleine Walzgeschwindigkeiten zulässig, ferner, daß es nur bei geringeren Walzlängen möglich ist. Werden die Stäbe zu lang, so können sie mittels der Zange nicht mehr am Umfallen gehindert werden, der am Ende festgehaltene Stab verdreht sich in sich selbst. Die Grenzen, bis zu welchen aus freier Hand gewalzt werden kann, liegen ungefähr bei 8 bis 10 m. Endlich ist das Walzverfahren ein sehr langsames, weil, wie oben gezeigt, zur Erzielung eines sauberen Rundstabes das Fertigkaliber vielmals gestochen werden muß.

Um diese Nachteile zu vermeiden, walzt man seit Jahrzehnten das meiste Rundeisen, hauptsächlich die kleineren Profile, nicht mehr aus freier Hand, sondern aus Führung. Die Aufgabe, dafür zu sorgen, daß die vertikale Achse des Stabquerschnittes sich beim Durchgehen durch das Rundkaliber in ihrer Lage erhält, mit anderen Worten, daß der Stab in dem Kaliber sich nicht dreht, fällt hier nicht mehr der Zange und der Muskelkraft des Walzers zu, sondern einer hülsenförmigen, in der Regel zweiteiligen Führung, welche den Stab umschließt (Abb. 2). Es ist selbstverständlich, daß in diesem Falle der in das Rundkaliber tretende Stab nicht mehr, wie im vorigen Verfahren, einen runden Querschnitt haben darf, da sich ein solcher, wenn ihn die Hülse auch noch so fest faßt, in derselben stets drehen könnte. Es wird vielmehr in das Rundkaliber ein Stab von ovalem Querschnitt eingeführt. Wird ein solches Oval mit seiner Längsachse vertikal gestellt und von oben gedrückt, so entsteht, wenn der Druck richtig bemessen wird, aus dem ovalen ein runder Querschnitt (Abbild. 2). Die bei dem Walzen aus freier Hand aufgeführten Nachteile sind bei dem Walzen aus Führung sämtlich vermieden: der Walzer braucht den Stab nicht mehr zu halten, damit sind die Walzgeschwindigkeit und die Walzlängen unbeschränkt; das Fertigkaliber wird nur einmal gestochen. Das Verfahren spielt sich also ungleich rascher ab als das erstbeschriebene. Das Walzen von Rundeisen aus Führung hat nur einen bedeutenden Nachteil. Die Verwandlung des ovalen Querschnittes in den runden im Fertigstich widerspricht einer Grundregel für das Kalibrieren, welche lautet, daß der Druck bezw. die Formveränderung im Fertigstich möglichst gering gewählt werden sollen. Der Hauptgrund für diese Forderung ist der folgende:

Abbildung 2. Abbildung 3.

Je größer die Formveränderung, desto ungleicher fällt die Dimension aus. Drückt man einen Flachstab 50 × 20 auf der offenen Polierwalze im rotwarmen Zustande ein Millimeter, so wird der fertiggewalzte Stab, trotzdem er die Walzen offen passiert hat, in der Breite nur ganz geringe Differenzen, welche sich nach zehntel Milli-

metern bemessen, aufweisen; würde man den gleichen Stab in der Polierwalze einem Druck von 8 mm aussetzen, so würde die Breite des fertigen Stückes bedeutende Differenzen von ½ mm und mehr zeigen; die seitlichen Konturen würden Schlangenlinien bilden, wie in Abbild. 3 angedeutet ist. Diese ungleiche Breitung rührt neben anderen Ursachen davon her, daß bei größeren Drücken die Walzen einmal mehr, einmal weniger durchfedern, desgleichen vibrieren die Lager, Spindeln usw. Endlich machen sich die unvermeidlichen Ungleichheiten in der Temperatur bei der Breitung wie bei der Dicke um so mehr geltend, je größer der Druck ist, dem das Walzgut ausgesetzt wird. Bei dem Walzen von Rundeisen aus freier Hand gibt man deshalb in der Regel dem Fertigstich nur einen Druck von 1 mm, beim zweitmaligen Stechen des Fertigkalibers vermindert sich dieser Druck, wie wir gesehen haben, und geht schließlich, wenn oft genug gesteckt wird, auf ein Minimum zurück. Bei diesem Verfahren ist also dem obigen Grundsatze in vollkommenster Weise Rechnung getragen; anders bei dem Walzen aus Führung. Auch hier könnte man zunächst annehmen, daß das Oval dem runden Querschnitt möglichst genähert werden, die Formveränderung also gering bemessen werden könnte. Dem steht aber entgegen, daß ein solches Oval, dessen Achsen annähernd gleich sind, sich durch die Führung schlecht halten läßt. Der Stab fällt leicht um, bildet dann Grate und gibt Ausschuß. Für eine sichere Führung ist deshalb ein möglichst schlankes Oval erwünscht, für eine genaue Einhaltung der Dimension dagegen ein möglichst bauchiges Oval. Ersteres gibt ungenaues Rundeisen, letzteres führt sich schlecht. Zwischen dieser Scylla und Charybdis haben sich die Walzenkalibreure seit Erfindung des Walzens aus Führung bewegt, und jeder Walzwerkstechniker wird die Ovale bald dicker bald schlanker genommen haben, um in der Regel wieder auf den Punkt zurück-

Abbildung 4.

zukehren, von welchem er ausgegangen ist, sich mit dem Gedanken bescheidend, daß beide Fehler zu vermeiden eben nicht möglich sei.

Abbildung 4a. Walzwerk für Rundeisen.

Das neue Verfahren, welches dem Verfasser durch deutsches Reichspatent, wie durch eine Anzahl ausländischer Patente geschützt ist, bezweckt, die Vorzüge der beiden Verfahren unter Ausscheidung ihrer Nachteile zu verbinden. Das Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß der Ovalstab nicht nur einen Rundstich, sondern zwei hintereinanderliegende Rundkaliber passiert. Die letzteren liegen hintereinander, so daß die eine Ovalführung den Stab auch noch im zweiten Kaliber, in welches er schon mit rundem Querschnitt eintritt, am Drehen verhindert. Die notwendige Vorrichtung ist in Abbild. 4 und 4a in Grund- und Aufriß sowie Querschnitt und in Abbildung 5 im Bilde gezeigt. Sie besteht aus zwei vertikalen Walzen a, welche in einem Rahmen leicht drehbar befestigt sind. Der letztere wird vor die Fertigwalze gelegt, indem er mit dem Walzbalken verschraubt wird. Beim Verlassen des ersten Rundkalibers, das einschließlich der vorgelegten Ovalführung genau die bisher übliche Form aufweist, wird der Stab von zwei Abstreifmeißeln b mit je einer halbkreisförmigen Rinne aufgenommen; die beiden Rinnen bilden eine Hülse, welche das Walzgut eng umschließt und dem Rundkaliber in den Vertikalwalzen zuführt. Die Kraft, mit welcher der Rundstab die erste Walze verläßt, genügt vollständig, um ihn durch die nicht an-

getriebenen Walzen hindurchzustoßen. Es ist nun erreicht, daß mit Führung, also ohne Halten mit der Zange gewalzt werden und daß trotzdem die denkbar kleinste Formveränderung in dem Fertigstich (Kaliber der Vertikalwalzen) gegeben werden kann. Der Erfolg ist, daß die Dimensionen mit einer Genauigkeit eingehalten werden können, wie sie bei dem früheren Verfahren aus Führung unmöglich ist.

Ich komme darauf weiter unten zurück, zunächst seien noch einige Details des Apparates mit Zubehör beschrieben: Von den beiden Vertikalwalzen ist die eine in ihrer Lage festgehalten, die zweite kann durch eine Keilstellung gehoben und gesenkt werden, entsprechend dem Stellen der Horizontalwalzen durch die seitlichen Stellschrauben. Die Schmierung für die oberen Zapfen erfolgt von der Seite, für die unteren durch eine Bohrung in den Zapfen, auf welche die vertikalen Walzen aufgekeilt sind.

Abbildung 5. Walzwerk für Rundeisen.

Außer der Auf- und Abwärtsbewegung der einen Walze ist auch noch eine Verschiebung nach der Seite möglich durch zwei mittels Kammrädchen gekuppelte Spindeln c. Diese Bewegung entspricht dem Auf- und Niederlassen der Horizontalwalzen durch die Druck- bezw. Hängschrauben. Außer dem Einstellen der Dimensionen wird diese Verschiebung auch deshalb benötigt, weil das Ende des Walzgutes, wenn es die Horizontalwalzen verlassen hat, durch die vertikalen nicht mehr hindurchgedrückt wird. Die letzteren müssen also unter Umständen, damit das Stück gar hindurch gezogen werden kann, voneinander entfernt werden. Bei nur einigermaßen geübten Leuten ist übrigens dieses Aufmachen zum Zweck des Durchziehens des Walzendes durch die sekundären Wälzchen in den seltensten Fällen notwendig, da die Leute den Druck der Vertikalwalzen so einzurichten lernen, daß die lebendige Kraft des fertigen Stabes genügt, um auch das letzte Ende noch durch die Vertikalwalzen hindurchzureißen. Der hülsenförmige Abstreifmeißel muß genau passen. Der Rundstab darf darin nicht gepreßt werden, darf aber auch nicht viel Spiel haben, da er sich sonst beim Auftreffen auf die Vertikalwalzen anschoppt, wodurch ein sicheres Passieren durch die letzteren gefährdet wird. Da es auf der andern Seite wünschenswert ist, den Abstreifmeißel, welcher gleichzeitig als Führungshülse dient, nicht zu lang zu halten, um eine zuverlässige Einwirkung der Ovalführung auch in den sekundären Walzen zu gewährleisten, so sind die Abstreifmeißel bei vorgeschaltetem Apparat wenig zugänglich, und das gesamte Anpassen derselben ist beim Einrichten erschwert. Deshalb verwende ich, namentlich solange die Leute nicht eingeübt sind, einen Probetisch nach Abbildung 6. Das Verfahren ist dann das folgende:

Bei Beginn des Walzens befindet sich auf dem Walzbalken hinter den gewöhnlichen Rundwalzen der Probetisch aufgeschraubt. Auf diesem liegt der untere Abstreifmeißel. Zunächst werden nun die Probestücke und einige Rundstangen durchgewalzt und nachgesehen, ob der jetzt vollständig zugängliche Meißel gut aufliegt und das Walzgut schön geführt wird. Eventuelle Korrekturen durch Unterlagen usw. können hierbei wie bei jedem beliebigen Abstreifmeißel bequem vorgenommen werden. Wenn der Untermeißel genau passend liegt, so wird mit einer Reißnadel oder einer Kreide die Stelle bezeichnet, an welcher der Probetisch auf dem Walzbalken befestigt ist. Hierauf wird der erstere weggenommen und statt seiner, genau an die gleiche Stelle, der Walzapparat gesetzt. Da dieser die gleiche Breite hat, da außerdem die Auflagen für die Meißel so gerichtet sind, daß sie genau gleich wie diejenigen des Probetisches liegen, so muß jetzt der Abstreifmeißel zwischen Horizontalwalze und Apparat genau so gut passen, wie vorher zwischen Horizontalwalze und Probetisch. Tatsächlich geht dieses Auswechseln ohne Schwierigkeit und ohne weiteres Probieren glatt

vonstatten. Geübte Walzmeister richten übrigens den Apparat auch ohne Probetisch mit Hilfe eines durchgesteckten Rundstabes und durch Einfixieren mit dem Auge so gut ein, daß schon der erste Stab in genauer Dimension anstandslos passiert.

Abbildung 6.
Probetisch zur Aufnahme der Abstreifmeißel.

Die praktischen Resultate, welche mit dem Verfahren in dem Eisenwerk Nürnberg seit ungefähr zwei Jahren erzielt worden sind, sind die folgenden: Schraubeneisen in den Dimensionen zwischen $^3/_8$ und $1^1/_4$ konnte früher aus Schrottpaketen nur mit einer Genauigkeit von ungefähr 0,5 mm gewalzt werden, so daß sich also z. B. Rund 16 zwischen $15^3/_4$ und $16^1/_4$ mm bewegte. Jeder Stab für Schraubenfabriken wurde mit der Lehre gemessen, ob er nicht über bezw. unter dieser Grenze liege, und wenn es der Fall war, wurde er ausgeschossen bezw. zu minderwertigen Zwecken verwendet. Wenn die Toleranzen genau eingehalten werden sollten, so mußten immer noch etwa 30 % der Stäbe als nicht in den Grenzen liegend ausgeschossen werden. Es sei hierzu bemerkt, daß es bei Rohschienen oder Flußeisenknüppeln natürlich leichter ist, in den Grenzen zu bleiben, weil diese Materialien naturgemäß sich gleichmäßiger walzen, als ein aus 100 und mehr Stücken zusammengesetztes Schrottpaket, das an den verschiedenen Stellen von ungleicher Zusammensetzung und noch mehr von ungleicher Dichtigkeit ist. Aber es ist mir bekannt, daß auch bei Verwendung von Rohschienen zu Schraubeneisen, sobald die Einhaltung der Toleranzen energisch durchgeführt wird, oft 10 bis 30 % als ungenau ausgeschossen werden müssen. Seit Anwendung des oben geschilderten neuen Verfahrens halten wir bei Rundeisen aus Schrottpaketen in den oben angegebenen Dimensionen anstandslos Toleranzen von 0,3 mm ein. Es wird z. B. je nach Vorschrift der Schraubenfabrik dem Walzmeister vorgeschrieben: 12,3 bis 12,6; trotz des zur Verwendung gelangenden ungleichen Materials ist der Prozentsatz an zu starken bezw. zu schwachen Stäben im Mittel auf ungefähr 3 bis 4 zurückgegangen. Wir haben aber Schichten zu verzeichnen gehabt, bei welchen von 12 000 kg Schraubeneisen aus Schrott nur 50 bis 100 kg einschließlich alles Walzausschusses als nicht in den Grenzen sich bewegend befunden wurden. Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, daß dieses Resultat nur dann möglich ist, wenn das Gros der 12 000 kg geringere Differenzen als 0,3 mm aufweist. Tatsächlich sind die größten Differenzen bei den meisten Stäben in derartigen Schichten nur 0,2 mm. Für die eigene Schraubenfabrikation hat sich als Hauptvorteil erwiesen, daß Stäbe, welche dicker sind als vorgeschrieben ist, bei Verwendung des Apparates nicht vorkommen können. Dadurch ist die Erscheinung, daß die Bolzen beim Pressen in der Matrize stecken bleiben, so gut wie ausgeschlossen; denn vorausgesetzt, daß der Walzmeister unachtsam arbeitet, was bei keiner Vorrichtung leider ausgeschlossen ist, so kann er immer nur sein Eisen zu leer haben; zu volles Eisen dagegen, dieser Hauptfeind für die Presserei, ist unmöglich; denn entweder wird das Material, was zu viel ist, von dem Apparat eingeebnet, oder es werden, wenn die Differenzen so groß werden, daß dies nicht mehr möglich ist, die Walzmeister darauf sofort aufmerksam gemacht, weil sich der Stab dann durch das Kaliber der Vertikalwalzen nicht mehr hindurchstoßen läßt. Er schoppt sich vielmehr im Abstreifmeißel an und geht in der Regel zwischen Primärwalzen und Apparat nach unten durch. Ausdrücklich sei bemerkt, daß die letztbeschriebene Erscheinung selbst bei unsern Schrottpaketen mit ihren schlechten Enden und oft ungleichem Material bei einiger Aufmerksamkeit vermieden werden kann. Der Apparat ist schon drei Schichten unausgesetzt in Betrieb gewesen, ohne daß eine einzige Stange mißglückt wäre.

Ein Vorteil des Apparates ist auch der, daß das Rundeisen durch die Vertikalwalzen eine etwas glattere Oberfläche erhält, einmal, weil dieselben einen nur ganz geringen Druck ausüben, und dann, weil der durchgestoßene Stab die Rollen bewegen muß; es entsteht ein geringer Rutsch auf denselben, welcher eine schöne Oberfläche des Rundeisens hervorbringt. Die Abnutzung

der Vertikalwalzen ist bei normalem Betrieb eine ganz geringe, sofern für reichliche Wasserzuführung gesorgt wird. Wie oben schon gesagt, konnten mit den gleichen Vertikalwalzen anstandslos drei Schichten mit Doppelofen gearbeitet werden, ohne daß dieselben eine Abnutzung zeigten.

Endlich mag noch auf einen weiteren Vorteil hingewiesen werden, welcher durch die Anwendung zweier Rundkaliber erzielt wird: Jeder Walzwerkstechniker weiß, daß auch bei dem besten Walzmeister die fertige Rundstange am vorderen Ende andere Dimensionen aufweist, als am hinteren Ende; das letztere geht kälter durch die Walze, die Lager werden, da das kältere Walzgut der Formveränderung größeren Widerstand entgegensetzt, stärker zusammengedrückt; die Walzen entfernen sich mehr voneinander, die Höhe des Rundstabes wird am hinteren Ende etwas größer und die Breite infolge des geringen Druckes etwas kleiner als am vorderen

Vorderes Ende. Hinteres Ende.

Abbildung 7. Erstes Rundkaliber.

Vorderes Ende. Hinteres Ende.

Abbildung 8. Zweites Rundkaliber.

Ende (Abbildung 7). Es ist also: 1. $B_1 > B_2$ und $H_1 < H_2$. Schaltet man nun, wie in dem vorliegenden Verfahren, ein zweites Kaliber nach, so erhält das vordere Ende des Walzgutes in diesem mehr Druck als das hintere Ende, welches die Primärwalzen schmaler verläßt (Abbildung 8).

Der Druck des vorderen Endes in den Vertikalwalzen sei d_1, des hinteren d_2, nach Obigem ist 2. $d_1 > d_2$. Die Vergrößerung der Vertikalachse in den Vertikalwalzen sei für das vordere Ende b_1, für das hintere b_2. Diese Vergrößerung entspricht der Breitung in gewöhnlichen horizontalen Walzen und ist um so größer, je größer der Druck ist, demnach auch 3. $b_1 > b_2$. Die Durchmesser des Rundstabes nach dem Durchgang durch die sekundären Walzen sind gleich den Durchmessern beim Passieren der primären Walzen vermindert bezw. vermehrt um den Druck bezw. die Breitung in den Vertikalwalzen: die Durchmesser des vorderen Endes nach dem Passieren des zweiten Rundkalibers sind also: 4. $B_1 - d_1$ und $H_1 + b_1$, am hinteren Ende: $B_2 - d_2$ und $H_1 + b_2$.

Da nach 1. $B_1 > B_2$ und $H_1 < H_2$ und nach 2. u. 3. $d_1 > d_2$ und $b_1 > b_2$

so müssen sich also die Durchmesser $\underset{>B_2}{\underbrace{B_1}} - \underset{>d_2}{\underbrace{d_1}}$ dem Durchmesser $B_2 - d_2$ nähern, desgleichen die Durchmesser $\underset{<H_2}{\underbrace{H_1}} + \underset{>b_2}{\underbrace{b_1}}$ dem Durchmesser $H_2 + b_2$.

Wir sehen daraus, daß die Vertikalwalzen auf die Differenzen ausgleichend wirken, welche bei langen Rundstäben infolge der Verschiedenheit der Temperaturen beim vorderen und hinteren Ende entstehen.

In kurzem läßt sich der Vorteil des neuen Verfahrens auch wie folgt kennzeichnen: Bei Anwendung von Horizontalwalzen allein kann die Höhe des Rundeisens durch Heben und Senken der Walzen genau (auf Zehntelmillimeter) eingestellt werden, während die Breite variiert. Bei dem neuen Verfahren kann wie bisher die Höhe durch die Horizontalwalzen und außerdem noch die Breite durch die Vertikalwalzen auf Zehntelmillimeter genau begrenzt werden. Stimmen aber zwei senkrecht aufeinanderstehende Durchmesser genau, so muß, sofern die Kaliber da, wo sie arbeiten, rund sind, auch der ganze Querschnitt des Walzgutes genaue Rundung erhalten.

Auch für das vorliegende Verfahren ist es Bedingung, daß sämtliche Vorkaliber möglichst exakt gestellt sind; denn durch die kleinen Korrekturen in den Vertikalwalzen kann naturgemäß ein Stab nur dann auf genaue Form gebracht werden, wenn er schon vorher annähernd richtig gewalzt ist. Man braucht also für genaues Rundeisen nach wie vor sorgfältige Walzmeister; aber (und dies mag ausdrücklich betont sein) keine sorgfältigeren, als für das alte Verfahren. Die Dinge liegen vielmehr so, daß der gleiche Walzmeister mit dem Apparat ein weit genaueres Produkt herstellen wird, als ohne denselben. Eine besondere Uebung ist nur erforderlich, wenn der Probetisch nicht angewandt werden soll, oder wenn Wert darauf gelegt wird, daß für das hintere Ende die Vertikalwalzen nie geöffnet zu werden brauchen. Bedient man sich aber dieser Hilfsmittel, so wird jeder Walzmeister in der ersten Schicht anstandslos mit dem Apparat arbeiten.

Zum Schlusse sei bemerkt, daß der Rundeisenapparat auch für andere Zwecke Verwendung finden kann, so zum Walzen von Quadrateisen, um alle vier Kanten scharf zu bekommen, für Winkel- und andere Fassonprofile zur Erzielung voller, aber nahtloser Kanten usw. Diese Verwendungsarten befinden sich im Stadium des Versuches, ein Bericht hierüber bleibt vorbehalten.

Stahlerzeugung im basischen Martinofen.

Von Wilh. Schmidhammer.

Ingenieur André Mignot gibt in den „Comptes Rendus mensuels de la société de l'Industrie minérale" (Mai 1906) einen nicht uninteressanten Ueberblick über die verschiedenen Arbeitsweisen beim basischen Martinverfahren.

Nach Mignot erklärt sich der fortschreitende Uebergang vom sauren zum basischen Verfahren einerseits aus der Möglichkeit, alle Sorten von Stahl einschließlich legierter Stähle im basischen Martinofen herzustellen, anderseits aus der sehr weit vorgeschrittenen Vervollkommnung des Betriebes in mechanischer wie auch chemischer Beziehung. Abweichungen in der Betriebsweise sind durch örtliche Verhältnisse und durch die jeweilige Lage des Rohmaterialmarktes gegeben. So hat auf die Betriebsweise Einfluß, ob man reines oder unreines Roheisen zu verarbeiten hat, ob ausgesuchter Schrott oder wahlloses leichtes Alteisen zur Verfügung steht, ob mit wenig oder viel Erz gearbeitet wird; selbst die Art des Brennstoffes kommt in Frage. Es kann mit völliger Entkohlung und darauf folgender Rückkohlung gearbeitet werden, oder mit Unterbrechung des Prozesses bei Erreichen des gewünschten Kohlungsgrades. Das Rückkohlen kann mit flüssigen oder festen Zusätzen, mit kalten oder vorgewärmten bewirkt werden, oder auch mit Kohle (Darby, Meyer-Mayrich).

Die Unterbrechung des Prozesses beim gewünschten Kohlungsgrad wird wohl selten angewandt. Doch hat seit 1891 ein bedeutendes Werk in Mittelfrankreich nach dieser Art gearbeitet. Für mittelharten Stahl von 0,35 % C setzte man 60 bis 70 % Abfälle und 40 bis 30 % Roheisen verschiedener Herkunft, welches durchschnittlich 0,58 % P, 0,17 % S, 3,4 % C, 1,9 % Si, 1,6 % Mn enthielt. Für härteren Stahl (0,65 bis 0,70 % C) zu Kabelstahldraht führte man die Hitze auch bis 0,35 % C und kohlte auf. Es wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Nr.	C	Si	Mn	P	S	s_e kg	s_b kg	δ_{200} %	δ_{100} %	$\frac{Q-Q_1}{Q}$ %
1	0,33	0,18	0,50	0,035	0,025	33,9	54,8	20	24,5	49
2	0,36	0,18	0,55	0,045	0,025	34	56	19	24	48
3	0,38	0,25	0,40	0,050	0,037	33,2	52,2	19	26	50,4
4	0,53	0,34	0,52	0,047	0,038	40	68	15	20	39
5	0,56	0,30	0,66	0,047	0,040	39,5	69,8	14,9	21	34,2
6	0,67	0,36	0,68	0,035	0,038	45,8	85,5	11	15	24,3

Die Festigkeitsproben wurden mit auf 10 mm gewalzten und bei Rotglut ausgeglühten Flachstäben ausgeführt.

Bei Führung der Hitze sorgte man für genügende Basizität der Schlacke und erzielte die nötige Flüssigkeit derselben durch Zusatz von Flußspat. Den Verlauf des Frischens regelte man durch Ferromangan während des Frischens und beim Fertigmachen. Zum Schluß wurde je nach der gewünschten Stahlsorte Ferromangan und Ferrosilizium gesetzt. Die Entschweflung war eine ausreichende. In gleicher Weise wurde auch phosphorreiches Roheisen (mit bis 1,4 % P) verarbeitet.

In anderen Fällen wurde dasselbe Roheisen (C = 2,4 %, Si = 0,7 %, Mn = 0,2 %, P = 1,4 %, S = 0,3 %) ganz mit Erzen herabgefrischt. Dabei erzeugte man aber nur ganz weiches Flußeisen. Man verfuhr folgendermaßen: Auf dem mit gemahlenem Kalkstein reparierten Boden wurde stückiger Kalkstein (6 bis 7 % des Roheisengewichtes) ausgebreitet und mit Hämatiterzen (10 % vom Roheisen) bedeckt, darauf kam das ganze Roheisen. Nach dem Einschmelzen wurde die Schlacke abgezogen, Erz und, um die Schlacke basisch zu erhalten, gebrannter Kalk nachgesetzt, durch Zusätze von achtzigprozentigem Ferromangan (0,1 bis 0,2 % des Roheisens) das Bad beruhigt und nach einem Schlußzusatz von 1 bis 1,25 % achtzigprozentigen Ferromangans abgestochen. Der Kalk enthielt: 54 % CaO, 2 % SiO_2, 1,5 % $Al_2O_3 + Fe_2O_3$. Der Erzverbrauch (Hämatit von Bilbao mit 53 % Fe und 1 % Mn) betrug 18 bis 20 % des Roheisengewichtes. Der erhaltene Stahl ergab:

C	Si	Mn	P	S	s_e kg	s_b kg	δ_{200} %	δ_{100} %	$\frac{Q-Q_1}{Q}$ %
0,11	Spur	0,40	0,028	0,052	23	33,5	31,8	39	„

Der basische Ofen wird auch verwendet, um Roheisen für den sauren Ofen zu reinigen, und kann den Rollet-Kupolofen ersetzen. Desgleichen kann nach dem Verfahren Saniters der Schwefel entfernt werden.

Wenn man von einem Roheisen mit:

4 % C, 0,5 % Si, 4,5 % Mn, 0,05 % P, 0,02 % S

ausgeht, erhält man

2,1 % C, Spur Si, 2,4 % Mn, 0,02 % P, Spur S.

Man beschickt den Ofen lagenweise mit Roheisen, großstückigen Hämatiterzen und gemahlenem Kalkstein, gemischt mit Flußspat. Zu oberst liegt wieder Roheisen. Der Kalkstein wird so berechnet, daß die Kieselsäure aus dem Silizium des Roheisens zum Kalkerdegehalt des Kalksteins sich wie 1 : 5 verhält, oder $\frac{SiO_2}{CaOCO_2} = \frac{1}{9}$. Dies

ist die gerechnete Mindestmenge. In Wirklichkeit nimmt man das 10- bis 15 fache Gewicht der Kieselsäure. Flußspat nimmt man etwa 15 % vom Kalkstein oder 2 % des Roheisengewichtes.

Die Erzmenge beträgt 7 bis 8 % des Roheisens; Zusätze an Erz werden nach Bedarf gemacht. Zum Schluß werden 4 % achtzigprozentiges Ferromangan gesetzt und sogleich abgestochen. Man kann auch mit dem Roheisen 20 bis 30 % ausgewählte Abfälle setzen und erspart dann Erze, Kalk und Flußspat. Die Sätze sind in beiden Fällen folgende:

	Roheisen allein kg	Roheisen und Abfälle kg
Roheisen	12 000	10 000
Abfälle	—	2 500
Ferromangan (80 % Mn)	480	500
Erz	1 500	1 000
Kalkstein	1 600	1 200
Flußspat	240	200
	Abgezogene Schlacke	
SiO_2	12,5 %	10 %
FeO	9,0 „	9,80 „

Die Entphosphorung wird auf verschiedene Weise zu erreichen gesucht. Daran läßt sich die Entschweflung schließen, wodurch die Verwendung sehr unreinen Roheisens ermöglicht wird. Das Verfahren von Bonnand-Verdié wurde seit 1891 auf verschiedenen Werken geübt und gab recht gute Erfolge. Das Kennzeichen dieses Verfahrens ist die Teilung der Arbeit in zwei Abschnitte. Im ersten Abschnitt, in welchem alles Roheisen und ein Teil des Schrottes beschickt wird, trachtet man den größten Teil des Schwefels zu entfernen, indem man eine besonders kalkreiche Schlacke bildet, die etwa 10 bis 12 % SiO_2 und 3 bis 4 % FeO enthält. Die Gesamtmenge der Metalloxyde kann unter 8 bis 10 % sein. MnO wird die Aufnahme von Schwefel am meisten erleichtern. Um diese hochbasische Schlacke genügend flüssig zu erhalten, fügt man Flußspat zu. Nach Entfernung dieser „Entschweflungsschlacke", welche nebenbei auch einen bedeutenden Anteil des Phosphors enthält, bildet man eine zweite Schlacke, die auch wenig SiO_2 enthält, aber weniger kalkreich ist, dafür mehr FeO enthält. Dies ist die „Entphosphorungsschlacke". Die richtige Basizität der Schlacke wird durch Zusatz von gebranntem Kalk erzielt. Die frischenden Zusätze werden in diesem zweiten Abschnitt gegeben und die Schlacke nach Bedarf ein- oder mehrmal vor den Schlußzusätzen abgezogen. Es folgen einige Beispiele:

Erster Abschnitt:	1. kg	2. kg	3. kg
Roheisen	12 000	12 000	9 000
Abfälle	—	—	1 000
Erze	—	500	—
Kalkstein	2 400	2 400	1 800
Flußspat	240	240	180
Entschweflungsschlacke:	%	%	%
SiO_2	10,9	9,8	—
FeO	3,9	2,5	—
S	2,56	nicht best.	—

Zweiter Abschnitt:	kg	kg	kg
Abfälle	—	—	4 500
Erze	1 800	1 500	800
Gebrannter Kalk	400	300	250
Flußspat	—	—	—
Entphosphorungsschlacke:	%	%	%
SiO_2	15,20	9,00	—
FeO	8,60	15,50	—
P_2O_5	11,50	8,16	—

Das verwendete Roheisen enthielt:

C = 2,4 Si = 0,3 Mn = 0,1 P = 1,6 S = 0,52

Man kann auf diese Art sowohl im Schrott- als im Erzverfahren kalt eingesetztes oder flüssiges Roheisen mit 1,5 % P und mehr und mit 0,5 % S behandeln. Besonders gut eignet sich das Verfahren für reinere Sorten von Roheisen.

Im folgenden sind die Schlackenanalysen der beiden Abschnitte von der Arbeit mit einem Roheisen von 1,4 % P- und 0,3 % S-Gehalt mitgeteilt.

	Entschweflungsschlacke %	Entphosphorungsschlacke %
SiO_2	8,75	19,25
Al_2O_3	8,20	1,30
CaO	61,50	49,20
MgO	—	—
FeO	4,25	19,55
MnO	1,95	1,35
P_2O_5	12,30	8,20
S	2,50	0,30

Das Roheisen enthielt wenig Mangan und wurde mit Abfällen, Drehspänen und Erzen gefrischt. Die Analysen stammen aus dem regelmäßigen Betrieb.

Dieses Verfahren wurde weiter ausgebildet, indem man die erste Schlacke mit einem hohen Gehalt an SiO_2 herstellte und mit dieser den Hauptteil der Kieselsäure beseitigte, um leichter die hochbasische kalkreiche zweite und basische oxydreiche dritte Schlacke bilden zu können.

Folgende Analysen geben ein Bild des Verfahrens. Das Roheisen enthielt Si = 1,75 %, Mn = 1,4 %, P = 0,63 %, S = 0,19 %.

Schlacke	1. %	2. %	3. %
SiO_2	28,9	14,4	12,5
Al_2O_3	1,1	1,9	2,0
CaO	37,8	60,8	52,2
MgO	0,4	0,9	0,8
FeO	13,4	4,6	20,2
MnO	12,7	8,7	6,1
P_2O_5	5,0	7,2	5,8
S	0,3	1,05	0,4
Metall			
P	0,275	0,128	0,022
S	—	0,045	0,038

Das basische Verfahren ermöglicht auch, einen Teil oder das ganze Roheisen durch Koks zu ersetzen, ohne die Qualität des Stahles zu gefährden. Der Koks wird gemahlen verwendet und zum Schutz gegen vorzeitiges Verbrennen oder Einhüllen durch Schlacke mit Drehspänen gemischt. Man nimmt etwa das Eineinhalbfache bis Zweifache des Kohlenstoffgehaltes des Roheisens welches ersetzt werden soll, und mischt mit

der fünffachen Menge Drehspänen. Auf einen Satz von 20 t kommen etwa 500 kg Koks gemischt mit 3000 kg Drehspänen. Das Verfahren erfordert etwas mehr Zeit als das Schrottschmelzen mit Roheisen.

Das basische Martinverfahren ist in der Tat außerordentlich anpassungsfähig. Man kann Sätze ganz aus Roheisen und solche ganz ohne Roheisen verarbeiten, kann den Schwefel und Phosphor abscheiden und ist daher bezüglich der Wahl der Rohmaterialien sehr unabhängig.

Selbst zur Erzeugung von Grauguß kann er verwendet werden, wenn man die Oxydation des Siliziums durch Zusatz von Koks verhindert.

Die technische Gewinnung von Graphit und amorphem Kohlenstoff.

Von Ed. Donath in Brünn.

Von einer technischen Gewinnung von Graphit und amorphem Kohlenstoff kann man erst seit einigen Jahren reden, denn die elementaren Kohlenstoffe Diamant und Graphit wurden uns ausschließlich von der Natur geliefert, während amorpher Kohlenstoff in der Natur entweder gar nicht oder in nur geringen Mengen vorkommt. Ob der beim Dorfe Schunga, Gouvernement Olonez, Rußland, vorkommende Schurgit reinen elementaren amorphen Kohlenstoff darstellt, ist mit Sicherheit noch nicht festgestellt (A. v. Inostranzeff: „Jahrbuch für Mineralogie“ 1886, 1, S. 92). Elementarer Kohlenstoff wurde auch bisher nicht erzeugt und verwendet, denn die wenigsten Produkte, wie künstlich dargestellter Ruß, noch weniger aber Holzkohle, stellen reinen elementaren Kohlenstoff vor, sondern sie enthalten stets gewisse, nicht unbeträchtliche Mengen von Wasserstoff, ja auch Stickstoff in einer uns völlig unbekannten Bindungsform. Die drei Modifikationen des Kohlenstoffes, Diamant, Graphit und amorpher Kohlenstoff, unterscheiden sich im allgemeinen chemisch dadurch, daß Diamant durch keines der bekannten Oxydationsmittel auf nassem Wege eine Veränderung erfährt, Graphit dagegen nach Brodie durch ein Gemisch von Kaliumchlorat und konzentrierter Salpetersäure schließlich in unlösliche Graphitsäure (Graphitoxyd) übergeführt wird, während amorpher Kohlenstoff durch energisch wirkende Oxydationsmittel ohne jegliche Rückstände in Kohlenoxyd umgewandelt wird. Es ist übrigens schon jetzt zweifellos, daß der natürlich vorkommende Diamant ebenfalls zum mindesten in seinen physikalischen Eigenschaften differenziert ist, die graphitische Kohlenstoffform nur im engeren Sinne als Graphit angesehen werden muß (es gibt deshalb mehrere Graphitsäuren), und daß vom amorphen elementaren Kohlenstoff eine bedeutend größere Anzahl von Modifikationen existieren, die sich chemisch durch verschiedenes Molekulargewicht und dementsprechend wieder durch ihre verschiedenen physikalischen Eigenschaften, wie spezifische Wärme, Farbe, Dichte usw., unterscheiden. Nach Acheson (Fitz-Gerald: „Künstlicher Graphit“ S. 43 ff.) sollte jedoch die Fähigkeit, Graphitsäure bezw. Graphitoxyd zu liefern, nicht als ausschlaggebend für die Bezeichnung Graphit vom technischen Standpunkt gelten.

Diese Bezeichnung sollte nur für solche Graphite benutzt werden, welche auch alle die Eigenschaften besitzen, welche so wünschenswert für verschiedene Industrien sind, also für ihre technische Anwendung. Es ist indessen zu befürchten, daß die Mühe vergebens ist, eine beschreibende Namengebung für die verschiedenen Kohlenstoffarten zu finden, denn die Verschiedenheit der Formen, in denen amorpher Kohlenstoff und Graphit vorkommen, scheint unendlich groß zu sein. Ebenso sind die Ausdrücke, die gebraucht werden, um die Kohlenstoffarten, welche Graphitoxyd bilden, von denen zu unterscheiden, die das nicht tun, nämlich „amorpher Kohlenstoff“ und „Graphit“, nicht zweckentsprechend. Eine große Anzahl von Graphiten sind völlig amorph, während manche von den im elektrischen Ofen hergestellten Sorten kristallinische Struktur aufweisen. Der durch Zersetzung von Siliziumkarbid* erzeugte Graphit z. B. erscheint in feinen Kristallen, ist aber tatsächlich amorph.

Bezüglich der künstlichen Herstellung des Diamantes haben wir zwar in den letzten Jahren zweifellos die Bedingungen seiner Bildung näher kennen gelernt, so daß die verschiedenen Wege, die zu seiner Herstellung in größerem Maßstabe führen dürften, in ihren Prinzipien erkannt sind; eine Darstellung in größerem Maße ist jedoch bisher nicht gelungen.

Die beständigste Form des Kohlenstoffes ist der Graphit; es ist ziemlich sicher, daß sowohl Diamant als auch amorpher Kohlenstoff bei genügend hoher Temperatur ersterer direkt, letzterer aber indirekt in die graphitische Form übergehen kann.

Der Graphit stellte bisher die einzige in der Technik in größeren Mengen verwendete ele-

* Der aus Siliziumkarbid durch Dissoziation entstandene Graphit ist also eine Analogie im gewissen Sinne zu den Pseudomorphosen im Mineralreich.

mentare Kohlenstofform vor. Seine Unschmelzbarkeit und schwere Verbrennlichkeit machen den Graphit ganz besonders zum wertvollsten Zusatz bei der Erzeugung der verschiedensten feuerfesten Gegenstände, wie Schmelztiegel, Muffeln, Windzuleitungsröhren, Sandbadschalen, feuerfeste Ziegel, Waschkessel, Kochgeschirre, Ofenplatten, Sparherde und selbst Stubenöfen. In seiner Verwendung zur Bleistiftfabrikation, die bereits über 350 Jahre alt ist, ist er noch durch kein anderes Material ersetzt worden; doch fällt diese wichtige Verwendungsart wenig ins Gewicht, da die gesamte Bleistiftfabrikation der Welt heutzutage noch nicht 4 % der Gesamtproduktion an Graphit verbraucht.

Bei weitem die wichtigste technische Anwendung findet sowohl der natürliche als auch der künstliche Graphit zurzeit in der Elektrotechnik,* beziehungsweise der technischen Elektrochemie zur Herstellung von Lichtkohlen, von Ofenelektroden, von Elektroden für die verschiedenartigsten elektrolytischen Prozesse, für Dynamobürsten, Mikrophonkohlen u. a. Wenn er auf diesem Gebiete nicht noch allgemeiner und in größerem Maße angewendet wird, so liegt dies in dem hohen und noch fortwährend im Steigen begriffenen Preise des Graphites, begründet durch die wachsende Nachfrage, welcher die nicht in gleichem Verhältnisse wachsende Gewinnung in entsprechend reinem Zustande aus seinen natürlichen Fundstätten entspricht. Denn der Graphit besitzt in dieser Richtung die weitaus günstigste Eigenschaft von allen zu gleichen Zwecken verwendbaren Substanzen, er ist ein Leiter erster Ordnung, wie die Metalle; seine Leitfähigkeit wird jedoch, im Gegensatz zu diesen, bei steigender Temperatur noch erhöht. Er ist in hohem Grade widerstandsfähig gegen den Angriff der verschiedensten Mineralsäuren sowohl als gegen den von Alkalien für sich und insbesondere bei gleichzeitiger Einwirkung von Chlor; in letzterem Falle werden die bisher technisch erzeugten unreinen Formen amorphen Kohlenstoffes meist unter Bildung die Lösung dunkel färbender Substanzen angegriffen. Die schon lange übliche Verwendung des Graphites als Antifriktionsmittel hat in letzterer Zeit eine größere Bedeutung gewonnen. Man verwendet den Graphit von geeigneter Beschaffenheit entweder als solchen oder in Gemischen mit antifriktiven Flüssigkeiten. Die so stark zunehmende Verwendung des Graphites weckte das Bestreben, diesen wichtigen Körper ebenfalls auf künstlichem Wege und in einer noch größeren Reinheit, als ihn die Natur uns meistens bietet, technisch darzustellen. Obschon man die Bedingungen seiner Bildung, z. B. beim Hochofenprozeß, genauer kannte, hat man diesen ungemein wichtigen Körper bis vor kurzem technisch in größeren Mengen nicht zu erzeugen vermocht. Auch die von Lugi beobachtete äußerst wichtige Art der Graphitbildung, wonach amorpher Kohlenstoff, z. B. feuchter Ruß, beim Zusammenschmelzen mit Glaspulver und Flußspat in Graphit übergeht, der sich in deutlichen Blättchen in dem erstarrten Magma vorfindet, fand keine Ausbildung und Anwendung.

Auffallend ist, daß bezüglich der zur Ueberführung von Kohle in Graphit auf elektrischem Wege dienenden Verfahren, die von technischer Bedeutung sind, die Angaben zwei der hervorragendsten Fachleute in einem Punkte sich widersprachen. Während nämlich Moissan früher erklärte, daß bei genügend hoher Temperatur jede Abart des Kohlenstoffes in Graphit übergeht, hielt es Acheson für unmöglich, nahezu aschenfreie Kohle (z. B. gereinigten Petrolkoks) in Graphit umzuwandeln. Despréz und Berthelots diesbezügliche Versuchsergebnisse stimmen mit denen Moissans überein, während Borchers* sich der Meinung Achesons anschloß bezw. früher die gleiche Ansicht aussprach.

Gegenwärtig hat sich zur technischen Gewinnung des Graphites derjenige Weg als der zweckmäßigste erwiesen, welcher darauf beruht, daß gewisse Karbide bei einer noch höheren Temperatur als der zu ihrer Bildung notwendigen dissoziieren, in ihre Bestandteile zerfallen, von denen der eine bei dieser Temperatur sich in Dampfform verflüchtigt, während der Kohlenstoff des Karbids als Graphit zurückbleibt. Die auf diesen Tatsachen fußenden Gewinnungsarten sind zuerst von Borchers, später von Acheson ermittelt worden, während die Tatsache der Bildung von Graphit durch Dissoziation, des Siliziumkarbids schon Otto Mühlhäuser gelegentlich mehrerer Mitteilungen über die Gewinnung und die Eigenschaften des Karborundums („Zeitschrift für anorg. Chemie“ 1894 Band 5) beschrieben hat. Nachdem man also schon bei der Darstellung des Siliziumkarbides, Karborundums, im elektrischen Ofen mehrfache einschlägige Beobachtungen von Graphitbildung gemacht hatte, gelang es Acheson in Niagarafalls, im elektrischen Ofen, der in seiner Konstruktion völlig dem zur Herstellung des Karborundums dienenden gleicht, auch Graphit selbst in beliebigen Mengen und von den günstigsten Eigenschaften, ja fast völliger Reinheit, herzustellen.

Die umstehende Abbildung zeigt einen Längsschnitt durch den Ofen. Die Elektrodenkohlen sind mit der Stromquelle verbunden; zwischen diesen Elektroden ist der Kern, aus

* Zellner: „Die künstl. Kohlen“. Berlin 1903.

* Ausführlicheres siehe Donath: „Der Graphit“ 1904, sowie Fitz-Gerald: „Künstlicher Graphit“ (ins Deutsche übertragen von Dr. M. Huth, 1904).

granulierter Kohle, mit der Mischung umgeben, aus der Graphit erzeugt werden soll. Diese Mischung besteht aus irgend einem Kohlenmaterial z. B. gepulvertem Koks, und einem sandförmigen Stoff wie Kieselsäure. Mit dem zur Verfügung stehenden Strome kann eine Temperatur erreicht werden, die nicht nur genügt, um die umgebende Mischung in Karborundum zu verwandeln, sondern auch diese Verbindung zu zersetzen, wobei Silizium verdampft und der Kohlenstoff als Graphit zurückbleibt. Sobald der Ofen beschickt und geschlossen ist, wird der Strom eingeschaltet und die Temperatur zunächst so weit gesteigert, daß der in der Kohle enthaltene Kohlenstoff sich mit den Aschenbestandteilen zu den verschiedenen entsprechenden Karbiden vereinigt. Sodann wird weiter erhitzt, bis die Karbide wieder zersetzt werden; die hauptsächlichen ursprünglichen Aschenbestandteile, nämlich Kieselerde bezw. Silizium, Eisen und Aluminium, werden dabei in Dampfform abgegeben und der Kohlenstoff bleibt als Graphit zurück, frei von jeder Spur „amorphen" Kohlenstoffes (amorph im gewöhnlichen Sinn).

Die Graphite, die in der Weise erzeugt werden, daß die Erhitzung bis zum Verdampfen der karbidbildenden Substanzen fortgesetzt wurde, scheinen unveränderlich quellende Graphite zu sein. Fitz-Gerald* fand, daß dies bei Graphiten der Fall ist, die aus Karbiden des Siliziums, Eisens, Aluminiums und des Titans entstanden sind. Diese Graphite sind gewöhnlich glänzend, weich und zeigen einen feinen Glanz, wenn sie gerieben werden. Es ist klar, daß sie nicht billig dargestellt werden können, so daß sie nur wenig in den Handel kommen.

Die Reinheit des Erzeugnisses von Aschenbestandteilen hängt natürlich von der Höhe der Temperatur im elektrischen Ofen ab. Für gewöhnliche industrielle Zwecke hat sich herausgestellt, daß es genügt, den Aschengehalt unterhalb 10 % des Graphites zu halten. Wird für einen bestimmten Zweck ein besonders reiner Graphit gewünscht, so ist nur nötig, das zu seiner Gewinnung verwendete Rohmaterial genügende Zeit einer Temperatur zu unterwerfen, bei welcher die in ihm enthaltenen Verunreinigungen sich verflüchtigen. So konnte wie a. a. O. angegeben ist, aus einer Anthrazitkohle mit 5,783 % Aschenbestandteilen ein Graphit mit nur 0,033 % Asche erzielt werden.

Als Rohmaterial wird von Acheson für die Erzeugung von gewöhnlichem Graphit jedoch speziell Anthrazitkohle verwendet. Man hat sich erst nach vielerlei Versuchen und nachdem man die verschiedenartigsten Stoffe angewandt hatte, für diese Kohle entschieden; einer der Vorzüge derselben besteht darin, daß die Aschenbestandteile sehr gleichmäßig verteilt sind, wodurch natürlich die Karbidbildung verhältnismäßig erleichtert wird.

Der Ofen zur Herstellung des Graphites aus diesem Material ist der gleiche, wie der zur Karborundumfabrikation. Die aus Anthrazit hergestellten Graphite sind sehr verschieden, entsprechend der Kohle, aus der sie erzeugt werden. Acheson hat mit einer großen Anzahl von Anthraziten Versuche angestellt und bemerkenswerte Unterschiede bei den daraus erhaltenen Graphiten gefunden. Einige derselben sind schön weich und glänzend, andere sind hart und von mattem Aussehen, und dann gibt es zahlreiche andere Graphite, deren Eigenschaften zwischen diesen Grenzen schwanken. Die Dichte dieser Graphite liegt zwischen 2,20 und 2,25. Sie verbrennen an der Luft leichter als Ceylongraphit, was aber nur eine Folge ihrer Struktur zu sein scheint, denn sie sind gegen das oxydierende Gemisch von Salpetersäure und Kaliumchlorat beständiger als Ceylongraphit.

Der aus Petroleumkoks erzeugte Graphit ist durchschnittlich reiner, als der aus Anthrazit hergestellte; die Handelsware enthält weniger als 2 % Asche. Er ist von etwas hellerer Farbe, als der Graphit aus Anthrazit, und wird als Schmiermittel, für die Herstellung von Bleistiften und ferner da gebraucht, wo ein reiner Graphit gewünscht wird. Bei Anwendung von Anthrazit mit 5 bis 10 % Asche in feinster, gleichmäßiger Verteilung wird ein lockeres, teilweise zusammengebackenes und wieder zerklüftetes Material von dem schönen Glanz reinen Graphites erhalten.* Es enthält, wie die Prüfung mit heißer, starker Salpetersäure und der Vergleich der erhaltenen Braunfärbung mit der von bestimmten Mengen amorpher Kohle veranlaßten ergibt, höchstens noch 2 % von letzterer. Je nach der Art der zur Verwendung gelangenden Kohlen und der nachträglichen Zerkleinerung des Rohgraphites ist es nun gelungen, den künstlichen Graphit in allen den technisch wichtigen Formen zu gewinnen, in denen er an verschiedenen Stellen der Erde vorkommt und welche gerade seine besondere Brauchbarkeit für die verschiedenen Zwecke, zu denen er dient, ausmachen.

* „Künstlicher Graphit" S. 44.

* Siehe Försters ausführlichen Bericht über den künstlichen Graphit von Acheson in „Chem. Industrie" 1903 S. 87.

Da gewinnt man schuppigen bis blättrigen Graphit, der, wie der berühmte Graphit von Ticonderoga, zur Herstellung von Graphittiegeln brauchbar ist, oder der als Schmiermittel dienen kann. Die Gewinnung eines ziemlich dichten Graphites hat zur Fabrikation von sehr gut sich bewährenden Bleistiften aus künstlichem Graphit geführt, und auch die besonders feine, weiche Art, wie z. B. zum Unterziehen von Gußstücken für die Galvanoplastik oder für Anstrichfarben, fehlt nicht unter den Erzeugnissen der Acheson-Company. Ihre Gesamtjahresproduktion ist bereits eine recht bedeutende, sie belief sich im Jahre 1900 auf 860750 engl. ℔ = 390436 kg, im Jahre 1901 auf 2500000 engl. ℔ = 1134000 kg, während gleichzeitig in Nordamerika die Gewinnung natürlichen Graphites zurückging. Diese betrug dort im Jahre 1900 2498363 kg, im Jahre 1901 1798809 kg. Der Wert des im Jahre 1901 erzeugten künstlichen Graphites wird zu 119000 Dollar, der des in Nordamerika gleichzeitig geförderten natürlichen zu 135914 Dollar angegeben, während im Jahre 1901 Nordamerika noch für 895375 Dollar ausländischen Graphit zumeist aus Ceylon einführte. So stark also die Steigerung der Erzeugung künstlichen Graphites in der letzten Zeit war, so bleibt ihr noch ein erheblicher Spielraum bis zur Deckung auch nur des Bedarfes der Vereinigten Staaten. Der durchschnittliche Verkaufspreis des künstlichen Graphites beträgt nach obiger Angabe für das Jahr 1901 0,048 Dollar auf 1 engl. ℔ d. h. etwa 42 ₰ für das Kilogramm, während von Förster für Graphitelektroden 79 ₰ als ungefährer Verkaufspreis für 1 kg ab Fabrik angegeben wurden, der fein verteilte Graphit aber erheblich billiger als 42 ₰ für 1 kg gewesen sein muß. Hierbei muß keineswegs mit ungewöhnlich billigen Kräften zum Betriebe der elektrischen Oefen gerechnet werden. Die elektrische Pferdekraft stellt sich in Niagarafalls auf das Jahr zu 8 Dollar = 34 ℳ für diejenigen, welche nur das Wasserrecht kaufen und das Wasser auf ihre eigenen Maschinen leiten, und auf 20 bis 25 Dollar = 85 bis 106 ℳ für die Entnehmer der elektrischen Energie aus der Zentralhalle.

Das sind aber Preise, wie sie unter günstigen Verhältnissen in Europa an vielen Stellen für elektrische Energie möglich sind. Würde auch ein geeignetes Kohlenmaterial, welches den amerikanischen Anthrazit an Gehalt und feiner Verteilung der Aschenbestandteile gleichwertig ist, bei uns sich finden lassen, so würde die künstliche Darstellung von Graphit sicherlich ein blühender Zweig der heimischen elektrochemischen Technik werden können.

Von einem Gesichtspunkte aus wäre die möglichst baldige Entwicklung in dieser Richtung mit Genugtuung zu begrüßen, nämlich dem, daß die Herstellung von Graphitanoden für die elektrochemische Industrie von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist: mehr als die Hälfte ihrer Produktion, also mehr als 560000 kg Graphitanoden, hat im Jahre 1901 die Acheson-Company der nordamerikanischen elektrochemischen Industrie geliefert. Eine Abteilung der Fabrik beschäftigt sich mit der Herstellung von Graphitelektroden. Als Rohmaterialien hierfür werden Petroleumkoks und Pech benutzt. Nachdem man der Masse ein karbidbildendes Material in Form von Kieselerde oder Eisenoxyd zugesetzt hat, bildet man aus derselben in gleicher Weise wie die gewöhnlichen Lichtkohlenstifte Elektroden und unterwirft diese sodann elektrischer Behandlung. Als Ofen wird gleichfalls der Karborundumofen benutzt. Die Temperatur wird gesteigert, bis Stoffe, wie Eisen, Aluminium und Kieselerde, verdampfen, so daß die fertigen Elektroden nur noch 0,1 bis 0,5 % Aschenbestandteile enthalten. Während Elektroden aus amorpher Kohle eine Dichte von 1,00 und einen elektrischen Widerstand von 0,00124 Ω f. d. Quadratzoll besitzen, stellt sich die Dichte der Graphitelektroden auf 2,19 und ihr elektrischer Widerstand auf 0,00032 Ω. Ein ganz besonderer Vorzug der Graphitelektroden ist ihre Widerstandsfähigkeit bei der Kochsalzelektrolyse. Ihre großen Vorzüge haben die Graphitanoden in Nordamerika besonders bewährt, einerseits bei der Gewinnung von Nickel aus Chloridlösungen, anderseits aber auch, als man sie für die Elektrolyse der bei der Auslaugung von Golderzrückständen erhaltenen verdünnten Kaliumgoldcyanidlösungen benutzte, wo gewöhnliche Kohlenanoden wegen der alkalischen Reaktion der Laugen völlig unbrauchbar sind und die früher vielfach benutzten Eisenanoden mannigfach den Betrieb verwickelt machten.

Die fabrikmäßige Herstellung des Graphits (im elektrischen Ofen) ist bis jetzt zum weitaus größten Teile dem Achesonwerke vorbehalten gewesen. Es ist das große Verdienst des in der chemischen Technik rühmlichst bekannten technischen Chemikers Professor Dr. Frank in Charlottenburg (es sei hier nur an die deutsche Kalisalzindustrie, an den Kalkstickstoff usw. erinnert), ein Verfahren ausfindig gemacht zu haben, welches die technische Herstellung des Graphits ohne direkte Benutzung des elektrischen Stromes gestattet. Indirekt jedoch kommt auch hier die Arbeit des elektrischen Stromes in Betracht, indem alle die neuen Verfahren zur Herstellung von Graphit oder amorphem Kohlenstoff von Azetylen und damit von Kalziumkarbid ausgehen, welches letztere ja nur im elektrischen Ofen erzeugt wird. Tatsächlich begannen bald nach der fabrikmäßigen Gewinnung des Kalziumkarbids bezw. des Azetylens, zweier endothermischer und reaktionsfähiger Substanzen, die

Versuche zur technischen Gewinnung von graphitischem oder amorphem Kohlenstoff in verschiedenen Richtungen. Bereits 1885 hatte von Baeyer gezeigt, daß Azetylen unter gewissen Umständen glatt in Kohlenstoff und Wasserstoff zerfällt. Nachdem durch Moissans und Wilsons Arbeiten die technische Darstellung der Karbide und damit auch die Gewinnung des Azetylens in großem Maßstabe ermöglicht war, führte Hubou auch die Zerlegung des Azetylens für Gewinnung von Kohlenstoff als Ruß durch, indem er das komprimierte Gas mittels des elektrischen Funkens zur Explosion brachte. Bei dem Hubouschen Verfahren entsprach aber die Ausbeute der Theorie nicht, weil die Zersetzung keine vollkommene war, vielmehr stets größere Mengen teerartiger Kondensationsprodukte entstanden, welche auch die Qualität des Rußes verschlechterten. 1902 berichtete O. Sandmann* über einige neue Reaktionen des Kalziumkarbids und des Azetylens, bei welchen auch der Kohlenstoff des Karbides bezw. Azetylens nebst dem Kohlenstoff der angewendeten organischen Substanz zur Abscheidung gelangt. Beim Erhitzen von Azetylen und Tetrachlorkohlenstoff erfolgt Kohlenstoffabscheidung nach der Gleichung:

$$CCl_4 + 2\,C_2H_2 = 5\,C + 4\,HCl.$$

Daneben verläuft auch eine zweite Reaktion, indem das überschüssige Azetylen in feine Komponenten zerfällt. Aehnlich wie Tetrachlorkohlenstoff verhalten sich auch Bromoform und Chloroform. Leitet man diese Halogensubstitutionsprodukte über rotglühendes Karbid, so werden sie in folgender Weise zerlegt:

$$2\,CaC_2 + CCl_4 = 5\,C + 2\,CaCl_2$$
$$3\,CaC_2 + 2\,CHCl_3 = 8\,C + 3\,CaCl_2 + H_2$$
$$3\,CaC_2 + 2\,CHBr_3 = 8\,C + 3\,CaBr_2 + H_2.$$

Ebenso reaktionsfähig erwies sich der Schwefelkohlenstoff, der mit Azetylen bezw. Karbid nach folgenden Gleichungen in Wechselwirkung tritt:

$$2\,C_2H_2 + CS_2 = 5\,C + 2\,H_2S$$
$$2\,CaC_2 + CS_2 = 5\,C + 2\,CaS$$
$$2\,CaC_2 + 5\,CS_2 = 9\,C + 2\,CaS_5.$$

Auf die Einwirkung der Halogensubstitutionsprodukte auf Azetylen oder die Karbide der Erdalkalien behufs Gewinnung des Kohlenfettes als Ruß hat auch die Elektr.-Akt.-Gesellsch. vorm. Schuckert & Cie. in Nürnberg mit 7. März 1901 das D. R. P. 132 836 genommen („Chem.-Ztg." 1902, I 687). Das gebildete Chlor- oder Bromkalzium wird nach Beendigung des Prozesses ausgelaugt und der entstandene Ruß durch Schlämmen noch weiter gereinigt. H. Ditz schmilzt Kalziumkarbid mit Kaliumnatriumkarbonat, laugt die Schmelze mit Wasser und nachher mit Salzsäure aus und erhält hierbei allerdings nicht sehr befriedigende Ausbeuten an nahezu aschefreiem, reinem amorphem Kohlenstoff („Chem.-Ztg." 1904 Nr. 15). Von erwiesener besonderer technischer Bedeutung erscheint zweifellos das Verfahren* von Prof. Dr. Frank in Charlottenburg (D. R. P. 112 416), über welches derselbe auf der Naturforscherversammlung in Meran (Sektion f. ang. Chemie) unter Vorführung von Proben der erzeugten Produkte eingehender berichtete (siehe Ref. in „Chem.-Ztg." und „Zeitschr. f. angew. Chemie). Frank hat nun in Gemeinschaft mit Dr. N. Caro sowie mit Dr. Albert Frank einen andern einfachen und vollkommeneren Prozeß zur Zerlegung des Azetylens gefunden, welcher darauf beruht, daß Gemische von Azetylen mit Kohlenoxyd oder Kohlensäure zur Explosion gebracht werden. Der in dem Azetylen enthaltene Wasserstoff verbindet sich bezw. verbrennt hierbei mit dem Sauerstoff des Kohlenoxydes, während der Kohlenstoffgehalt des letzteren dann ebenfalls in reiner Form abgeschieden wird, so daß nicht nur die Bildung von Kondensationsprodukten vermieden, sondern auch eine wesentliche Erhöhung der Ausbeute an reinstem Kohlenstoff erzielt wird. Der glatteste Verlauf der Umsetzung entspricht folgender Gleichung: $C_2H_2 + CO = 3\,C + H_2O$ bei Einwirkung von Kohlenmonoxyd, $2\,C_2H_2 + CO_2 = 2\,H_2O + 5\,C$ bei Einwirkung von Kohlendioxyd. Außer diesen Umsetzungen können sich jedoch auch solche nach den Gleichungen $C_2H_2 + 3\,CO = H_2O + CO_2 + 4\,C$ und $C_2H_2 + CO_2 = H_2O + CO + 2\,C$ vollziehen. Die genannten Gase können entweder durch Durchleiten ihres Gemisches dur h erhitzte Röhren oder besser unter Druck durch den elektrischen Funken zur Reaktion gebracht werden. Der so gewonnene Ruß übertrifft an Schwärze und Deckkraft den besten amerikanischen Gasruß und hat ein sehr hohes spezifisches Gewicht und entsprechend hohes Leitungsvermögen. Er soll tatsächlich reinen, ganz oder nahezu wasserstofffreien amorphen Kohlenstoff vorstellen.

Bezüglich der Bildung von graphitischem Kohlenstoff aus Azetylen oder Karbiden sind ebenfalls schon mehrfache Beobachtungen bekannt geworden. Der Kohlenstoff des Azetylens und des Kalziumkarbides wurde aber auch durch geeignete Reaktionen in graphitischer Form zur Abscheidung gebracht. So erhielt Bergman Graphit durch Erhitzen von Azetylen oder Kalziumkarbid unter Druck mit wässeriger Wasserstoffsuperoxydlösung. H. Erdmann und P. Köthner leiten Azetylen über in einem Glasrohre erhitztes Kupferpulver, wobei bei relativ niedriger Temperatur (400 bis 500°)

* „Zeitschr. f. angew. Chemie" 1902 S. 543.

* „Fischers Jahrbuch für chem. Technologie" 1900 S. 486; „Chem.-Ztg." 1900, II S. 611.

ein Zerfall des Azetylens stattfindet und der Kohlenstoff im kristallisierten Zustande als Graphit zur Abscheidung gelangt. Das Kupfer wirkt hierbei als Kontaktsubstanz. Diese Prozesse waren zur technischen Gewinnung des Graphites, wie ersichtlich, nicht geeignet und es gelang abermals Frank, den Kohlenstoff des Kalziumkarbides selbst in der graphitischen Form zur Abscheidung zu bringen, indem er das Kalziumkarbid in einem Strom solcher Gase erhitzte, welche wohl das Kalzium, nicht aber den Kohlenstoff oxydieren können, wobei jedoch infolge der intensiven Verbrennung des Kalziums die für die Graphitbildung günstige bedeutende Temperaturerhöhung erfolgt. Solche Gase sind Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd. Bei Einwirkung von Kohlenoxyd oder Kohlensäure auf die erhitzten Karbide der Alkalien und Erden, wie Kalziumkarbid usw., verläuft der Prozeß tatsächlich so, daß unter sehr starker Erhöhung der Reaktionstemperatur der Kohlenstoff in Form von Graphit ausgeschieden wird nach dem Schema: $CaC_2 + CO = 3\,C + CaO$. Doch können sich auch folgende Reaktionen abspielen:

$$CaC_2 + 3\,CO = CaCO_3 + 4\,C$$
$$2\,CaC_2 + CO_2 = 2\,CaO + 5\,C$$
$$2\,CaC_2 + 3\,CO_2 = 2\,CaCO_3 + 5\,C.$$

Der so gebildete Graphit* liefert, nachdem er durch geeignete mechanische und chemische Behandlung von den gebildeten Oxyden getrennt wird, ein Material mit sehr geringem Aschengehalt, welches für alle Verwendungen des reinen Graphits, also besonders für elektrochemische und chemische Zwecke, wie auch als Farb- und Schmiermittel vorzüglich geeignet und dem von Acheson durch Erhitzen von Kohle im elektrischen Strome dargestellten künstlichen Graphit durchaus gleichwertig ist.

Auch andere Elemente, welche mit dem Metall der Karbide Verbindungen eingehen, bewirken eine Ausscheidung in Form von Graphit. Durch weitere Versuche haben Frank und Caro festgestellt, daß der in der einen oder andern Art gewonnene Kohlenstoff im Augenblick der Ausscheidung leicht von Metallen aufgenommen wird, derart, daß z. B. Eisen, welches in einer erhitzten Muffel mit Karbid geschichtet und dann mit Kohlenoxyd oder Kohlensäure behandelt wird, eine tiefgehende Härtung und Zementierung erlangt; auch Silber löst den ausgeschiedenen Kohlenstoff unter intensiver Schwärzung. Für die Karbidindustrie eröffnen diese, übrigens durch Patente geschützten Prozesse neue Verwendungsgebiete, die um so wichtiger sind, als dabei auch die lohnende Ausnutzung der geringhaltigen, für Beleuchtungszwecke ungeeigneten Abfälle der Fabrikation ermöglicht ist.

* „Chem.-Ztg." 1905 Nr. 79 S. 1044.

Ueber die Unterscheidung von natürlichem und künstlichem Graphit auf chemischem Wege läßt sich derzeit nicht viel Bestimmtes sagen; Margosches und mir ist es nicht gelungen, auf diese Weise natürlichen und künstlichen Graphit zu unterscheiden;* die aus den natürlichen und künstlichen Graphiten dargestellten Graphitsäuren würden sich gewiß als verschieden ergeben, doch besitzen wir ja über die Eigenschaften und Zusammensetzung der Graphitsäuren noch unzulängliche Kenntnisse. Ich glaube inzwischen doch einen Anhaltspunkt in dieser Richtung erlangt zu haben. Schon Moissan führt an, daß der im elektrischen Ofen dargestellte Graphit frei ist von Wasserstoff beziehungsweise Wasserstoffverbindungen, während der aus Eisen isolierte Graphit Wasserstoff- und Sauerstoffverbindungen enthält.** Allein es ist außerdem bekannt, daß auch viele natürliche Graphite von sehr guter Qualität gewisse Mengen von Wasserstoff in unbekannt gebundener Form enthalten, und die Graphite phytogenen Ursprunges dürften wahrscheinlich solche Wasserstoffgehalte aufweisen. Die natürlichen Graphite verschiedener Herkunft enthalten, wie ich fand, auch Stickstoff in durch die Cyanidbildung mittels Erhitzen mit metallischem Natrium nachweisbarer Form, und Schwefel in Form von Sulfiden und Sulfaten sowie möglicherweise direkt gebunden. Selbst reinster Ceylon-Graphit ergab durch Erhitzen mit metallischem Natrium noch deutlich Sulfidbildung, in bekannter Weise nachweisbar. Von zwei künstlichen, aus Amerika stammenden Graphiten (einer davon nach der Acheson-Methode erzeugt) erwies sich einer beim Erhitzen mit Natriummetall als absolut schwefelfrei, während der andere eine mit Bleiazetat gerade noch erkennbare Sulfidreaktion zeigte. In dem ersteren war durch die Cyanidbildung beziehungsweise Berlinerblaureaktion gar kein Stickstoff, in dem zweiten nur spurenweise, wenn auch noch deutlich nachweisbar. Die natürlichen Graphite, die ich zu diesem Zwecke prüfte, selbst gereinigter Ceylon-Graphit, gaben noch immer ganz deutliche, mitunter starke Reaktion auf Stickstoff.

Ein mir zur Verfügung gestellter Graphit, nach dem Frankschen Verfahren erzeugt, hatte einen Aschengehalt von 1,13 % und einen Schwefelgehalt von 0,17 %, der voraussichtlich von den schon im Kalziumkarbid vorhandenen Schwefelverbindungen herrührt, und dessen Beseitigung nicht unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten würde. Er erwies sich stickstofffrei. Man kann demnach sagen, daß ein sehr geringer Aschengehalt und völlige Freiheit von Stickstoff als das Kriterium eines künstlich hergestellten Graphites betrachtet werden kann. Zwei nach

* „Chem.-Ind." 1902.

** „Graphit" von Donath S. 164.

dem Frankschen Verfahren hergestellte Kohlenstoffe, Ruße, erwiesen sich, wie übrigens vorauszusehen war, als völlig stickstoff- und schwefelfrei. Als ein allgemein gültiges Erkennungszeichen für künstlichen, nach dem einen oder andern elektrischen Verfahren hergestellten Graphit gegenüber dem natürlichen will ich die Abwesenheit von Stickstoff und den äußerst geringen, vielleicht nur Spuren betragenden Schwefelgehalt nicht hinstellen; einen Fingerzeig mag dasselbe jedoch immerhin bilden. Dagegen ist der Aschengehalt (bei künstlichem Graphit relativ sehr niedrig) nicht entscheidend, da es auch mitunter natürliche Graphite mit gleich niedrigem Aschengehalt und der annähernd gleichen Beschaffenheit der Asche gibt und außerdem, wie Pietrusky a. a. O. angibt, für gewöhnliche industrielle Zwecke künstlicher Graphit als genügend erkannt wird, dessen Aschengehalt eben unter 10 % gehalten ist.

Es ist zu erhoffen, daß die technische Herstellung des Graphites sehr bald auch in Europa festen Fuß fassen und zu einer größeren Entwicklung gelangen wird. Für das Hüttenwesen hat dieselbe zweifellos eine Bedeutung, da sie demselben größere Mengen eines Graphites von einer Qualität und Reinheit zur Verfügung stellen kann, wie ihn die Natur kaum irgendwo darbietet, und wie sie bei natürlichem Graphit nur durch umständliche Reinigungsoperationen erzielt werden kann. Für den amorphen Kohlenstoff eröffnet sich vorderhand im Hüttenwesen hinsichtlich seiner Verwendung keine Perspektive, immerhin aber muß die Tatsache ins Auge gefaßt werden, in diesem künstlich dargestellten Kohlenstoff ein Reduktionsmittel, ja vielleicht auch anderseits ein Kohlungsmittel von einer Reinheit (völliger Abwesenheit von Schwefel und Phosphor) zu besitzen, wie wir es bisher nicht hatten.

Hydraulische Blechscheren.

Die meisten aller bisher im Gebrauch befindlichen hydraulischen Blechscheren zeigen den großen Nachteil, daß nur ein Druckraum vorhanden ist und daher stets mit demselben Druckwasserquantum gearbeitet werden muß, gleichgültig, ob die gerade zu schneidenden Bleche die Minimal- oder die Maximalstärke haben, für welche die Schere beschafft worden ist. Es liegt hierin eine große Druckwasservergeudung und ein sehr unwirtschaftliches Arbeiten, besonders dann, wenn die Schere für sehr große Dimensionen beschafft ist, die gewöhnlich seltener vorkommen, und die übrige Zeit zum Schneiden dünnerer Bleche benutzt werden muß. Man hilft sich in solchen Fällen, falls die Anlageverhältnisse dies gestatten, durch Verminderung der Belastung des Akkumulators, auch wurden schon einfache Teilungen des Druckraumes angewendet, jedoch sind entweder die erzielten Abstufungen viel zu groß oder die Umstellungen erfordern so viel Arbeit, daß sie meistens im Bedarfsfalle unterbleiben.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, hat die Firma Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Aktiengesellschaft in Kalk bei Köln, einen Scherentyp geschaffen, welcher es gestattet, bei gleichbleibender Druckwasserspannung und ohne die Steuerorgane selbst zu komplizieren, mit fünfzehn verschiedenen Druckstufen zu arbeiten, und danach zunächst für ein großes Blechwalzwerk im rheinisch-westfälischen Industriebezirk eine Schere gebaut für Bleche bis 50 mm Stärke und 4500 mm größte Breite, die jede vorkommende Blechstärke mit ihrem

Widerstande entsprechendem Druckwasser beziehungsweise Kraftverbrauch schneidet. Diese neue Schere ist nach vorstehender Abbildung ausgeführt; sie wird von einem hydraulischen Akkumulator gespeist. Mittels nur vier Druckzylinder können die fünfzehn verschiedenen Drücke in möglichst gleichmäßigen Abstufungen mit entsprechend abgestuftem Wasserverbrauch in der einfachsten Weise erreicht werden. Die Schere schneidet dadurch rationell Bleche von 10 bis 50 mm Stärke in der ganzen Breite von 4500 mm und paßt sich hinsichtlich des Kraftverbrauches zum Arbeitswiderstande fast genau elektrisch betriebenen Maschinen an, ohne deren Nachteile zu besitzen, denn bei der vorliegenden Konstruktion wie bei hydraulischen Maschinen überhaupt ist ein Bruch von Maschinenteilen gänzlich ausgeschlossen, weil eine unvorhergesehene Ueberlastung nicht möglich ist. Außerdem kann der Messerschlitten mit dem Obermesser aus jeder beliebigen Höhenlage wieder in die Anfangsstellung zurückgesteuert werden. Die Steuerung ist sehr sinnreich angeordnet und äußerst leicht zu bedienen, sie kann von einem Jungen ausgeführt werden. Soll z. B. irgend eine der angeführten oder eine dazwischenliegende Blechstärke mit dem geringsten Wasserverbrauch geschnitten werden, so wird vorher ein Hebel auf eine bestimmte Zahl einer beigegebenen Tabelle gerückt und dann in gewöhnlicher Weise unter sehr geringer Kraftaufwendung gesteuert.

Die Schere besitzt außerdem noch einige sehr zweckmäßige neuere Anordnungen, so ist z. B. die ganze Höhe des Scherenaufbaues möglichst beschränkt worden und alle oberen Organe sind so angeordnet, daß kein Teil besonders herausragt und somit bequem, selbst mit verhältnismäßig niedrig gehenden Kranen, über die Schere hinweggefahren werden kann; auch sind gegen Aufkippen des zu schneidenden Bleches vor den Messern noch drei hydraulisch betätigte Niederhalter angebracht, die sowohl einzeln als auch gemeinschaftlich gesteuert werden können. Ferner ist am Ende des Schnittes noch ein 500 mm langes winkelrecht zu den Hauptmessern stehendes Messerpaar angeordnet, um beim Besäumen von Blechen das Saumstück für jeden Schnitt vollständig vom Blech abtrennen zu können, wodurch das Verschieben so schwerer Bleche sehr erleichtert wird. Die komplette Maschine ohne Akkumulator hat ein Gewicht von etwa 200000 kg und ist eine der größten Blechscheren, welche je gebaut worden ist.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

Angeregt durch die Arbeit von Alfred Trappen,* worin über die Anfänge des Hochofen- und Puddlingsbetriebes in Westfalen berichtet wird, habe ich in den Akten meiner Familie geforscht und aus einer eigenhändig geschriebenen Biographie meines Großvaters Eberhard Hoesch, geboren 1790, gestorben 1852, folgendes ausgezogen, was auf die rheinischen Verhältnisse Bezug hat:

Eberhard Hoesch war in den Jahren 1810 bis 1812 in der von Wasser getriebenen Hammerschmiede seines Vaters in Zweifallshammer (drei Stunden von Düren in der Eifel) tätig. Er und seine Brüder Wilhelm und Ludolf kauften 1812, nachdem ihr Vater schon Ende 1810 gestorben, das in der Nähe von Zweifallshammer befindliche stillstehende Hammerwerk Simonscall und setzten es wieder in schwunghaften Betrieb. Die drei Brüder und ihre Schwester Caroline heirateten alle am 1. November 1813, die drei ersten, um der Gefahr des Militärwerdens unter Napoleon zu entgehen. Vom Jahre 1814 an fielen die Eisenpreise für 1000 Pfund von 45 auf 36 Reichstaler. Das Eisengeschäft lag andauernd flau, und da kein Zoll vorhanden war, wurde Deutschland mit englischem Eisen überschwemmt. Dieser Zustand währte bis Anfang der zwanziger Jahre. 1819 kaufte Eberhard Hoesch das bei Düren gelegene Lendersdorfer Hammer- und Hüttenwerk von Eberhard Deutgen. Auf demselben befand sich ein kleiner mit Spitzbälgen betriebener Hochofen, der Eisenmasseln herstellte, die mittels Frischfeuer und Reckhammer daselbst weiter verarbeitet wurden.

Durch die Mitteilungen des Engländers S. Dobbs angeregt, ging Eberhard Hoesch 1823 nach England, um in Arbeiterkleidung die durch Corts neu eingeführte Frischarbeit in englischen Puddlingswerken anzusehen, was mit großen Schwierigkeiten und gewissen Gefahren verbunden war. Er engagierte dort, nachdem er sich von der Vortrefflichkeit des Verfahrens durch längeres Verweilen überzeugt, englische Arbeiter und begann 1824, das Lendersdorfer Walzwerk mit Puddel- und Schweißöfen zu bauen.

Außerdem erbaute er in Lendersdorf 1827 einen kleinen Hochofen, der mittels Dampfmaschine und Zylindergebläse getrieben wurde. Die Zylinder mit der aufgegossenen Jahreszahl 1823 sind noch vorhanden und werden pietätvoll aufbewahrt. Wie er in seiner Biographie mitteilt, hat er auch mit „Coax“ zu arbeiten versucht und gewärmten Wind angewandt.

Kurze Zeit darauf (Datum fehlt) erbaute er in Lendersdorf noch einen zweiten größeren Hochofen, der bis in die 70er Jahre in Tätig-

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 S. 82.

keit blieb und Gießereieisen machte, und dessen Ueberreste bis vor kurzer Zeit noch erhalten geblieben waren.

Das bis zum Jahre 1824 auf dem Lendersdorfer Hammer raffinierte Eisen wurde in Schneidhausen bei Düren auf sogenannte Schneidruten (feines quadratisches Stabeisen) verarbeitet und in dem Ort Lendersdorf bei starker Hausindustrie hauptsächlich zu Hufnägeln ausgeschmiedet.

Der beigefügte Abdruck eines von Maler Schütz im Jahre 1838 hergestellten und im Leopold Hoesch-Museum in Düren befindlichen Oelbildes von 75 zu 110 cm Bildfläche zeigt das Lendersdorfer Werk zu jener Zeit.

Im Jahre 1838 hatte Eberhard Hoesch auch mit einem Hrn. Mayer eine Tiegelgußstahlschmelze in Nippes bei Köln erbaut, jedoch verursachte die Herstellung der Tiegel derartige Schwierigkeiten, daß sie viel Geld zusetzten und bei schlechter Konjunktur die Anlage stillsetzten.

Die Erbauung des Lendersdorfer Walzwerkes hat ursprünglich 76 000 Taler gekostet; bis 1837 wurden hier allmählich 23 Puddlingsöfen und 7 Schweißöfen in Betrieb gesetzt.

Im Jahre 1837 wurde hier die erste Schienenlieferung für die Rheinische Eisenbahn, und zwar 2000 tons zu 51 Taler für 1000 Pfund ausgeführt, nachdem Ferdinand Remy kurze Zeit vorher die Schienen für Nürnberg-Fürth geliefert hatte.

Vom Ende der dreißiger Jahre bis 1845 war starker Preisfall, fast sämtliche neu zu erbauende deutsche Bahnen bezogen die Schienen aus England, worauf im Jahre 1845 große Hausse folgte, die die starke Nachfrage für Schienen in Amerika und Rußland hervorrief.

Zu jener Zeit fabrizierten in Deutschland nur Michels & Co. in Eschweiler, Jacobi, Haniel & Huyssen in Sterkrade und Eberhard Hoesch in Lendersdorf Schienen, bald darauf folgte das von Joest und Deichmann stark unterstützte Hörder Werk sowie Rote Erde bei Aachen und die Werke an der Mosel und Saar sowie das von Eberhard Hoesch im Jahre 1846 für eine Summe von 167 000 Taler erbaute Walzwerk in Eschweiler.

Unter den mißlichen Umständen, welche die Berliner und Wiener Revolution in den Jahren 1848 und 1849 hervorgerufen hatten, litt die damalige Eisenindustrie sehr bedeutend und erholte sich erst im Jahre 1850.

Düren, im September 1906.

Wilhelm Hoesch.

Bemerkungen zur Walzenfabrikation.

In der Zeitschrift „Revue de Métallurgie“, Mémoires-Tome II S. 862, veröffentlicht M. E. de Loisy einige bemerkenswerte Ergebnisse von Untersuchungen, die er über Weich- und Hartwalzen verschiedener Firmen angestellt hat und die auch für hiesige Werke, welche sich mit der Herstellung von Walzen befassen, von Interesse sein dürften; im Nachfolgenden ist das Wichtigste wiedergegeben:

Die Herstellung von Walzen, und zwar sowohl aus gewöhnlichem Guß als aus Hartguß, ist bis auf die Gegenwart eine reine Erfahrungssache geblieben. Es erscheint daher an der Zeit, die Regeln, nach denen der Walzengießer arbeitet, durch fortgesetzte Experimentalstudien

wissenschaftlich zu ergründen und klarzulegen. Vielleicht sind die nachstehenden Ausführungen, die sich auf Methoden stützen, welche in einigen Werken ausgezeichnete Erfolge gezeitigt haben, von einigem Wert.

Weichwalzen, die profiliert werden sollen. Um Walzen von genügender Widerstandsfähigkeit und großer Lebensdauer herstellen zu können, muß man vor allen Dingen die beiden folgenden Punkte, welche das ganze Geheimnis der Fabrikation umfassen, beobachten: 1. Dem Eisen muß eine gewisse Menge Stahl zugesetzt werden. 2. Der Phosphorgehalt muß etwa 0,50 % betragen. Die Menge des Stahlzusatzes muß so beschaffen sein, daß der Gesamtkohlenstoffgehalt sich zwischen 2,50 und 2,80 % bewegt, auf jeden Fall aber unter 3 % bleibt.

Abbildung 1.

Was den Phosphor anlangt, den man in Gestalt einer geeigneten Mischung von phosphorreichen Roheisensorten — sei es nun von Thomaseisen oder von Gießereiroheisen — zugibt, so läßt sich eine bestimmt wissenschaftliche Regel hierüber nicht geben; es erscheint aber gewiß, daß seine Anwesenheit sehr nötig ist, um einen feinkörnigen, dichten und gleichmäßigen Guß zu erhalten, in dem die Graphitausscheidungen regelmäßig verteilt sind, und der infolge seiner regelmäßigen Dichtigkeit auch eine gleichmäßige Abnutzung der Kalibrierung gewährleistet.

Wenn man die Mischung der verschiedenen Eisensorten und des Stahlzusatzes in einem Herdofen vornimmt, sei es nun in einem Spezialflammofen, sei es, wie es meistens geschieht, in einem Martinofen, so kann man durch eine einzige Schmelzung ein Metall bekommen, welches in seiner Zusammensetzung hinreichend gleichmäßig ist, um direkt daraus die Walzen gießen zu können. Dieses Verfahren bietet auch den Vorteil, aus dem ganzen Schmelzbade Stichproben entnehmen zu können und so über die Beendigung des Prozesses vollständig Herr zu sein; weiter wird das Metall der Berührung mit dem Brennmaterial entzogen und dadurch das Eindringen des Schwefels verhindert; endlich vermeidet man im Flammofen die heftige Rückkohlung, die durch die Berührung mit dem Koks hervorgerufen wird.

Arbeitet man aber, wie es in den meisten Gießereien der Fall ist, mit dem Kupolofen, so ist für eine gute und innige Mischung viel weniger Sicherheit geboten. Der Stahl, selbst wenn er in kleinen Stücken zugesetzt wird, schmilzt langsamer und bleibt mit den letzten Chargen zurück. Das erste Eisen, welches man in die Gießpfanne laufen läßt, löst wenig davon auf, auch die verschiedenen Abstiche mischen sich schlecht und man hat in der Pfanne ein Metall, dem die Gleichmäßigkeit fehlt. Ein geschickter Gießer kann allerdings, wenn er gute Erfahrungen im Kupolofenbetrieb und in der Gattierung besitzt, diese Schwierigkeiten zum größten Teil überwinden und besonders mit einem Ofen von hohem Schmelzvermögen eine gute Mischung in einer einzigen Schmelze zuwege bringen. Sicherer und klüger ist es aber entschieden, das folgende Verfahren anzuwenden, welches darin besteht, daß man die Mischung in zwei aufeinanderfolgenden Schmelzungen herstellt und so die Gesamtzugabe des Stahles entsprechend verteilt.

Abbildung 2.

Man stellt also zunächst eine Mischung aus sorgfältig analysierten Eisensorten her und vergießt sie zu Masseln von folgender Zusammensetzung:

Si	Mn	P
0,55	0,60	0,35

Im allgemeinen muß man damit rechnen, daß der Siliziumgehalt im Kupolofen ein wenig abnimmt, der Mangangehalt hingegen in bedeutend größerem Verhältnisse ausscheidet. Der Phosphor geht ebenfalls bis zu einem gewissen Prozentsatz in die Schlacke über. Es empfiehlt sich daher, für die angegebene Zusammensetzung eine Mischung zu wählen wie folgt:

Si	Mn	P
0,55 bis 0,60	1,50 bis 2,00	0,34

Der Kohlenstoffgehalt kann um 2,30 % schwanken. Zu diesem Zweck setzt man im allgemeinen 40 bis 50 % Schienenabfälle oder dergleichen Schrott der Eisenmischung zu, außerdem aber auch eine gewisse Menge Spiegeleisen, dessen Prozentsatz sich nach dem ursprünglichen Mangangehalt richtet.

Die auf diese Weise angefertigten Masseln, die „präparierte Masseln" genannt werden sollen, sind aus verhältnismäßig kleinen Stücken herzustellen, um eine möglichst innige Mischung zu erhalten. Wenn die Untersuchung derselben Resultate ergibt, die mit der gewünschten Zusammensetzung übereinstimmen, zeigt sich das in Abbildung 1 wiedergegebene Aussehen: weiß mit grauen Flecken. Ist das Aussehen zu grau oder zu weiß, so erhält man die richtige Zusammensetzung dadurch, daß man bei der letzten Schmelzung das eine oder andere Verhältnis dementsprechend ändert. Diese letzte Gattierung setzt sich zweckmäßig wie folgt zusammen:

Si	Mn	P
0,60 bis 0,65	1,50	0,50

und ergibt nach dem Guß:

Si	Mn	P
0,40 bis 0,50	0,60 bis 1,10	0,50

Der Kohlenstoffgehalt darf, wie bereits erwähnt, um 2,65 % herum schwanken, Schwefel soll so wenig wie möglich darin sein. In einigen Industriegegenden muß man daher für diese Fabrikation ein besonderes Brennmaterial auswählen. Es ist notwendig, daß man, bevor zum Abdrehen der Walzen geschritten wird, die Proben auf obiges Resultat hin untersucht, und damit man ein möglichst genaues Vergleichsmittel bekommt, empfiehlt es sich, diese stets von denselben Abmessungen zu machen. Im allgemeinen trachtet man danach, die Fertigwalze etwas härter zu halten als die Grob- und Vorwalze. Abbildung 2 zeigt in halber Größe das normale Bruchaussehen einer Vor- und einer Fertigwalze.

Es ist nun klar, daß man, um eine ideale Zusammensetzung zu erhalten, keine bestimmten Regeln aufstellen kann, da alles von den verschiedenen Eisensorten abhängig ist, welche man zu seiner Verfügung hat. Im allgemeinen wird für die Gattierung benutzt: ein graues, nicht zu phosphorhaltiges Roheisen, Thomaseisen, Spiegeleisen und Stahlabfälle. —

Nachstehend sei noch eine Mischung angegeben, wie sie in einer Stahlgießerei Nordfrankreichs seit etwa 20 Jahren für dieses Verfahren verwendet wird, ferner diejenige eines Werkes im Ural; durch ein schwefelarmes Eisen wurde Loisy dort gezwungen, den Phosphor auf eine wenig gebräuchliche Weise einzuführen.

A. 1. Mischung für präparierte Masseln.

	%	Si	Mn	P
Longwyer Eisen	15	0,50	1,40	1,80
Spiegeleisen	15	0,50	11,50	0,08
Schienenabfälle	45	0,30	0,75	0,07
Gießereieisen Nr. 6 von Isbergues	25	1,30	1,20	0,10
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,565	2,602	0,338

2. Letzte Mischung.

	%	Si	Mn	P
Longwyer Eisen	18	0,50	1,40	1,80
Spiegeleisen	6	0,50	11,50	0,08
Schienenabfälle	16	0,20	0,75	0,97
Gießereieisen Nr. 6 von Isbergues	20	1,30	1,20	0,10
Präparierte Masseln	40	0,55	0,60	0,34
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,632	1,542	0,506

Man gelangt so zu Resultaten, wie ich sie weiter oben angeführt habe. Die Menge der Schienenabfälle, welche beide Male zugesetzt wurde, betrug 34 %.

B. Stahlwerk Nadiejdinsky.

1. Mischung für präparierte Masseln.

	%	Si	Mn	P
Spiegeleisen von Soswa	7,5	0,18	21,02	5,98
Martineisen	47,5	0,65	0,45	0,028
Schienenabfälle	45,0	0,065	0,45	0,930
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,353	1,94	0,477
Man erhielt nach d. Schmelz.	—	0,33	9,51	0,482

2. Letzte Mischung.

	%	Si	Mn	P
Spiegeleisen von Soswa	5,0	0,18	21,02	5,94
Martineisen	39,0	0,65	0,45	0,028
Schienenabfälle	15,0	0,065	0,45	0,030
Präparierte Masseln	40,0	0,33	0,51	0,482
Ferrosilizium	1,0	10,13	—	—
Vor der Schmelzung durchschnittlich	100	0,368	1,497	0,508
Die Walze hatte nach der Analyse	--	0,51	0,63	0,517

und enthielt 2,47 % Gesamtkohlenstoff.

Hartwalzen für Bleche oder Drahtstraßen. Eine wünschenswerte Zusammensetzung ist folgende:

Kohlenstoff	2,90 bis 3,00
Silizium	0,70 „ 0,90
Mangan	0,50 „ 1,00
Phosphor	0,35 „ 0,45

Man gibt gleichfalls Stahlzusätze, aber nicht über 20 %; für gewöhnlich genügen etwa 15 %. Wegen dieser geringen Menge kann man den Stahlzusatz auch mit einem Male beigeben und die Herstellung der präparierten Masseln umgehen. Eine einzige Schmelzung hat, wie bereits oben erwähnt wurde, den Vorteil, daß weniger

Tabelle I. Weichwalzen.

	Gesamt-Kohlenstoff	Silizium	Mangan	Schwefel	Phosphor
Walzen d. Firma Peipers & Co. Grobwalze	4,23	0,774	—	0,077	0,235
Walzen d. Firma Peipers & Co. Fertigwalze	2,35	0,756	—	0,114	0,223
Walzen der Firma A. Delattre	—	0,83	9,85	0,048	0,290
	—	0,88	0,84	0,042	0,370
	—	0,70	0,47	—	0,298
	—	0,672	0,46	—	0,493
	—	0,478	0,40	0,052	0,277
Walzen der Firma Roberts	3,75	0,970	0,51	0,083	0,487
	2,66	0,088	0,78	0,165	0,438
	3,49	0,909	0,82	—	0,493
Walzen des Stahlwerkes Firminy	2,82	0,77	0,13	—	0,85
	2,87	0,77	0,18	—	0,81
	2,067	0,849	0,33	—	0,77
	2,38	0,811	0,28	—	0,84
Hütte in Boucau	2,97	1,09	0,21	0,19	0,320
Walzen, die von Werken stammen, welche dieselben nach der Methode der „präparierten Masseln" hergestellt haben	2,57	0,63	0,55	0,176	0,508
	2,95	0,34	0,64	0,132	0,577
	2,96	0,41	0,60	0,077	0,568
	3,01	0,58	0,57	0,093	0,486
	3,01	0,41	0,60	0,090	0,560
	3,02	1,65	0,85	0,165	0,647
	2,89	0,78	0,68	0,112	0,498
	2,93	0,69	0,47	0,125	0,509
	2,89	1,02	0,61	0,111	0,492
	2,91	0,49	0,52	0,118	0,457
	2,83	0,78	0,61	0,098	0,448
	2,97	0,91	0,63	0,121	0,453
	2,89	0,85	0,52	0,108	0,468
	2,78	0,48	0,81	0,087	0,498
	2,83	0,52	0,88	0,079	0,532
	2,68	0,48	0,93	0,080	0,508
	0,84	0,62	0,67	0,097	0,532

Schwefel aus dem Koks ins Eisen übergeht, wenn man mit dem Kupolofen arbeitet. Damit die Bahn der Walze die nötige Härte erhält, muß dieselbe in Kokillen geformt werden, und zwar so, daß Lager- und Kleeblattzapfen in Sand eingeformt sind. Diese Kokille besteht aus einem Stück und ist im Innern ausgedreht. Zunächst wird sie für einen kleinen Walzendurchmesser benutzt; infolge der Abnutzung ist man aber gezwungen, das Innere immer weiter auszudrehen, und zwar geschieht dies von Stufe zu Stufe entsprechend dem nächst größeren Walzendurchmesser. Die Kokille entspricht in ihrer Zusammensetzung derjenigen einer guten Stahlwerkskokille mit einem Zusatz von 15 % Stahl, d. h. einem Gusse, der ein Minimum von Schwefel und Phosphor enthält, etwa 2 bis $2^1/_2$ % Silizium und weniger als 1 % Mangan. Eine gute Kokille hält für gewöhnlich 60 bis 70 Güsse aus, dann aber wird sie rissig und kann infolgedessen nicht mehr gebrau ht werden. Ueber die Dicke der Wandung, welche man der Kokille für einen bestimmten Walzendurchmesser zu geben hat, gibt es verschiedene Meinungen; einesteils ist es einleuchtend, daß die Wandstärke im Verhältnis zur Masse des flüssigen Metalls stehen muß, anderseits ist es wieder von Vorteil, diese Wandstärke so gering als möglich bemessen zu können. Daher haben einige Werke hierfür empirische Formeln eingeführt wie die folgende: $^1/_3$ des Durchmessers + $^1/_8$.

Bei einer Walze von 580 mm Durchmesser für dünne Bleche z. B. nimmt man eine Kokille von 300 mm, und gelangt dann, nachdem dieselbe nach und nach ausgedreht ist, zu einer Wandstärke von 250 mm. Kokille und Formkasten sind an den Enden mit einem konischen Falz und einer Nut versehen, die beim Zusammen-

Tabelle II. Hartwalzen.

		Kohlenstoff			Silizium	Mangan	Schwefel	Phosphor
		gebund.	Graphit	Ges.				
Firma Perry & Co.	weicher Teil	1,22	1,20	2,42	0,70	0,39	0,178	0,475
	harter „	2,10	0,45	2,55	0,68	0,38	0,152	0,502
Dieselbe	weicher Teil	0,98	2,00	0,98	0,70	0,48	0,162	0,577
	harter „	2,85	0,35	2,70	0,75	0,40	0,137	0,590
Dieselbe	weicher Teil	1,14	1,75	2,89	0,89	0,38	0,181	0,464
	harter „	1,90	0,68	2,58	0,91	0,40	0,162	0,502
Dieselbe	harter „	2,32	0,32	2,64	0,65	0,47	0,128	0,590
Firma Chavanne-Brun	weicher Teil	0,40	2,50	2,90	0,65	0,48	0,106	0,625
	harter „	2,52	0,60	3,12	0,42	0,47	0,094	0,528
Dieselbe	harter „	2,40	0,25	2,65	0,75	0,47	0,134	0,525
Le Creusot	weicher Teil	0,48	2,50	2,98	0,65	0,50	0,065	0,479
	harter „	1,70	1,40	3,10	0,63	0,50	0,082	0,427
Dieselbe	harter „	3,00	0,20	3,20	0,56	0,41	0,119	0,391
Walzen, die aus „präparierten Masseln" gegossen sind	weicher Teil	0,91	1,97	2,88	0,74	0,86	0,064	0,645
	harter „	2,37	0,54	2,91	0,72	0,87	0,071	0,649
Dieselben	weicher „	0,54	2,54	3,08	0,98	0,47	0,095	0,452
Dieselben	weicher Teil	0,68	2,11	2,79	0,81	0,78	0,088	0,531
	harter „	1,99	0,82	2,81	0,80	0,76	0,091	0,528
Dieselben	weicher Teil	0,61	2,46	3,08	0,67	0,81	0,089	0,624
	harter „	2,17	0,85	3,02	0,71	0,79	0,086	0,629
Dieselben	weicher Teil	0,82	2,09	2,91	0,62	0,68	0,101	0,608
	harter „	2,41	0,49	2,90	0,64	0,71	0,098	0,611

setzen der Form ineinandergreifen. Die Form wird angetrocknet, nachdem sie noch einen tonhaltigen Anstrich, der auch mit etwas Graphit vermischt ist, erhalten hat.

Während man die Weichwalzen mit sehr heißem Eisen gießt, muß der Guß der Hartwalzen bei möglichst niedriger Temperatur vorgenommen werden. Eine halbe Stunde ungefähr nach dem Abgießen lüftet man den oberen Formkasten, der zu diesem Zwecke zweiteilig ist, ein wenig. Mit dem Freimachen der ganzen Walze wartet man aber bis das Gußstück genügend erkaltet ist. Profilierte Walzen gießt man mit starkem verlorenem Kopf (1/3 der Höhe der ganzen Walze). Der Guß wird „gepumpt" und von Zeit zu Zeit gießt man flüssiges Eisen nach. Bei Hartwalzen ist diese Vorsicht nicht nötig, man begnügt sich auch mit einem geringeren verlorenen Kopf; nur für die Schlacke wird ein Abfluß angeordnet.

Betreffs des Uebergangs vom harten Außenteil zum weichen Mittelpunkt der Walze gibt es zwei verschiedene Ansichten; die einen behaupten, was allerdings etwas sehr gewagt erscheint, daß zwischen dem weißen und dem grauen Teil eine völlige Spaltung vorhanden sei, nach der andern Lesart findet der Uebergang durch eine halbierte Zone vom Mittelpunkt nach der Außenseite zu statt. Solange man jedoch für das eine oder das andere keine bestimmten Beweise hat, ist es zwecklos darüber zu streiten.

In vorstehender Tabelle I und II sind einige Analysen von Walzen angeführt, die sich in der Praxis in bezug auf ihre Lebensdauer usw. sehr gut bewährt haben. Mehrere davon sind Fabrikate von bedeutenden Walzengießereien, indessen weiß der Verfasser nicht, nach welcher Methode sie angefertigt sind. Die übrigen stammen von Firmen, die sie nach dem Verfahren der präparierten Masseln gegossen haben; infolgedessen nähern sich bei ihnen die Zahlen den von mir oben angegebenen Grenzwerten. Wenn die ersteren aber davon abweichen, so muß man bedenken, daß diese empirischen Regeln keineswegs als absolut feststehend gelten sollen. Eine doppelte Tatsache geht aber unzweifelhaft aus der Zusammenstellung der Analysen hervor, nämlich, daß der Kohlenstoffgehalt geringer ist als bei gewöhnlichem Guß und daß bei einigen schwefelarmen Eisensorten eine gewisse Menge Phosphor zugeführt werden muß; in diesem Falle aber darf nur sehr reines Eisen Verwendung finden.

Unter den Analysen der Hartwalzen besteht eine auffallende Aehnlichkeit, obgleich sie verschiedenen Ursprungs sind. Es beweist dies, daß die Resultate der Praxis zahlreich und charakteristisch genug sind, um demnach rein empirische Regeln aufstellen zu können, und daß man gut tut, daran festzuhalten. Die Resultate der praktischen Erfahrungen erhalten aber erst ihren eigentlichen Wert, wenn sie durch wissenschaftliche Experimentalstudien ergänzt und ergründet werden.

Georg Rietkötter.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Verwendung von Großgasmaschinen in deutschen Hütten- und Zechenbetrieben.

In der Abhandlung des Hrn. Reinhardt in „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 17 könnte der Passus S. 1041 Zeile 16 bis 18 von oben leicht den Eindruck erwecken, als ob der beschriebenen Steuerung ein Konstruktionsmangel anhafte, durch welchen sie bei Verschmutzung empfindlicher sei als die Steuerung anderer besprochener Systeme, und welcher erst bei der 2000 P.S. Hörder Maschine durch Verwendung geschlossener Kulissen behoben sei.

Diesem Einwand gegenüber möchten wir feststellen, daß uns noch nie (auch bei Verwendung nicht ganz reiner Gase) Klagen über die unzuverlässige Wirkung unserer Regulatoren infolge Hängenbleibens des Mischventils bekannt geworden sind. Diese Erfahrung scheint allgemein gemacht worden zu sein, denn von allen den beschriebenen Maschinen anderer Firmen weist keine eine zwangläufige Steuerung der Gasventile auf (siehe Abbildung 28, 32 und 37). Wenn wir trotzdem beim Bau unserer 1200 P.S.- und 2000 P.S.-Maschinen eine zwangläufige Verbindung von Mischventil und Einlaßventil vorsahen, so geschah dies nur mit Rücksicht auf den Stand der Gasreinigung zur Zeit der Bestellung dieser Maschinen. Bei der Sorgfalt, die die Hüttenwerke heute der Gasreinigung zuwenden, halten wir in Zukunft diese Vorsicht auch bei großen Maschinen für überflüssig. Gasmotoren-Fabrik Deutz.

C. Stein.

* * *

Aus der Zuschrift der Gasmotoren-Fabrik Deutz geht hervor, daß sie die Lagerung des Drehpunktes für den Mischventilhebel in einer geschlossenen Kulisse bei ihren größeren Maschinen aus dem von mir vermuteten Grunde vorgesehen hat, nämlich, um ein Hängenbleiben des Ventils möglichst zu vermeiden. Ein etwaiges Hängenbleiben des Ventils wird begünstigt vor allem durch unreines und dabei sehr feuchtes Gas, wenn die Maschine zuweilen längeren Stillstand hat, ohne daß eine Reinigung vorgenommen wird oder

vorgenommen werden kann. Derartiges kann aber zeitweilig bei jeder Anlage auftreten, so daß die geschlossene Lagerung des Drehpunktes des Mischventilhebels und der Schluß des Mischventils durch die starke Feder des Einlaßventils ein Vorzug der Deutzer Konstruktion wäre, den ich selbst nach der bisherigen guten Erfahrung der Gasmotoren-Fabrik Deutz mit der bloßen Unterstützung des Mischventilhebels nicht für überflüssig halten möchte.

Es ist richtig, daß, wie bei dieser letzteren, so auch bei einigen anderen Konstruktionen (z. B. Abbildung 28, 32 und 37) ein Hängenbleiben des Mischventils mit derselben Wirkung, d. h. der Möglichkeit des Durchgehens der Maschine eintreten kann, wenn hiergegen nicht besondere Vorkehrungen getroffen sind. Bei Abbildung 38 z. B. würde aber ein Hängenbleiben des Mischventils nur den Stillstand der Maschine herbeiführen.

K. Reinhardt.

* * *

Aus den Reinhardtschen Mitteilungen könnte man den Schluß ziehen, daß man, durch Hintereinanderschalten von 2 bis 3 Ventilatoren allein, deren Waschvorgang, wie Hr. Reinhardt erwähnt, ein ganz ähnlicher ist, wie im Theisen-Verfahren, gleiche Resultate in bezug auf Gasreinheit, Kraftbedarf und Anlagekosten, wie mit den speziell für Gaswaschzwecke konstruierten Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswaschern, erreichen könnte.

Diese Annahme stimmt mit den in vielen Betrieben gewonnenen Resultaten nicht überein, denn eine große Zahl Theisen-Apparate haben ohne große Vor- und Nachreiniger durch ihre praktisch bewährte Konstruktion im Dauerbetrieb vielseitige Vorzüge bewiesen und sowohl in bezug auf dauernd gleichmäßige Gasreinheit, als auch auf Anlage- und Betriebskosten weit befriedigendere Resultate ergeben, als die vielfach nur vorübergehend benutzten Ventilatoren mit ihrer mangelhaften Austauschwirkung imstande sind. Diese richtig ausgeführten einfachen Anlagen mit Theisen-Apparaten sind jedoch bei dauernd gleichbleibender Leistung, besonders bei der für den Motorenbetrieb unbedingt erforderlichen hohen Gasreinheit etwa 80 % geringer im Preis und arbeiten etwa 50 % billiger als Ventilator-Skrubberanlagen.

Auch für geringere Cowpergasreinigung sind die speziell hierzu gebauten verkürzten Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascher vorteilhafter als Ventilatorenanlagen.

Detaillierte Betriebsresultate sind z. B. in „Stahl und Eisen" Heft 5, Jahrg. 1904, ferner in Nr. 14 1901, Nr. 3 und 5 1902, Nr. 17 1904, Nr. 15 1905 und Nr. 1 1906 enthalten.

Die mangelhafte Ausübung des Verfahrens in Gaswaschventilatoren möchte ich hier durch ein Zahlenbeispiel erklären:

Die hochgradige Reinigung z. B. von 300 cbm Hochofengas in der Minute bewirkt ein richtig konstruierter Theisenwascher bei etwa 2,5 m mittlerem Durchmesser und 3 m Länge mit einer wirksamen, minutlichen, durch das Zentrifugalverfahren zwangsweise erzeugten Austauschfläche zwischen Gas und Waschflüssigkeit von etwa 13600 qm, wodurch auf der Mantelfläche eine innige und energische Wechselwirkung zwischen Gas und Waschflüssigkeit durch den gleichmäßig stark zentrifugierten Gasstrom, und zwar im vorteilhaften Gegenstrom untereinander, vor sich geht. Ein dasselbe Verfahren ausübender Ventilator dagegen kann für das gleiche minutliche Gasquantum, wenn seine Waschfläche zylindrisch wäre, nur etwa 1000 qm minutliche Austauschfläche dem Gase darbieten, wovon aber nur ein Drittel als wirksam in Rechnung gezogen werden kann, da infolge der sich ungünstig spiralförmig erweiternden Mantelform des Ventilators nur ein geringer, wenig energischer Waschvorgang erzeugt werden kann. Außerdem muß bei Anwendung mehrerer hintereinander geschalteter Ventilatoren in jedem das ganze Gasquantum zwecklos immer wieder neu, weil als vertikaler Strom eingeführt, in hohe Kreisungsgeschwindigkeit versetzt und dann unter hohem Ausblasedruck ausgedrückt werden, wozu nutzlos viel Kraft aufzuwenden ist, während in einem das Verfahren richtig ausführenden Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascher das Gas bei geringerem nur zweckentsprechendem Kraftaufwand lediglich zur langen, spiralförmigen Gegenstromfriktion zwischen Gas und Waschflüssigkeit benutzt und nur einmal in Kreisgeschwindigkeit versetzt wird.

Hieraus geht doch ganz deutlich hervor, daß die Ventilatorwascher allein nur einen geringen und ungünstigen Wascheffekt ausüben können und deshalb sehr teure, verhältnismäßig sehr große, viel Raum beanspruchende Vor- und Nachskrubber-Anlagen erfordern, um eine hochgradige Reinigung zu erreichen, wodurch der große, oben erwähnte Unterschied in Anlage- und Betriebskosten zwischen Theisen-Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascher und Skrubber-Ventilator-Anlagen entsteht.

Die Ueberlegenheit und Vorzüge des Theisenschen Verfahrens, in Zentrifugal-Gegenstrom-Apparaten ausgeübt, werden auch durch die Tatsache bewiesen, daß eine immer größere Anzahl von Hüttenwerken die Gaswaschventilatoren beseitigen und durch erprobte Theisen-Gaswascher ersetzen.

Ed. Theisen.

* * *

Hrn. Theisen erlaube ich mir folgendes zu erwidern:

Ueber die Leistungen, die Reinigungsresultate und den Kraftbedarf von Theisenwaschern und Ventilatoren habe ich mir sowohl von dem

Lieferanten als den Besitzern dieser Apparate Angaben erbeten. Aus diesen Angaben geht hervor, daß man mit 2 bezw. 2 bis 3 Ventilatoren bei ungefähr gleichem Kraftbedarf gleiche Reinigungsresultate erreichen kann wie mit einem Theisen-Apparat.

Die Behauptungen des Hrn. Theisen geben mir keinen Grund, die Richtigkeit dieser Schlußfolgerungen zu bezweifeln. Dagegen bezweifle ich, daß eine Reinigungsanlage nach Theisen bei gleicher Leistung um 80% geringer im Preis sein und um 50% billiger arbeiten kann als eine Anlage mit Ventilatoren.

Wenn Hr. Theisen ferner von der mangelhaften Ausübung des Verfahrens in Gaswaschventilatoren spricht und dieses durch ein Zahlenbeispiel erläutert, so hat er insofern sicher recht, als sein Apparat zweifelsohne als Einzelapparat der beste unter den bisher bekannt gewordenen Reinigungsapparaten ist. Ich habe auch in „Stahl und Eisen" Seite 912 darauf hingewiesen, daß bei den Ventilatoren ein weniger langer Weg zur gegenseitigen Einwirkung von Gas und Wasser vorhanden ist. Das hindert aber nicht, daß ein gleiches Resultat wie bei dem Theisen-Apparat durch eine Kombination von anderen Apparaten mit demselben Aufwand erreicht werden könnte.

Wenn ich somit auch nach den mir bekannt gewordenen Resultaten den Theisenwascher als den besten Einzelapparat, und die hervorragenden Verdienste des Herrn Theisen um die Einführung eines solch vorzüglichen Apparates unter schwierigen Verhältnissen voll anerkenne, so muß ich Hrn. Theisen zum Schluß doch noch entgegnen, daß jenes Hüttenwerk, welches nach den Hochöfen das unreinste und nach der Reinigung das reinste Gas hat, zufällig nicht einen Theisenwascher, sondern zwei hintereinander geschaltete Ventilatoren in Verbindung mit Hebelka-(Trocken)-Reinigern, Hordenwaschern und Nachtrocknung durch Holzwollfilter verwendet.

K. Reinhardt.

* * *

Hiermit erklären wir die Sache als für uns erledigt.

Die Redaktion.

Sauggaserzeuger für teerbildende Brennstoffe und für kleinstückigen Koksabfall.

Von Hrn. Regierungs- und Baurat Max Herrmann, Göttingen, wurde die Redaktion darauf aufmerksam gemacht, daß von ihm in einem im Jahre 1902 in der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" veröffentlichten Aufsatz „Zur Frage der besseren Verwendung der Feuerungsrückstände der Lokomotiven" die erste Anregung ausgegangen sei, diesen Abfallstoff für die Herstellung von Kraftgas zu verwenden. Hr. Diegel schreibt uns dazu:

„Wie ich mich nachträglich überzeugt habe, ist die Vergasung der Lokomotivlösche tatsächlich schon im Jahre 1902 von Hrn. Regierungsrat Herrmann in Erwägung gezogen worden. Ich bedauere, dies nicht früher gewußt zu haben. Andernfalls hätte ich es in dem Artikel Seite 796 bis 799 von Nr. 13 1906 dieser Zeitschrift erwähnt.

Diejenigen Versuche der Firma Julius Pintsch, die zu dem Generator für kleinstückigen Koksabfall nach vorerwähntem Artikel geführt haben, wurden von Herrn Regierungsrat Lehmann in Königsberg angeregt."

C. Diegel.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. September 1906. Kl. 24c, H 35518. Vorwärmer für die Sekundärluft an Schmelzöfen für Glas und ähnliche Stoffe, der mit wagerechten Abgaskanälen versehen ist. Charles Joseph Hurrle und Luke Houze, Stockton, Kalif.; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

13. September 1906. Kl. 7c, B 38970. Maschine zum Lochen und Wellen von Blechstreifen. John Denis O'Brien, London; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 10a, D 16467. Kohlenstampfmaschine mit durch Saug- und Preßluft betriebenem Stampfer. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen a. d. Saar.

Kl. 24e, T. 10677. Gaserzeuger. Friedrich Thiele, Hildesheim, Straßburgerstraße 7.

Kl. 40a, M 28614. Rührvorrichtung für Röstöfen mit einander diametral gegenüber angeordneten, als zweiarmige Hebel ausgebildeten Rührarmen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

17. September 1906. Kl. 7f, J 8359. Vorrichtung zur Herstellung von Hohlblöcken durch Zusammenbiegen eines flachen, auf einer Seite mit Rillen versehenen Walzstabes. John George Inshaw. Frederick Billing, Francis Billing und Patrick Callius, Birmingham; Vertr.: F. Haßlacher, Patent-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Kl. 12e, H 35487. Mit Wassereinspritzung arbeitende Vorrichtung zur Reinigung von Gasen, insbesondere von Gichtgasen, mit Absperrventilen in den Zu- und Ableitungen. Wenzel Heß, Königshof, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 12e, Sch 24582. Verfahren und Einrichtung zum Entstauben von Gasen, insbesondere von Hüttenrauch, sowie der Luft aus Blende- und Tonmühlen mittels bewegter Hindernisse. Louis Schwarz & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 18a, M 28600. Verfahren zum Vorbehandeln von zu trocknender feuchter Luft insbesondere für den Hochofenbetrieb. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 26e, B 41 132. Fördergefäß zum Löschen von Koks. Max Beger, Charlottenburg, Kaiser-Friedrichstraße 23.

Kl. 48d, D 15 709. Verfahren und Vorrichtung zum Schneiden von Metallgegenständen, Rohren, Blechen und dergleichen unter Anwendung eines Lötrohres und von Sauerstoff. Deutsche Oxhydric, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 80b, T 10 826. Verfahren zum Einverleiben von Stoffen in flüssige Schlacke, künstliche Schmelzen ähnlicher Zusammensetzung und dergl. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Elisenstr. 15.

20. September 1906. Kl. 48b, H 36 612. Verfahren und Vorrichtung zum Ueberziehen von Metallgegenständen mit Metallen oder Legierungen im Schmelztiegel. Friedrich Hardenberg und Otto Beier, Oelde, Westf.

Kl. 49b, W 24 907. Vorrichtung zur Erzielung hoher Uebersetzungen bei Scheren, Stanzen, Ausklink- und ähnlichen Maschinen. Werkzeugmaschinenfabrik A. Schärffs Nachfolger, München.

Gebrauchsmustereintragungen.

17. September 1906. Kl. 1a, Nr. 287 144. Sortiersieb für stückiges Gut mit von den Sieblöchern schräg abgebogenen Zungen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 10a, Nr. 287 302. Auswechselbarer Brandrahmen für Koksofentüren. Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Kl. 10a, Nr. 287 303. Auswechselbare Aufhängeöse für Koksofentüren. Aplerbecker Hütte Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24e, Nr. 170050, vom 12. Dezember 1903. Dr. Emil Fleischer in Dresden-Strehlen. *Verfahren zur Herstellung von Kraftgas aus bituminösem Brennstoff und dergl. mit Eintritt der Luft in den Gaserzeuger von oben und von unten und mit Absaugung des Gases in mittlerer Höhe des Schachtes.*

Die obere Luftzuführung des Gaserzeugers, dem außerdem noch in üblicher Weise durch den Rost von unten Luft zugeführt und das fertige Gas aus einem in mittlerer Höhe im Ofengemäuer angeordneten Ringkanal *h* entnommen wird, ist so tief in den Brennstoff hineingelegt, daß die hier zugeleitete Luft auf hocherhitzten schon stark entgasten Brennstoff trifft und, da sie sich auf ihrem Weg selbst auch stark erwärmt, eine völlige Verbrennung der Schwelgase und Teerdämpfe zu bewirken vermag. Dies wird erzielt durch einen Ring *m*, der konzentrisch in der Schüttöffnung des Generators steckt und beliebig tief eingesenkt werden kann.

Kl. 18c, Nr. 170128, vom 22. Dezember 1903. Fritz Schruff in Rheinhausen-Friemersheim. *Ausgleichgrube für Blöcke.*

Die bisher üblichen gemauerten Ausgleichgruben zeigen bei Reparaturen den Uebelstand, daß hierbei stets sämtliche zu einer Batterie gehörigen Gruppen außer Betrieb gesetzt werden mußten. Bei der neuen Grube sind alle Teile so ausgeführt, daß sie sämtlich schnell und leicht ausgewechselt werden können. Jede Kammer besteht aus einem Eisenkörper *a*, der mit einem feuerfesten Futter *d* ausgekleidet ist. Mehrere solcher Körper stehen in einem aus Blechplatten gebildeten Behälter *b*, der Boden- und Deckelplatte aus Stahlguß besitzt. Der Zwischenraum *h* zwischen den einzelnen Körpern *a* ist mit Sand oder dergl. ausgefüllt, der durch Bodenklappe *i* leicht entfernt werden kann. Jede Kammer besitzt einen leicht zu öffnenden Boden *f*, außerdem ein Schlackenloch. Sollen die Kammern beheizbar eingerichtet werden, so wird die Gas-Zu- und Ableitung leicht herausziehbar gemacht und die Kammern untereinander durch lose ineinander steckende Rohre *k* miteinander verbunden.

Kl. 18c, Nr. 170129, vom 22. Dezember 1903. Fritz Schruff in Rheinhausen-Friemersheim. *Fahrbare Ausgleichkammer für Blöcke.*

Die fahrbare Ausgleichkammer *a* besitzt Rohrkrümmer *b* und *c*, die so geformt sind, daß die Kammer ohne weiteres mit den Heizzügen einer Feuerung und mit einem Abzugkanal verbunden werden kann, so daß die während des Transportes der Blöcke auftretenden Wärmeverluste jederzeit wieder gedeckt werden können, ohne die Blöcke aus den Wagen herausnehmen zu müssen.

Kl. 24e, Nr. 168858, vom 23. Dezember 1903. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannover. *Gaserzeuger mit Absaugung der in die Verbrennungszone zurückzuführenden Schwelgase an mehreren Stellen des oberen Schachtteiles.*

Die in dem Entgasungsraum aus dem frisch aufgegebenen Brennstoff sich entwickelnden Schwelgase werden durch mehrere übereinander liegende Oeffnungen *n* in eine Sammelkammer *m* geleitet, in der sie zu einem gleichmäßigen Gemisch vereinigt und so hoch erhitzt werden, daß ein Niederschlagen ihrer teerigen Bestandteile in der Rückleitung *c* nicht eintritt. Außerdem schlägt sich in der von außen zugänglichen Kammer *m* der mitgerissene Staub nieder. Die vereinten Schwelgase werden durch die Leitung *c* dem unteren Teil des Generators wieder zugeführt. Das fertige Generatorgas zieht durch die Oeffnung *d* ab, tritt in den Raum *e* ein, von da in die beiden anderen Seitenwände in Räume *s*, gelangt dann um die beiden Zungen *r* herum in die Kanäle *h* und verläßt den Gaserzeuger durch Rohr *i*.

Kl. 24e, Nr. 169377, vom 6. November 1904. Fritz Dürr in Karlsruhe und Josef Hudler in Glauchau i. S. *Gaserzeuger mit innerhalb der Ummantelung liegenden Gasabzugskanälen und von den Gasen beheiztem Dampfentwickler.*

Der Generatorschacht *b* ist von Kanälen *g* und *h* umgeben, die mit den Gasabzugsleitungen *i* und *k* verbunden sind. Letztere wiederum stehen durch Rohre *w* mit einem Dreiwegehahn *x* in Verbindung, durch dessen Einstellung der Weg der abziehenden Gase bestimmt wird. Dies hat den Zweck, die Dampferzeugung im Dampfentwickler *o* zu regeln, indem man eine entsprechende Menge heißen Gases an ihm vorbeistreichen läßt.

Brennstoff wird bei *t* aufgegeben; die Schwelgase unter der Kappe *r* durch Kanäle *u* in Kanäle *v* und von da in die glühende Brennstoffschicht zurückgeführt, in die gleichzeitig durch Rohre *p* Dampf eingeblasen wird. Die Verbrennungsluft tritt bei *e* ein.

Kl. 31a, Nr. 169161, vom 5. April 1905. James Bone in Glasgow, Schottl. *Schmelzofen für Stahl und andere Metalle mit mehreren Stichlöchern in verschiedenen Höhenlagen.*

Der Ofen besitzt mehrere Stichlöcher *b* in bestimmten Höhenabständen voneinander, um je nach der Größe des Gußstückes stets nur eine bestimmte Menge des Ofeninhaltes abstechen zu können.

Diese Einrichtung gestattet auch stets einen Rest von flüssigem Metall im Ofen zu belassen, da die völlige Entleerung des Ofens nur durch das unterste Stichloch möglich ist und nur bei seiner Außerbetriebsetzung vorgenommen wird.

Kl. 12e, Nr. 169818, vom 24. Dezember 1904. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G. in Nürnberg. *Verfahren zum Reinigen von Gasen.*

Das zu reinigende Gas, welches bei *a* in den Reiniger beliebiger Bauart eingeleitet wird, wird durch ein in denselben eingebautes Gebläse *d*, dessen Leistung ein Mehrfaches der bei *a* zugeleiteten Gasmenge sein muß, in der Leitung des ringförmig gebauten Reinigers andauernd umgetrieben. Der Strom des zugeleiteten Gases wird hierbei so bemessen, daß das Gas mehrfach den Reiniger durchlaufen muß, bevor es ihn bei *g* verläßt. Hierdurch wird eine sehr innige Berührung zwischen dem zu reinigenden Gase und den reinigenden Agentien bewirkt.

Kl. 24f, Nr. 168306, vom 29. Oktober 1904. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannover. *Schräger oder senkrechter Rost für Feuerungen aller Art.*

Um die Roststäbe *a* während des Betriebes einzeln auswechseln zu können, sind sie nur an ihrem oberen Ende mittels einer Schraube *l* oder dergleichen leicht lösbar am oberen Rostbalken *k* befestigt, während sie sich mit ihrem unteren Ende mittels einer rundlichen Leiste *d* in einer entsprechenden Nut des unteren Rostbalkens *f* stützen.

Kl. 50c, Nr. 168376, vom 30. Juni 1905. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln und Hermann Bartsch in Köln-Deutz. *Verfahren zur Entleerung der nicht vermahlbaren Rückstände aus Kugelmühlen.*

Bei der Grob- und Feinzerkleinerung von Eisen-, Kupfer-, Thomas-, Puddelofen-, Hochofen- und Gießereischlacken mittels Kugelmühlen ist es bisher zwecks Entfernung der Bestandteile, welche durch die Kugeln nicht zerkleinert werden, z. B. Gußeisenspäne, Messingkrätzen oder sonstige feste Stoffe, erforderlich, die Mühle stillzusetzen, um die Siebe abnehmen und das Mahlgehäuse öffnen zu können.

Gemäß der Erfindung werden diese sich in der Mühle ansammelnden Metallrückstände oder dergl. durch Aenderung der Drehrichtung der Trommel aus ihr entfernt, indem sie hierbei durch Spaltöffnungen *h* und über die Schutzsiebe *i* den Austragöffnungen *a* zurutschen und durch Umstellen der Klappe *p* einem besonderen Sammelbehälter zugeführt werden.

Kl. 24e, Nr. 168390, vom 14. Januar 1903. Moritz Hille G. m. b. H. in Dresden-Löbtau. *Gaserzeuger mit schräg oder senkrecht gestelltem Füllschacht mit seitlichen Einlaßöffnungen für Luft und Dampf.*

Um die durch *k l* zugeführte Verbrennungsluft und den durch die Düse *m* einströmenden Dampf einen langen Weg durch den glühenden Brennstoff beschreiten zu lassen, geht der Füllschacht am unteren Ende in einen engeren gekrümmten Kanal *c* über, der mit dem Gasabzug *d* verbunden ist. In diesen Kanal *c* kann aus dem Füllschacht glühender Brennstoff geschoben werden. Die Neigung des Füllschachts läßt sich durch die Stellschraube *p* beliebig einstellen. *f* ist ein beweglicher Rost zum Entfernen der Schlacke.

Kl. 10a, Nr. 168449, vom 29. November 1903. Franz Joseph Collin in Dortmund. *Liegender Regenerativkoksofen mit doppelten senkrechten Heizzügen.*

Jede Heizwand ist durch eine mittlere Wand *b* in zwei Hälften geteilt und diese wiederum in einzelne senkrechte Heizzüge *a* derart, daß die benachbarten Züge derselben Hälfte oben völlig gegeneinander abgeschlossen sind, während die in den beiden Wandhälften einander gegenüberliegenden Züge durch Oeffnungen *i* der Mittelwand *b* oder über diese hinweg miteinander verbunden sind. Die Heizgase steigen in dem einen Heizzug *a* hoch, gehen über die Mittelwand und ziehen durch den zugehörigen zweiten Heizzug *a* wieder nach unten ab. Ein Zugwechsel findet also in der Querrichtung der Heizwand statt.

Kl. 31c, Nr. 169568, vom 17. Februar 1904. Heinrich Anspach in Feldafing b. München. *Modellpulver.*

Als Modellpulver wird gemahlener Asphaltstein allein oder in Mischung mit anderen Stoffen, z. B. Lykopodium, vorgeschlagen.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-August 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	3 226 258	1 867 197
Manganerze (237 h)	192 921	1 113
Roheisen (777)	181 915	216 055
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	56 530	64 595
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	908	26 078
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	591	3 081
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	2 844	2 492
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	4 261	18 928
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 175	175 281
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⅃‾L-Eisen) (785 a)	259	209 045
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	604	26 239
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 020	90 637
Band-, Reifeisen (785 d)	1 509	33 025
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	10 616	65 703
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	4 781	86 280
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	3 505	37 878
Verzinnte Bleche (788 a)	16 149	68
Verzinkte Bleche (788 b)	1	7 557
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	42	765
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	126	6 878
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	4 521	143 622
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	54	1 477
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	4 187	37 788
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	211	161 259
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	43	76 867
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	420	31 122
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	3 653	14 348
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 427	11 248
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	379	14 787
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	349	2 362
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	990	13 742
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	616	7 282
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	29	4 799
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	159	3 933
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	494	6 896
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	85	759
Wagenfedern (824 b)	31	728
Drahtseile (825 a)	128	2 079
Andere Drahtwaren (825 b—d)	489	12 002
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	887	29 374
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	401	14 799
Ketten (829 a u. b, 830)	1 304	1 263
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	52	1 738
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	66	1 413
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	988	21 385
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	356
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	794	8 273
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-August 1906	314 493	1 696 296
Maschinen „ „ „ „ „	38 148	116 196
Summe	352 641	1 812 492
Januar-August 1906: Eisen und Eisenwaren	380 970	2 417 635
Maschinen	59 713	185 000
Summe	440 683	2 602 635
Januar-August 1905: Eisen und Eisenwaren	208 042	2 064 814
Maschinen	55 390	193 035
Summe	263 433	2 257 849

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

In Ergänzung unseres Berichtes über die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien zu Nürnberg* bringen wir nachstehend die Ausführungen des Vorsitzenden der Kommission für die Prüfung von Gußeisen, Geh. Bergrat Jüngst in Berlin:

„Meine Herren! In der am 19. September 1905 in Eisenach abgehaltenen Hauptversammlung unseres Vereins** haben Sie der Kommission für Gußeisenprüfung den Auftrag erteilt, die im Jahre 1904 in Hamburg aufgestellten

Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen***

weiter zu bearbeiten und zu prüfen, ob eine Abänderung derselben geboten erscheine. Sie verstärkten zu diesem Zwecke die derzeitige Kommission um vier Mitglieder. Die derzeitige Kommission war sich bei der Aufstellung der hier in Frage stehenden Vorschriften recht wohl bewußt, daß die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute 1901 aufgestellten, auf die Bauschingerschen Normen begründeten Vorschriften für Gußeisenprüfung den Eisengießern voll genügen, um den Betrieb zu regeln und zu kontrollieren. Aber ebenso war sie überzeugt, daß diese Vorschriften den Verbrauchern des Gußeisens, den Konstrukteuren und Ingenieuren, den königlichen und städtischen Behörden nicht voll genügen können, und am allerwenigsten den Männern der Wissenschaft.

Die Kommission glaubte in den von ihr vorgeschlagenen und von der Hauptversammlung einstimmig angenommenen Vorschriften die ihr gestellte Aufgabe vom kaufmännisch-technischen Standpunkte aus zurzeit gelöst zu haben. Die ihr von vielen Seiten gewordenen Zustimmungen bestätigten die Richtigkeit dieser Ansicht. So erkennt der große Verband der amerikanischen Eisengießer unsere Vorschriften als zweckentsprechend an und erachtet sie in ihren Wirkungen den von ihm aufgestellten Vorschriften gleich. „Der Deutsche Verband für Materialprüfungen der Technik“ hat unsere Vorschriften mit nur unwesentlichen Abänderungen seinen Ausschüssen zur Annahme empfohlen. Und als besonders erfreuliches Zeichen ist anzuführen, daß der Herr Minister für Handel und Gewerbe in den vor kurzem veröffentlichten »Grundsätzen für die Aufstellung, den Bau und den Betrieb der Dampf-Trocken- und Schlichtzylinder« ausdrücklich vorschreibt: »das zu den Zylindern zu verwendende Gußeisen muß den Vorschriften der deutschen Eisengießer entsprechen«.

Diese Anweisung ist um so erfreulicher, als noch vor zwei Jahren, kurz vor der Veröffentlichung unserer Vorschriften, ein hoher maßgebender Beamter desselben Ministeriums in der Sitzung am 11. Dezember 1903 sich sehr abfällig über die Qualität und Verwendbarkeit des Gußeisens ausgesprochen hat. — So hat der Verein deutscher Eisengießereien durch die dargebotenen Garantien an Vertrauen und Ansehen gewonnen und die praktische Folge ist, daß der Wert des Gußeisens wieder gestiegen ist. Die derzeitige Kommission erachtete die aufgestellten Vorschriften zwar für verbesserungsfähig, glaubte aber eine etwa erforderliche Abänderung derselben erst dann beantragen zu sollen, wenn die von dem Deutschen Verbande für Materialprüfungen der Technik gefaßten Beschlüsse bekannt geworden. Eine frühere Aenderung der Vorschriften würde nur dazu beitragen, das Ansehen unseres Vereins zu schädigen.

M. H., die verstärkte Kommission hat im Laufe des Jahres drei Sitzungen abgehalten. In den beiden ersten Sitzungen ist sie der Ansicht der früheren Kommission beigetreten. In der dritten, am 14. September d. J. abgehaltenen Sitzung hat sie, nachdem die Beschlüsse des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik bekannt geworden, beschlossen, einige Abänderungsanträge zu stellen. Der Beschluß des Deutschen Verbandes lautet dahin: »Entsprechend dem Antrage des Unterausschusses 1b für Gußeisenprüfung sind den Ausschüssen für Grauguß: rollendes Material, Lokomotiven, Gußröhren, die Vorschriften für Lieferung von Gußeisen, so wie sie der Verein deutscher Eisengießereien aufgestellt hat, unter Berücksichtigung der beantragten Abänderungen zur Prüfung und eventuellen Annahme zu überweisen.« — Ein sehr erfreuliches Resultat. Die von dem Unterausschuß 1b beantragten Abänderungen betreffen den Maschinenguß und die Dampfleitungsröhren.

a) Maschinenguß: Anstatt der in unseren Vorschriften vorgesehenen Unterabteilungen 1. Maschinenguß von mittlerer Festigkeit, 2. Maschinenguß von hoher Festigkeit, 3. Maschinenguß von sehr hoher Festigkeit sollen eingesetzt werden: 1. Maschinenguß mittlerer Festigkeit, 2. Maschinenguß von hoher Festigkeit, letztere jedoch mit den hohen Festigkeitsziffern der bisherigen Unterabteilung 3.

b) Dampfleitungsröhren: Anstatt der in unseren Vorschriften vorgesehenen Unterabteilungen 1. Dampfleitungsröhren für Dampfdruck bis zu 8 Atm., 2. Dampfleitungsröhren für Dampfdruck über 8 Atm. soll nur eine Abteilung eingesetzt werden: »Dampfleitungsröhren, Ventilgehäuse usw., und zwar mit den hohen Festigkeitsziffern der bisherigen Unterabteilung 2.«

Sodann bezeichnet der Unterausschuß die Aufnahme der Schlagprobe, verbunden mit der mikroskopischen Untersuchung, in die Vorschriften für durchaus geboten. Er sieht jedoch zurzeit von dieser Aufnahme ab, da noch nicht genügend Material vorliegt. Die königlichen Material-Prüfungsanstalten erbieten sich, kostenfrei eingesandte Probestäbe unentgeltlich zu untersuchen. Im Interesse der Eisengießer möchte ich Sie ersuchen, dieser Aufforderung Folge zu leisten.

M. H., Ihre Kommission hat in der am 14. d. M. abgehaltenen Sitzung beschlossen:

I. den von dem Unterausschuß 1b des Deutschen Verbandes beantragten Aenderungen beizutreten, jedoch in den Vorschriften einzusetzen: anstatt 1. Maschinenguß von mittlerer Festigkeit, 2. Maschinenguß von hoher Festigkeit nunmehr 1. Maschinenguß, 2. Maschinenguß für hohe Beanspruchung; ferner anstatt Dampfleitungsröhren, Ventilgehäuse usw. nunmehr Dampfleitungsröhren für hohen Druck.

II. zu beantragen, daß die Festigkeitsziffern des Maschinengusses, Bau- und Säulengusses und des Röhrengusses um je 2 bezw. 1 kg auf 1 qmm herabgesetzt werden. Demnach soll die Biegefestigkeit des Maschinengusses anstatt 32 nur 30 kg, des Maschinengusses für hohe Beanspruchung anstatt 36 nur 35 kg, des Bau- und Säulengusses anstatt 30 nur 28 kg, der Gas- und Wasserleitungsröhren anstatt 30 nur 28 kg, der Dampfleitungsröhren für hohen Druck anstatt 36 nur 35 kg auf 1 qmm (Probestab über 20 mm Durchmesser und 400 mm Meßlänge) betragen.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1208.
** „ „ „ 1905 Nr. 19 S. 1153.
*** „ „ „ 1904 Nr. 21 S. 1255.

III. Dem Antrage der Halberger Hütte entsprechend, soll auf Grund eines von derselben vorgelegten Entwurfes „Deutsche Vorschriften für Lieferung von Gußröhren“ eine Aenderung der bisherigen Lieferungsbedingungen angestrebt werden.

Der Antrag I und III ist einstimmig gefaßt, der Antrag II durch Majorität angenommen.

Durch den Antrag II ist eine Differenz in den Auffassungen der Kommission und des Unterausschusses 1b des Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik hervorgerufen, deren Beseitigung, wenn irgend möglich, dringend geboten erscheint. Denn nur dann, wenn unser Verein mit dem Deutschen Verbande für Materialprüfungen der Technik und den großen Vereinen deutscher Ingenieure und deutscher Eisenhüttenleute Hand in Hand geht, haben die gemeinsam aufgestellten Vorschriften Gewicht und Geltung.

Die Kommission bittet daher um die Ermächtigung: 1. mit dem Deutschen Verbande für Materialprüfungen der Technik behufs Einigung in Verhandlung zu treten, 2. dem Antrage der Halberger Hütte entsprechend eine Aenderung der bisherigen Vorschriften für Lieferung von Gußröhren anstreben zu dürfen.

Die Kommission hofft, Ihnen schon in der nächsten Hauptversammlung allseitig befriedigende Vorschläge unterbreiten zu können.“

Der Vortragende kam sodann auf die Grundsätze für den Bau und den Betrieb von Dampf-Trocken- und Schlichtzylindern zu sprechen, wie solche neuerdings von dem Minister für Handel und Gewerbe vorgeschrieben sind. Wir haben dieselben bereits früher wiedergegeben.* Redner fährt darauf fort: „Diese Vorschriften haben in mehreren Kreisen der Eisengießerei Bedenken hervorgerufen und ist der Kommission von unserem Vorstande der Auftrag erteilt, diese Frage klar zu legen.** Die angestellten Erkundigungen haben ergeben, daß die beregten Grundsätze gar nicht die Dampfmaschinenzylinder berühren, sondern sich nur auf Dampf-Trocken- und Schlichtzylinder der Papierfabriken usw. beziehen. Auch wollen die betreffenden Fabrikanten eine höhere Dampfspannung als vorgeschrieben gar nicht.

Es liegt daher ein Grund zu Bedenken nicht vor. Die irrige Auffassung ist durch die unklare Fassung der ministeriellen Vorschrift veranlaßt worden und dürfte eine Klarlegung derselben geboten sein.

In der im Vorjahre abgehaltenen Hauptversammlung habe ich die

Metallographie

als die Wissenschaft bezeichnet, welche uns einen klaren Einblick in das Wesen des Gußeisens ermöglichen und das Dunkel lichten werde, welches hinsichtlich der Verbindungen des Kohlenstoffes, Siliziums, Mangans, Phosphors und Schwefels mit dem Eisen noch herrscht. Ich gab der Hoffnung Ausdruck, daß ich Ihnen schon heute auf Grund des Studiums der Ihnen vorgelegten photographischen Bilder verschiedener Gußeisensorten bestimmte Mitteilungen machen würde, wie aus diesen Bildern — ohne Hilfe der Chemie — die Zusammensetzung des Gußeisens und die mechanischen Eigenschaften desselben zu erkennen seien. Meine Hoffnung ist nicht in Erfüllung gegangen. Jahr und Tag habe ich die photographischen Bilder nach der angedeuteten Richtung hin zu entziffern gesucht, habe Fachschriften zu Rate gezogen und bin zu der Er-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 9 S. 567.

** Ueber diese betreffs einiger Paragraphen der „Grundsätze“ geäußerten Bedenken sind wir in der Lage, Nachstehendes mitzuteilen:

„Zu 7. Die Vorschrift, daß die Zylinder mindestens dem äußeren Luftdruck widerstehen sollen bei Eintritt eines Vakuums, erscheint nicht präzis genug. Es würde richtiger sein, zu sagen: Alle solche Zylinder müssen einem inneren Probedruck von mindestens 1½ Atm. unterworfen werden.

Zu 8. Die Vorschrift, daß als Baustoff für Zylinder über 2¼ Atm. Betriebsspannung Gußeisen nicht verwendet werden dürfe, erscheint, einen richtig konstruierten Zylinder aus gutem zweckentsprechendem Gußeisen vorausgesetzt, eine durchaus verfehlte zu sein. Eine solche würde für Konsumenten wie Produzenten überall hinderlich wie auch direkt schädigend sein, ohne entsprechende Vorteile zu bieten. Es kann nämlich Gußeisen für die vorliegenden Zwecke, sobald nur die Beanspruchung in den richtigen Grenzen bleibt und die chemische Zusammensetzung eine zweckentsprechende ist, als ein hinreichend sicheres und zuverlässiges Material bezeichnet werden. Bei den diesbezüglichen Vorschriften ist über die Zusammensetzung, trotzdem diese doch wohl in Anbetracht der fast überall auftretenden Temperatur- und Druckschwankungen sowie der häufig vorkommenden Stöße und Bewegungen äußerst wichtig ist, leider nichts gesagt.

Auf einem Werke werden seit etwa 25 Jahren Zylinder und Druckapparate für die verschiedensten Zwecke, besonders aber für die chemische Industrie, hergestellt. Die Druckproben variieren hierbei von etwa 1½ bis 150 Atm. Obgleich die Beanspruchung dieser Gefäße später im Betriebe meistens eine sehr intensive war, so sind trotz der großen Zahl irgendwelche Nachteile oder Schäden bis heute nicht entstanden. Dieses ist aber nur dem Umstande zuzuschreiben, daß bei diesen Gefäßen neben der Konstruktion auch auf die richtige Zusammensetzung des Gußeisens stets die größte Sorgfalt gerichtet wurde.

Auch die Vorschrift, daß Gußeisen bei der Druckprobe durchschnittlich nicht höher als mit 2 kg f. d. Quadratmillimeter beansprucht werden könne, ist zu weit gegangen. Man kann ohne jeden Nachteil bei unseren meisten deutschen Eisensorten höher gehen.

Es dürfte bei diesem Punkte angebracht sein, Rücksicht zu nehmen, ob die Zylinder etwa einem Verschleiß ausgesetzt sind, sei dieser nun ein mechanischer oder durch Chemikalien herbeigeführter. Ferner dürfte es sich empfehlen, die Beanspruchung nach dem Phosphorgehalt abzustufen, so daß die phosphorärmeren Gußstücke höher beansprucht werden können als die phosphorreicheren. Eine solche Vorschrift wäre nicht nur im Interesse der Betriebssicherheit sehr zu wünschen, sondern es würde hierdurch vielleicht auch die Einfuhr vieler solcher Zylinder aus stark phosphorhaltigem Material und daher minderwertiger Zylinder aus Belgien verhindert oder doch vermindert.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die dickwandigen Gußzylinder den dünnwandigen Blechzylindern besonders da entschieden vorzuziehen sind, wo ein Verschleiß durch chemische Einflüsse stattfindet. Bei den Apparaten aus Flußeisen können nämlich verhältnismäßig geringe Schwächungen der Wandungen oder kleine Materialfehler schon verhängnisvoll werden, ehe sie bemerkt werden. Bei Gußgefäßen dagegen kann die absolute Abnutzung schon viel größer werden, ehe ein Schaden eintritt. Eine größere Schadenstelle oder Abnutzung wird aber bei der Revision natürlich viel leichter gefunden als eine kleinere. Hauptsächlich aus diesem Grunde mußten in bestimmten Fällen die bisher angewandten und behördlich vorgeschriebenen schmiedeisernen Apparate durch solche aus Gußeisen ersetzt werden.“

Anm. d. Redaktion.

kenntnis gelangt, daß bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft dieses Ziel nicht zu erreichen ist. Die HH. Professoren Martens und Heyn teilen diese Ansicht. Wohl ist es möglich, aus dem Auftreten des Graphits Schlüsse auf die mechanische Festigkeit des Gußeisens zu ziehen, und wohl ist das Auftreten der Kohle-Eisen-Verbindungen, wie Zementit, Perlit, Sorbit, Martensit usw., zu erkennen, die mannigfachen Verbindungen des Siliziums, Mangans, Phosphors, Schwefels, Arsens usw. sind jedoch noch in Dunkel gehüllt. Hoffen wir, daß das Studium der Metallographie weitere Aufklärungen bringen wird. Zurzeit muß die Chemie noch die Hauptstütze des Eisengießers bleiben, und ist die Metallographie nur als Hilfswissenschaft zu betrachten. Wenn auch die Metallographie unsere Erwartungen nach der angedeuteten Richtung hin nicht erfüllt hat, so hat sie doch in das Wesen des flüssigen und erstarrenden Gußeisens Aufschlüsse gebracht.

Schon vor mehreren Jahren habe ich hier in diesem Kreise wiederholt darauf hingewiesen, daß das mehr oder weniger heiße Einschmelzen des Roheisens und das mehr oder weniger rasche Abkühlen des flüssigen Gußeisens einen hervorragenden Einfluß auf die Qualität der Gußstücke ausübt, ohne Ihnen eine genügende wissenschaftliche Begründung vorführen zu können. Heute kann ich diese Lücke ausfüllen. Dem gestern gehörten, so interessanten Vortrage des Hrn. Professor Heyn entnehmen wir die Erklärung.

Die Temperatur des flüssigen Gußeisens beträgt bekanntlich etwa 1200° C. Bei dieser Temperatur sind die Beimengungen des Gußeisens: Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel in dem flüssigen Eisen aufgelöst ebenso wie Salz im Wasser. Bei der Abkühlung scheiden sich aus dieser Mutterlauge — je nach dem Grade ihres Schmelzpunktes — die verschiedenen Gefügebildner der Beimengungen in verschiedenen Formen nach und nach aus und ergeben bei völligem Erstarren ein Konglomerat von Mischkristallen. Diese Abkühlung erfolgt nicht gleichmäßig. Es treten zwei Verzögerungen, Haltepunkte bei Wärmeentwicklung auf. Der erste Haltepunkt tritt bei etwa 1130° C., der zweite Haltepunkt bei etwa 700° C. ein. Bei dem Haltepunkte 1130° C. scheidet nach Heyn und Osmond bei weißem Roheisen Karbid aus, bei grauem Roheisen beginnt die Graphitbildung. Bei dem Haltepunkte 700° C. bilden sich Mischkristalle von Karbid und Ferrit, »Perlit« genannt. Bei weiterer Abkühlung treten Umbildungen ein und zeigen sich diese bei langsamer Abkühlung besonders in dem Anwachsen des Graphits. Das flüssige Gußeisen, rasch abgekühlt, ergibt harte, spröde, schwache Eisenverbindungen, Martensit und dessen Unterabteilungen Troostit und Austenit. Bei langsamer Abkühlung dagegen entsteht Perlit, eine Verbindung von Zementit und Ferrit, welche dem Gußeisen Weichheit, Zähigkeit und Festigkeit verleiht.

Wir sehen also während der Erstarrung des flüssigen Gußeisens ein fortwährendes Bilden und Umbilden der Eisen-Kohle-Verbindungen und eine stete Bewegung der einzelnen Beimengungen.

Gleichwie der Kohlenstoff gehen die Beimengungen des Eisens: Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel usw., ähnliche, uns noch wenig bekannte Gefügebildungen ein. Wir wissen nur aus Erfahrung, daß diese Bildner ihres blätterigen Gefüges wegen eine Schwächung des Gußeisens herbeiführen, sobald die Gesamtmenge der Beimengungen eine gewisse Grenze, etwa 6,75 %, überschreitet.

Aus allem geht hervor, daß je nach der Abkühlungsweise ein in seinen mechanischen Eigenschaften ganz verschiedenartiges Gußeisen entstehen muß. Hieraus ergibt sich für den Eisengießer die praktische Lehre, das Roheisen bei hoher Temperatur einzuschmelzen und die Abkühlung des Gußeisens je nach der beabsichtigten Verwendung der Gußstücke scharf zu regeln.

M. H.: Nun noch eine kurze, jedoch sehr interessante Mitteilung, welche wir der Güte des Hrn. Ingenieur Meyer, Direktor der Sulzerschen Eisengießerei in Winterthur, verdanken. Es ist gewiß zu einer Zeit, in welcher der Ersatz des Gußeisens durch Stahlguß angestrebt wird, für den Eisengießer von besonderem Interesse, zu wissen, wie sich die

Biegefestigkeit des Gußeisens in Dampfzylindern, Absperrventilen, Röhren usw., welche hohen Dampfspannungen, also auch hohen Temperaturen ausgesetzt sind,

der Einwirkung der Temperaturunterschiede gegenüber verhalten. Wenn es nun auch zutreffend ist, daß in den bezeichneten Fällen die Zähigkeit des Gußeisens mehr in Betracht kommt, als die Biegefestigkeit, so bin ich doch der Ansicht, daß mancher Rohrbruch an Dampfkesseln nicht immer der Qualität des Gußeisens zur Last zu legen, sondern dem Umstande zuzuschreiben ist, daß der Konstrukteur der Festigkeitsabnahme des Gußeisens bei erhöhten Temperaturen zu wenig Rechnung getragen hat.

Meines Wissens ist über das Verhalten des Gußeisens bei erhöhten Temperaturen noch wenig bekannt geworden. Hr. v. Bach hat in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1901 S. 168/169 Versuche über die Zugfestigkeit eines hochwertigen Gußeisens von bekannter chemischer Zusammensetzung veröffentlicht. Er gibt dort die Zufestigkeit an:

bei 20° C.	auf	2362	kg auf	1 qcm
„ 300° „	„	2335	„ „	1 „
„ 400° „	„	2177	„ „	1 „
„ 500° „	„	1793	„ „	1 „
„ 575° „	„	1230	„ „	1 „

Da nun Versuche, welche die Biegefestigkeit des Gußeisens nachweisen, nicht vorliegen, so bat ich Hrn. Ingenieur Meyer, solche auszuführen. Hr. Meyer ist meiner Bitte bereitwilligst nachgekommen. Er verwendete zu diesen Versuchen Gußstäbe von 30 mm Durchmesser und 500 mm Meßlänge. Zum Erwärmen der Probestäbe dienten Oel- und Metallbäder (Oel, Blei, Zinn, Aluminium), und zum Brechen der erwärmten Stäbe die Fr. Kruppsche Biegemaschine. Die Temperatur wurde durch einen Spezialisten kalorimetrisch bestimmt. 48 Versuche sind in der Sulzerschen Eisengießerei, Winterthur, in zwei Kontrollweisen ausgeführt. Da die Veröffentlichung dieser Versuche beabsichtigt ist, und das verwendete Material, dessen chemische Zusammensetzung, das Versuchsverfahren, die erhaltenen Resultate und die gezogenen Schlüsse eingehend behandelt werden sollen, so werde ich mich hier nur auf die Wiedergabe einiger weniger Zahlen beschränken, welche das charakteristische Bild der Resultate ergeben. Es betrug bei einer Temperatur:

	die Biegefestigkeit auf 1 qmm kg	die Durchbiegung mm
I. Reihe.		
von 18° C.	37,05	7,75
„ 66° „	35,00	7,50
„ 268° „	33,20	7,00
„ 297° „	31,30	7,50
„ 620° „	19,05	14,00
„ 807° „	11,90	24,00
II. Reihe.		
von 18° C.	37,14	7,6
„ 85° „	34,50	7,0
„ 155° „	33,50	7,0
„ 370° „	33,10	7,5
„ 580° „	25,40	14,5
„ 810° „	9,70	20,0

Die Farbe der Bruchfläche der Stäbe war

bei 85° C. . . . naturfarbig,
„ 310° „ . . . grauviolett,
„ 460° „ . . . blau,
„ 510° „ . . . blaugrau,
„ 670° „ . . . graubraun,
„ 780° „ . . . schwarzblau,
„ 810° „ . . . schwarzgrau.

Auffällig ist das Verhalten der Durchbiegung.

Wenn wir auch den angeführten Zahlen nur annähernde Richtigkeit zugestehen, so zeigen dieselben doch — gegen unsere Erwartung — daß schon bei 66° C. eine Abnahme der Biegefestigkeit eintritt. Eine sehr beachtenswerte Erscheinung. Wir wissen, daß die Temperatur des gesättigten Wasserdampfes bei 5,5 Atmosphären Druck = 155,85° C. beträgt. Bei dieser Temperatur erleidet die Biegefestigkeit des Gußeisens eine Abnahme von = 3,36 kg auf 1 qmm. Hat der Konstrukteur diese Festigkeitsabnahme nicht in Rechnung gezogen, so ist die Veranlassung zu Brüchen gegeben. Demnach empfiehlt sich die Fortsetzung der Versuche und ist dabei besonders zu beachten, welchen Einfluß die Beimengungen des Gußeisens usw. bei verschiedenem Gehalte und bei verschiedenen Temperaturen auf die Festigkeit desselben ausüben.

Ich hoffe, daß diese kurze Mitteilung Anregung geben wird zu weiteren Versuchen im Interesse der Wissenschaft und zum Nutzen der Eisengießer; ich hoffe ferner, daß schon in der nächsten Hauptversammlung die Erfolge dieser Versuche vorgelegt werden. Heute bitte ich um Ihre allseitige Zustimmung, dem Hrn. Ingenieur Meyer für seine mühevollen Arbeiten unseren verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringen zu dürfen.“ (Lebhafter Beifall.)

Der Internationale Verband der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine

hielt seine diesjährige 36. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung zu Mailand im Anschluß an die dort stattfindende Ausstellung ab.* Es waren Vertreter fast aller deutschen und französischen Vereine sowie des Mailänder, Turiner, Stockholmer und Malmöer Vereins und eine Anzahl von Gästen anwesend. Am Montag den 17. September, vormittags 9 Uhr, fand die Eröffnung des Kongresses im Palast der permanenten Ausstellung der schönen Künste durch Oberingenieur Dunsing in Vertretung des verhinderten Vorsitzenden Direktor Zwiauer-Wien statt. Es wurde beschlossen, daß sich der Verband den Bestimmungen über die Feststellung der Maßstäbe für Indikatorfedern im Einvernehmen mit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, aufgestellt vom Verein deutscher Ingenieure, anschließe. (Vergl. Zeitschrift des letzteren Vereines 1906 Heft 18 S. 709.)

An das Referat des Oberingenieurs Hilliger-Berlin über typische Defekte, wie sie bei Wasserröhrenkesseln bekannt geworden und zu verhindern sind, knüpfte sich eine eingehendere Besprechung. Dabei spielten die Schweißnähte der Kesselrohre eine hervorragende Rolle, die bei Ansammlungen von Rückständen aus dem Wasser und bei Zirkulationsstörungen überhitzt werden, aufplatzen und die Gefahr hervorrufen, daß durch den austretenden Inhalt des kochenden Wassers und des herausgeblasenen glühenden Kohlenmaterials das Bedienungspersonal beschädigt wird. Nahtlose Mannesmann-Rohre und nach innen aufschlagende Feuertüren werden hiergegen zur Anwendung empfohlen.

Oberingenieur Münstor berichtet über Erfahrungen und Verbreitung von mechanischen Feuerbeschickungs-Einrichtungen (Stockern), wobei dieselben beschrieben, ihre Vor- und Nachteile geschildert und gewürdigt werden. In der Hauptsache kommt der Referent zu dem Schluß, daß diese Einrichtungen keineswegs für alle Fälle geeignet sind, daß sie wohl die mechanische Arbeit des Beschickens erleichtern, aber sorgfältige und sachverständige Ueberwachung erfordern, also vom Wärter abhängig sind; auch kann das Reparaturenkonto hoch werden. Die Ausnutzung kann ebenso weit gesteigert werden wie mit gewöhnlichen, gut geleiteten Feuerungseinrichtungen. — In der Besprechung wird hervorgehoben, daß vorgeschaltete Kohlenbrecher sich nicht bewährt haben, da sie häufig defekt werden und viel Staub erzeugen.

Ueber das in den letzten Jahren vielfach angepriesene Verfahren der Speisewasserreinigung mittels Baryts berichten Oberingenieur Bütow-Essen und Dr. Hausdorff-Essen, daß die Einführung in die Praxis nur erst in wenig Exemplaren stattgefunden hat, und nennenswerte Erfahrungen noch nicht vorliegen; einige Stellen sind zufrieden, andere gar nicht. Im allgemeinen scheint es, als werde das Verfahren nicht billiger, unter Umständen könne es wesentlich teurer werden, auch nehme die Reaktion an Energie gegen Ende jedes Einzelprozesses wesentlich ab. Die Beobachtungen sollen fortgesetzt, und das Referat im nächsten Jahre wiederholt werden.

Die Oberingenieure Pietsch und Bütow haben sich bemüht, über die Bedienung von Dampfturbinen und über ihre Instandhaltungsarbeiten Erfahrungen zu sammeln, sind aber noch nicht zu einem befriedigenden Resultate gekommen und werden die Berichterstattung im nächsten Jahre wiederholen.

Ueber die Einrichtungen für die Unterrichtung und Unterweisung von Kesselwärtern hat Zwiauer-Wien ein schriftliches Referat vorgelegt, das eine lebhafte Diskussion hervorruft, aus welcher sich ergibt, daß die Angelegenheit schwierig ist, und daß vor allem die amtlichen Bescheinigungen über die Befähigung der Heizer ein zweischneidiges Schwert bilden, während der Nutzen und die Erfolge von gutorganisiertem Unterricht und Uebungen allgemein anerkannt werden. Lehrheizer werden als zweckmäßige Einrichtungen erachtet, wenn dieselben zu dem Amte nicht nur technisch, sondern auch hinsichtlich des Taktes wohl befähigt sind.

Cario-Magdeburg hat die polizeilichen Bestimmungen über Dampffässer aus allen Kulturländern zusammengestellt, die sich weniger zu einem Vortrag eignen, als ein Nachschlagewerk bilden und in dem Versammlungsbericht abgedruckt werden sollen.

Czerneck-Frankfurt a. O. berichtet über bewährte Ausführungen von Absperr- und Steuerungsventilen für hochüberhitzten Dampf, unter Vorführung einer großen Anzahl von Zeichnungen und Beschreibungen.

Als weit hervorragender und mit großem Beifall aufgenommener Gegenstand ist ein Vortrag des Direktors Eberle-München zu bezeichnen, der sich mit Vorarbeiten zur Bestimmung des Einflusses des Kesselsteins auf den Wirkungsgrad der Dampfkessel befaßte. Es wurde theoretisch aber zweifelsfrei nachgewiesen, daß allerdings der Kesselstein einen Widerstand gegen den Wärmedurchgang durch die Kesselwandungen bildet, daß dieser aber gering ist, und jedenfalls geringer als andere Einflüsse im Kesselbetriebe, z. B. die Rußablagerung auf der Außenseite der Kesselwandungen. Dagegen verursacht der Kesselstein eine Erhöhung der Temperatur der Kesselwandungen, besonders im heißesten Teile der Feuerungskanäle, wo das Temperaturgefälle groß ist, und deshalb gefährdet der Kesselstein die Sicherheit des Kessels viel mehr als die Wirtschaftlichkeit, zumal da die Temperaturzunahme in den hinteren Teilen der Heizflächen nur klein ist, und dort die anfänglich verzögerte Wärmeaufnahme wieder ausgeglichen und

* Nach „Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb“ 1906 Nr. 39.

nachgeholt wird. Es wird die Schwierigkeit hervorgehoben, die den praktischen Versuchen zum Nachweis dieser Verhältnisse entgegenstehen, besonders durch die Nebeneinflüsse der Rußablagerung und durch die Unmöglichkeit der Herstellung eines kontrollierbaren und dauerhaften Kesselsteinbelages. Letzteres bildet sogar eine wesentliche Schwierigkeit bei Laboratoriumsversuchen. Gleichwohl hat die Versammlung Direktor Eberle veranlaßt, solche Versuche vorzunehmen und im nächsten Jahre wieder darüber zu berichten, wozu sich dieser bereit erklärte.

In der geschäftlichen Tagesordnung wird der bisherige geschäftsführende Verbandsverein Wien (Direktor Zwiauer) wiedergewählt. Die nächstjährige Versammlung soll in Danzig abgehalten werden.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

(Fortsetzung statt Schluß von Seite 1214.)

Ueber die

Erprobung verschiedener Metalle nach dem Brinellschen Verfahren

lag eine Arbeit vor von Pierre Breuil-Paris.

Verfasser erläutert zuerst, welche Größen mittels der Brinellschen Kugeldruckprobe* bestimmt werden können. Es sind dies: 1. Das Maß der Härte, ausgedrückt durch das Verhältnis Δ des auf die Kugel ausgeübten Druckes P zu der sphärischen Oberfläche des hervorgebrachten Kugeleindruckes. 2. Die Feststellung des — von Brinell als konstant bezeichneten — Verhältnisses zwischen der Bruchbelastung f. d. Quadratmillimeter eines der Zerreißprobe unterzogenen Stabes und dem Quotienten Δ. 3. Die Feststellung des von Brinell als konstant bezeichneten Verhältnisses der scheinbaren Elastizitätsgrenze, die dadurch bestimmt wird, daß eine Kugel von 5 mm Durchmesser im Abstande von 2 mm von der Kante in das Material eingepreßt wird, zu der Elastizitätsgrenze, die sich bei der gewöhnlichen Zerreißprobe f. d. Flächeneinheit des Querschnittes ergibt. 4. Die Festsetzung der — gleichfalls als konstant bezeichneten — Verhältniszahl zwischen der Höhe der Ausbuchtung, die durch Eindrücken einer Kugel in der Entfernung von 2 mm von der Kante der Probeplatte entsteht (und zwar muß dieser Druck so lange wirken, bis die Ausbuchtungsstelle reißt) und dem Maß der Dehnung, welches die Zerreißprobe liefert.

Die zur Probe herangezogenen Metalle waren Kupfer, Eisen und 9 verschiedene Stahlsorten von der extra-weichen Sorte (32 kg, Flußeisen für Kesselbleche) bis zur harten Gattung (75 kg, Flußstahl für Lokomotiv-Radreifen). Die Flußeisen bezw. Stahlsorten wurden sorgfältig ausgeglüht, die Zerreißstäbe wurden anstoßend an die Probeplatten, welche für die Brinellsche Probe dienten, entnommen. Es wurden für jede Flußeisen- bezw. Stahlgattung vier Zerreißversuche und zwei Brinellsche Kugeldruckproben durchgeführt.

Um die Oberflächen der Kugeleindrücke zu bestimmen, wurden die Durchmesser derselben mit Hilfe eines von Le Chatelier angegebenen Meßapparates gemessen. Das Wesen der Messung besteht darin, daß die beiden Schenkel eines Winkels von bestimmter Größe tangential an den Umfang des Kugeleindruckes gelegt werden; diese Winkelschenkel besitzen eine Teilung, welche zu dem gemessenen Durchmesser des Kugeleindruckes in einem bestimmten Verhältnis steht. Es ist auf solche Weise leicht möglich, den Durchmesser auf ein Zwanzigstel eines Millimeters genau zu messen; Le Chatelier hat sich eines Meßapparates aus Glas bedient, Breuil verwendete ein hohles Stahllineal. Der Druck wurde mittels einer Zerreißmaschine, welche mit Schneckenantrieb und einem kleinen Reversierapparat versehen war, hervorgebracht. Um die Kugel von 5 mm Durchmesser im Abstande von 2 mm von der Kante der Versuchsplatte aufzusetzen, hat Breuil einen kleinen Apparat ersonnen, welcher es gestattet, die Kugel genau auf den zugehörigen Platz zu stellen; und in der Tat nimmt selbst eine kleine Verschiebung der Kugel bereits großen Einfluß auf das Maß jener Belastung, welche die erste Ausbuchtung der Kante hervorruft (die Brinellsche Elastizitätsgrenze), sowie auf das Maß der Ausladung, bei welcher die Ausbuchtung rissig wird (Brinellsche Dehnung).

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 10 S. 632, Nr. 11 S. 693, Nr. 16 S. 1025.

Die Ergebnisse der Proben waren nachfolgende:

a) Bildet man für jede Metallsorte die beiden Verhältnisse $\frac{R\ \text{maximum} - R\ \text{minimum}}{R\ \text{im Mittelwert}}$ und $\frac{\Delta\ \text{maximum} - \Delta\ \text{minimum}}{\Delta\ \text{im Mittelwert}}$, so findet man:

	Bruchfestigkeit f. d. qmm	Schwankungen R max. — R min. / R im Mittel in Prozenten	Schwankungen Δ max. — Δ min. / Δ im Mittel in Prozenten
Für saueren Martinflußstahl	76 kg	1,7	7,4
Für saueren Martinflußstahl	64 „	9,2	11,8
Für saueren Martinflußstahl	57 „ (Qualität für Kanonen)	2,2	3,6
Für saueren Martinflußstahl	49 kg (Qualität für Achsen)	2,9	4,4
Für Tiegelflußstahl	46 kg	6,6	10,4
Für Tiegelflußeisen	44 „	2,8	11,3
Für saueres Martinflußeisen (Blech)	44 „ (Qual.: Zylinderbleche)	2,5	8,3
Für saueres Martinflußeisen	33 kg (Qual.: Bodenbleche)	7,1	6,5
Thomasflußeisen	40 kg	1,4	1,8

Im großen ganzen kann man sagen, daß die Schwankungen in den Ergebnissen bei der Brinellschen Probe das Doppelte derjenigen bei der Zerreißprobe betragen.

b) Für ein und dasselbe Metall zeigen die Schwankungen der Härtemaße nicht den gleichen Sinn wie jene der Bruchfestigkeit; so zeigt z. B. ein Zerreißstab, der gegenüber dem anstoßend entnommenen ein größeres R aufweist, ein kleineres Δ als der letztere.

c) Der Quotient zwischen den Werten von R und denen von Δ schwankt für jede Metallgattung, ohne ein bestimmtes Gesetz, zwischen 0,322 und 0,376. Wollte man daher die Größen von R durch Messung der Größen von Δ feststellen, so müßte man vorher für jede einzelne Metallsorte die Verhältniszahl bestimmen.

d) Würde man für dieses Verhältnis einen aus allen Zahlenergebnissen der Brinellschen Probe gewonnenen Mittelwert annehmen, so würden durch Anwendung desselben zur Bestimmung des R bei einzelnen Ergebnissen Fehler bis zu 12 % hervorgerufen, wodurch die Fehlergrenze überschritten wird, die man bei einer Uebernahmeprobe noch zulassen darf.

Es kann daher die Brinellsche Versuchsmethode, so interessant sie auch von einem gewissen Gesichtspunkte aus ist, nur für rasche An-

gaben und in Fällen, wo es sich um Bestimmungen ohne besondere Genauigkeit handelt, in Verwendung kommen.

Die Untersuchungen bezüglich der Elastizitätsgrenze zeigten: Die Größenschwankungen der Werte $\frac{E\ max - E\ min}{E\ Mittelwert}$, welche nach beiden Methoden ermittelt wurden, betrugen 2 bis 25 % für die Ergebnisse der Zerreißprobe und 5 bis 35 % für die Ergebnisse der Brinellschen Probe. Stellt man das Verhältnis zwischen E_b und E_t fest, wobei E_b die Elastizitätsgrenze nach Brinell, E_t die mittels Zerreißversuches bestimmte Elastizitätsgrenze f. d. Quadratmillimeter des Querschnittes darstellt, so findet man, daß dieses Verhältnis ohne ein bestimmtes Gesetz von 12,3 bis 22,6 schwankt. Man kann also nicht auf Grund eines für die Rechnung brauchbaren Mittelwertes dieses Verhältnisses aus dem Ergebnis der Brinellschen Elastizitätsgrenze die der Zerreißprobe entsprechende Elastizitätsgrenze herausrechnen.

Was die Dehnung anbelangt, so hat Breuil festgestellt, daß trotz der Vorsichtsmaßregeln, welche zur Erhaltung der Druckrichtung getroffen wurden, die 5 mm-Kugel in dem Maße, wie die Ausladung der Ausbuchtungsstelle wächst, das Streben zeigt, sich der deformierten Seitenfläche zu nähern. Der Rand der ausgebogenen Kante verbleibt nicht in der Ebene der oberen Probeplattenfläche.

Der Bruch ist bei allen Versuchen Brinells an den Stellen erfolgt, wo die Ausbuchtung in die deformierte Seitenfläche übergeht; für weiche Metalle läßt sich das Erscheinen der Risse genau beobachten; bei harten Metallsorten reißt die Ausbuchtungsstelle plötzlich ein. Für die Erprobung weicher Metalle empfiehlt Breuil, die Kugel 1,5 oder 1 mm vom Rande zu setzen, da bei einer Randentfernung von 2 mm die beiden Ebenen (Oberfläche der Probeplatte und des Druckstempels) fast zur Berührung gelangen. Die Ausladungen der Ausbuchtungen, die bei den Proben erhalten wurden, sind den in Prozenten ausgedrückten Dehnungen keineswegs proportional, zum Beispiel: Es betrug

	Höhenunterschied zwischen der Lage des oberen Randes der Kante vor und nach dem Druckversuche mm
für Kupfer, dessen Dehnung 51 % betrug, die Ausladung 3 mm . .	3
für Eisen, dessen Dehnung 28 % betrug, die Ausladung 2,7 mm (in der Walzrichtung)	3
für Eisen, dessen Dehnung 28 % betrug, die Ausladung 1,2 mm (quer zur Walzrichtung)	3
für Blech aus Martinflußstahl, dessen Dehnung 36 % betrug, die Ausladung 3,15 mm	4
für Thomasflußstahl, dessen Dehnung 31 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	4
für Blech 1. Qualität, dessen Dehnung 30 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	2,7
für Tiegelflußstahl, dessen Dehnung 29,5 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	2,7
für Tiegelflußstahl, dessen Dehnung 25 % betrug, die Ausladung 2,7 mm	2,7
für Achsenstahl, dessen Dehnung 28 % betrug, die Ausladung 3,7 mm	2,7
für Kanonenstahl, dessen Dehnung 25 % betrug, die Ausladung 3,0 mm	2,5
für Tiegelstahl, dessen Dehnung 24 % betrug, die Ausladung 2,5 mm . .	3,0
für Radreifenstahl, dessen Dehnung 18,5 % betrug, die Ausladung 2,9 mm	1,3

Es zeigt also das Verhältnis zwischen der Dehnung nach Brinell (A_B) und jener, welche sich aus dem Zerreißversuche ergibt (A_z), durchaus keine konstante Größe. Stellt man den vertikalen Abstand fest, um welchen die obere Kante der Ausbuchtung gegenüber der Oberfläche, auf welcher die Kugel zu wirken begonnen hat, herabgesunken ist, so findet man die Zahlengrößen in der letzten Kolonne der vorstehenden Tabelle; diese letzteren stimmen besser mit den in Prozenten angegebenen Dehnungsmaßen überein. Breuil hat eine Gruppe von Versuchen mit Kugeln von 10 und 15 mm Durchmesser zu dem Zwecke durchgeführt, um zu beobachten, wie sich das Maß des Härtegrades eines Metalles mit dem Durchmesser der Kugel und mit der aufgewendeten Pressung (1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg und 5000 kg) ändert.

Die Schlußfolgerungen sind: a) Der Koeffizient des Härtegrades ist für ein und dasselbe Metall keine konstante Größe. b) Für ein und dasselbe Metall und bei ein und derselben Kugelgröße wächst das Δ im allgemeinen mit dem aufgewendeten Drucke. c) Für ein und dasselbe Metall und unter Anwendung gleich großer Drücke ergibt sich bei einer Kugel von 10 mm ein größeres Δ als bei einer von 15 mm.

Diese Resultate stimmen übrigens sämtlich mit jenen Brinells überein.

Die Kurven, welche die Beziehung zwischen Druck und Härtegrad darstellen, haben die Form einer gewöhnlichen Kompressions-(Druck-)Kurve, denn der Brinellsche Versuch stellt ja tatsächlich nur einen besonderen Fall einer Druckprobe vor. Dieser Umstand beweist zugleich — und die Versuche bestätigen es auch — daß die Elastizitätsgrenze und die Zähigkeit eines Metalles auf den Härtegrad denselben Einfluß haben müssen. Nach der Ansicht Breuils dürfte es vielleicht von Interesse sein, den Druck oder die aufgewendete Arbeit zu dem Volumen des aus seiner Lage verdrängten Metalles ins Verhältnis zu setzen; allerdings müßte man auch in diesem Falle, wie bei allen Versuchen dieser Art, darauf achten, ob nicht die Anschwellung des Metalles rings um den Kugeleindruck zur Quelle eines Fehlers bei der Schätzung der Oberfläche bezw. des Volumens des Eindruckes wird.

Auf dem Budapester Kongreß 1901 wurde eine internationale Kommission eingesetzt zur

Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren für Gußeisen und sonstige Gußwaren.

Der Präsident derselben, Dr. R. Moldenke-New York, hat nunmehr einen Bericht vorgelegt, der sich mit den Bedingungen in Amerika und in Deutschland befaßt. Es sind dies die „Vorschriften für Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien", und die „Standard Specifications" der „American Society for Testing Materials". Ueber letztere Bestimmungen haben wir früher ausführlich berichtet.* Der Vergleich der amerikanischen und deutschen Bedingnishefte zeigt, daß sie gar nicht so weit auseinander liegen. In Wirklichkeit könnte ihre Verwendungsfähigkeit in den betreffenden Ländern nur geringe Aenderungen zulassen. Nach allen ist es — soweit die Frage wissenschaftlicher Materialprüfung in Betracht kommt — ein wichtiger Punkt, daß diese Bedingnishefte in einzelnen grundlegenden Richtungen übereinstimmen. Sie können getrost ihrem Verwendungszwecke weiterhin dienen, bis die Zeit Verbesserungen und vielleicht solche Aenderungen in der Lage des Weltmarktes bringen wird, daß eine engere Uebereinstimmung zwischen den Bedingnisheften erreicht werden kann.

Was die Erprobungsmethoden selbst betrifft, möge noch einiges gesagt sein. Die besondere Eigenart des Gußeisens schließt den Gebrauch von Zugproben

* „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 21 S. 1258.

für Handelszwecke aus. In der Tat können nur mit den genauest zugerichteten Prüfungsmaschinen verläßliche Zugversuche gemacht werden. Daher haben die deutschen Bedingnishefte dieses Prüfungsverfahren ganz beiseite gelassen, während in Amerika der Versuch gewöhnlich unter Vorbehalt erfolgt. Die Querprobe scheint fast allgemein angenommen zu sein, da sie handlicher ist und bei sorgfältiger Beobachtung einen guten Maßstab für den Wert des Materials abgibt. Schlagproben wurden bisher noch nicht in der Gießerei-Industrie eingeführt, ebensowenig wie Loch-, Scher- oder andere Proben, welche jetzt auf der Bildfläche auftauchen und der Untersuchung neue Wege eröffnen. Man darf indessen hoffen, daß die Forschungsarbeiten fortgesetzt werden und daß die Zukunft dem Streben, die Gießereiprodukte zu vervollkommnen, weitere Hilfsmittel geben wird.

Ein neues Dynamometer

beschreibt Fürst André Gagarine, St. Petersburg.

Verfasser hat eine Maschine zur Vornahme von Materialerprobungen konstruiert, welche für eine rasche und exakte Ablesung der Elastizitätsgrenze eingerichtet ist. Das Diagramm derselben hat die Abmessungen h = 500 mm und b = 900 mm und die Maximalkräfte betragen je nach Belieben eine Tonne oder fünf Tonnen. Die zu drückenden Probestücke haben Würfelform von 75 mm maximaler Seitenlänge. Die Maschine besteht aus einer vertikalen Schraube und einem horizontalen Hebel, zwischen welchen das Probestück anzuordnen ist. Mit Hilfe einer Kurbel wird eine Diagrammtrommel gedreht, während die Schraube sich senkt. Der Probewürfel überträgt den Druck der Schraube auf den kurzen Hebelarm. Dieser kurze Arm ist keiner Biegebeanspruchung unterworfen. Er wird durch die Exzentrizität eines gewölbten Winkels gebildet, der wie ein Teil eines zwischen Velozipedkugeln gelagerten Hohlzylinders aussieht. Sobald sich der kurze Arm senkt, steigt das Ende des langen Armes an und löst die Bewegung eines Räderwerkes aus, wodurch ein auf dem Hebel aufgehängtes Laufgewicht von dem Stützpunkt dieses Hebels entfernt wird. Sobald das Gewicht weit genug gelaufen ist, so daß es im Gleichgewicht mit der Kraft steht, welche die Schraube auf das Probestück ausübt, stellt sich der Hebel horizontal und hemmt die Bewegung des Räderwerkes. Soll der Druck abfallen, so sinkt der lange Arm, und ein anderes Räderwerk zieht nun das Laufgewicht gegen den Unterstützungspunkt des Hebels, bis sich wieder Gleichgewicht gebildet hat und der Hebel wieder horizontal steht.

Eine biegsame, nicht ausdehnbare Schnur, die an dem Laufgewicht angebunden ist, bewirkt, daß die Feder, welche vor der Trommel gelagert ist, sich hebt, während die Druckkräfte wachsen und das Laufgewicht sich entfernt. Ein in Quadratmillimeter geteiltes Blatt Papier (500 × 900 mm), das auf der Trommel aufgespannt worden ist, nimmt das Diagramm auf, das sich um so mehr nach der Seite dehnt, als die Höhe unseres Probewürfels abnimmt (1 mm der Papierlänge entspricht 1/100 mm Deformation), und das um so höher wird, je größer die Druckkraft wird (1 mm Höhe am Papier entspricht je nach Wahl 2 oder 10 kg Druckkraft). (Schluß folgt.) *C. G.*

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Bei der regen Bautätigkeit, die zurzeit die Stahlindustrie belebt, dürfte ein Hinweis auf den

Blockwärmofen, Patent Güttler-Schrader,

angebracht sein, der eine beachtenswerte Neuerung auf diesem Gebiete darstellt. Der umstehend abgebildete Ofen wurde von Zivilingenieur Paul Schrader, Iserlohn, unter Zugrundelegung des D. R. P. 161 582 (Güttler) durchkonstruiert und wird z. Z. auf verschiedenen Werken projektiert bezw. gebaut. Ludwig Stuckenholz, Wetter-Ruhr, hat eine Spezial-Stoßvorrichtung für diesen Ofen entworfen. Der abgebildete Ofen dient zur Erwärmung von Knüppel (200 □ mm) im Gewicht von etwa 300 kg. Auf zwei Stufen von je 4 m Länge finden je 20 Blöcke Platz. Als Heizanlage ist Kohlenfeuerung angenommen.

Auf gemauertem Sockel ist die Einstoßmaschine montiert, deren Motor eine Kurbelstange bewegt, die einen doppelarmigen Hebel hin und her schwingen läßt. An diesem Hebel greifen in einem Abstand von etwa 500 mm voneinander die beiden Stößer an, deren regulierbarer Hub etwa 400 mm beträgt. Der obere Stößer bestreicht den Zuführungstisch, der untere mündet in Höhe der unteren Stufe. Die Einrichtung arbeitet mit regulierbarer Geschwindigkeit kontinuierlich.

Während der obere Stößer die Blocklage der ersten Stufe um 200 mm verschiebt, weicht der untere Stößer dem von der ersten auf die zweite Stufe gleitenden Block aus. Geht der obere Stößer zurück, so verschiebt der andere die untere Blocklage um 200 mm und schiebt dadurch einen Block vor die Abziehöffnung. Die Blöcke gleiten über wassergekühlte Rohre, deren Verwendung als Gleitschienen in Amerika und Deutschland (Peine) sich als zweckmäßig erwiesen hat. Die Rohre müssen natürlich von Zeit zu Zeit um 90° gedreht werden. Der Uebergang von Stufe I zu Stufe II ist so bemessen, daß beim Heruntergleiten ein Wenden der Blöcke um 90° stattfindet. Durch diese stufenförmige Anordnung des Herdes, welche sich für Blöcke bis zu 1,2 t Gewicht eignet, wird: 1. die zur Verschiebung der Blocklage erforderliche Kraft halbiert; 2. erhalten die Blöcke, bevor sie von Stufe I auf Stufe II gleiten, gerade an der Seite eine scharfe Hitze, die vorher für die Heizgase unzugänglich war; 3. werden die Blöcke gewendet und dadurch einerseits die dritte Blockseite den Heizgasen zugänglich gemacht, andererseits die vorher gekühlte Blockseite senkrecht gestellt, so daß etwa durch die Rohre entstandene schwarze Stellen ausgeglüht werden. Schrader sieht außerdem eine neue Anordnung der Gleitschienen vor (D. R. P. angemeldet), die bei Blockwärmöfen jeder Konstruktion auch nachträglich leicht eingebaut werden kann. Die Gleitschienen sind nämlich nicht durchweg in gleichem Abstand von Ofenmitte nebeneinander hergeführt, sondern z. B. konvergierend angeordnet, so daß die Auflagestellen, während der Block über den Herd wandert, permanent wechseln. Durch diese Erfindung Schraders wird die Bildung von schwarzen Stellen wirksam vermieden.

Amerika. Auch die amerikanischen Städte fangen nunmehr an, Jubiläen zu feiern. So beging in den Tagen vom 14. bis 17. August d. J. unter großer Beteiligung seitens der amerikanischen Behörden wie der Privatindustrie die Stadt Connelsville, der Mittelpunkt des bekannten Koksbezirks, die Feier ihrer 100-jährigen Erhebung zur Stadt.* Das Hauptstück der reichen Ausschmückung der Stadt bildete ein mächtiger, aus Kohle und Koks errichteter Torbogen. Die

Entwicklung von Connelsville

ist Schritt für Schritt mit der Geschichte der Koksindustrie in den Vereinigten Staaten verknüpft, und wenn

* „The Iron Trade Review" 1906, 23. August.

auch die Stadt zurzeit keine 20000 Einwohner zählt, so ist doch der jährliche Umschlag des Bezirks nahezu so groß wie der irgend eines andern Industriereviers des amerikanischen Kontinents. Rund 75 % sämtlichen Koks der Vereinigten Staaten werden in Pennsylvanien, Westmoreland und der Grafschaft Fayette erzeugt.

Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung.

Der erste Koks wurde im Jahre 1831 von Lester Norton in dem Gebiete des heutigen Connelsville dargestellt; mehrere weitere Versuche folgten, von denen besonders bemerkenswert das Unternehmen von drei Farmbesitzern am Youghiogheny-Fluß, Provance Mc-Cormick, James Campbell und John Taylor, ist, die im Frühjahr 1842 etwa 800 t selbst dargestellten Koks in Booten den Youghiogheny, Monongahela und Ohio hinab nach Cincinnati brachten. Der Erfolg ihrer Reise war war jedoch kein günstiger; das dort noch unbekannte Brennmaterial wurde mit Mißtrauen aufgenommen und konnte nur mühsam in kleinen Partien abgesetzt werden. Der Rest wurde an einen Gießereibesitzer für eine patentierte eiserne Kornmühle verhandelt, welche Campbell nach Hause brachte, die aber bei der Inbetriebsetzung versagte, so daß er sie für 30 $ verkaufen mußte. Wenn man auch in Cincinnati bald den Connelsviller Koks hatte schätzen gelernt, so daß er häufiger und regelmäßig dorthin geliefert wurde, so begann die Blütezeit für diese Koksindustrie doch erst mit dem Jahre 1860. Der 1859 erbaute Clinton-Hochofen war der erste Hochofen in der Nähe von Pittsburg, in dem Koks mit Erfolg angewendet wurde, aber erst, als man zu Connelsviller Koks übergegangen war. Eine Koksofenanlage folgte nun rasch der andern und die Anzahl der Koksöfen wuchs gewaltig. Standen im Jahre 1873 bereits 3673 Bienenkorböfen, so wuchs die Anzahl der Oefen im Jahre 1905 auf 30842 Stück mit einer Jahreserzeugung von rund 18000000 t. Die bekannteste der heutigen Firmen ist wohl die im Jahre 1871 gegründete H. C. Frick Coke Company.

Ostindien. Nachdem die von dem verstorbenen indischen Industriellen J. N. Tata begonnenen und von seinen Söhnen fortgesetzten Bestrebungen zur Gründung einer „Tata Iron and Steel Co., Ltd." mit einem Aktien-

kapital von einer Million £ geführt haben, welche, wie wir bereits früher berichtet haben,* beabsichtigt, bei Sini, einem 275 km von Kalkutta an der Bengal-Nagpur-Eisenbahn gelegenen Platze, ein Eisenwerk zu erbauen, dürfte es für unsere Leser von einigem Interesse sein, Näheres über die

Bedingungen für eine Kohlen- und Eisenindustrie in Britisch-Ostindien

zu erfahren. Zwei Amerikaner, Ch. P. Perin und C. M. Weld, haben nach mehrjährigem Studium hierüber einen Bericht veröffentlicht, dem wir die meisten der nachstehenden Angaben entnehmen.**

Was zunächst die in Betracht kommenden Bodenschätze Indiens betrifft, so begann Weld sein Werk in dem Distrikt Chanda in den Zentralprovinzen, wo große Eisenerzlager gemeldet waren, die sich aber als unzureichend erwiesen. Auch die Kohle von Warora in demselben Bezirk ließ sich nicht verkoken. Große Eisenerzvorräte dagegen fand Weld in den Dschungeln der Dhullee- und Rajara-Berge, etwa 60 km südlich von Rajnandgaon. Weiterhin befinden sich Eisensteinablagerungen in den Gurumaishini-Bergen, in dem nördlichen Teile des Eingeborenenstaates Majurbhani, welche, was Menge wie Beschaffenheit der Erze anbetrifft, so ermutigende Aussichten boten, daß die Frage nach dem Erzersatz für ein Hochofenwerk als gelöst erscheinen mußte.

Die Suche nach einer allen Anforderungen genügenden Kokskohle wurde auf den Iherria-Feldern beendigt, im östlichen Teil des Manbhum-Distrikts, Bengalen, wo die günstigsten Bedingungen vorlagen (vgl. beifolgende Karte). Die Felder grenzen im Osten unmittelbar an die Raneegunge-Kohlenfelder und umfassen ein Areal von annähernd 390 qkm. Steinkohlen werden zwar in den verschiedensten Provinzen gefunden, so außer Bengalen im Ihelum-Bezirk (Punschab), in den Zentralprovinzen und Zentralindien (Warora und Umaria), im Gebiet des Nizam, in Assam, in Birma und a. O., doch hat sich der Bergbau nicht überall gleichmäßig entwickelt.* Die indische Steinkohle ist eine bituminöse Fettkohle von vorzüglicher Beschaffenheit, besonders geeignet zur Dampfkesselfeuerung. 30 % des Gesamtausbringens werden daher auch von den indischen Eisenbahngesellschaften als Lokomotivkohle gekauft. Wie aus einem amtlichen Berichte zu ersehen, weisen die Steinkohlenbetriebe starke Schwankungen auf; insgesamt befanden sich im Jahre 1904 296 Steinkohlenzechen im Betriebe (davon 256 in Bengalen) gegen 302 (bezw. 279) im Jahre 1903. Die Gesamtförderung, an der sich Bengalen mit 7/8 beteiligte, stieg seit dem Jahre 1885 mit 1294000 t stetig und erreichte im Jahre 1904 8216000 t. Obgleich demnach Indien in der Lage ist, seinen Kohlenbedarf selbst zu decken, ja in den letzten Jahren beträchtliche Mengen namentlich nach Ceylon ausführte, z. B. im Jahre 1904/05 gegen 600000 t, so findet doch eine Einfuhr fremder, englischer wie billiger japanischer und australischer Kohle in bedeutendem Maßstabe statt. Vor 15 Jahren betrugen die Einfuhrmengen an Kohle und Koks noch über 3/4 Millionen Tonnen, d. h. fast 1/8 der indischen Förderung; heute ist die Gesamteinfuhr auf 180000 t gesunken und macht im Vergleich zu der inzwischen gestiegenen Selbstförderung nur noch 2,4 % aus. Es kann daher nicht geleugnet werden, daß die Aussichten für die Entwicklung einer indischen Steinkohlenindustrie sehr günstige sind.

✕ Eisenerze und Kohlenfelder.

Das einzige, nach europäischer Art eingerichtete Eisenwerk Indiens ist zurzeit das der „Bengal Iron and Steel Co." zu Kendwa in den Raneegunge-Kohlenfeldern, in der Nähe von Barakar, 280 km nördlich von Kalkutta. Dort wurde im Jahre 1874 ein kleiner

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 3 S. 224, 1905 Nr. 13 S. 799, 1906 Nr. 14 S. 889.

** „Iron Age" 1906, 12. Juli.

* Näheres s. „Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen" 1906 3. Heft und „Coal and Iron" 1906, 6. August.

Hochofen erbaut; nach verschiedenen Geschicken* kam das Werk in den Besitz der genannten Gesellschaft, welche es allmählich vergrößerte und zurzeit einen vierten Hochofen dort errichtet. Der Betrieb ist in erster Linie begründet auf ein örtliches Rot- und Brauneisensteinvorkommen, außerdem war damals in nächster Nachbarschaft gute Steinkohle vorhanden, während jetzt der größte Teil derselben von den Iherriafeldern bezogen werden muß. Das Werk erzeugte von 1899 bis 1904 einschließlich 224 000 t Roheisen. Infolge der niedrigen Löhne konnten alle Arbeiten vom Entladen der Rohstoffe aus den Wagen bis zum Brechen der Roheisenmasseln und deren Abführung durch Menschenkraft erfolgen. Weiterhin besitzt die „Bengal Iron and Steel Co." zwei Röhren- und zwei Handelsgießereien mit einer Jahreserzeugung von 15- bis 20 000 t und ein gegen Ende 1904 fertiggestelltes Stahlwerk mit zwei basischen Martinöfen, einem Blockwalzwerk, einem Walzwerk für schwere Träger und einer Triostraße für Flacheisen und leichte Profile.

Die Lage der neuen Siniwerke ergibt sich aus beifolgender Kartenskizze. Die hauptsächlich für die Verhüttung in Betracht kommenden Erze stammen aus den oben erwähnten Gurumaishini-Bergen, etwa 39 km südsüdwestlich von der Station Ghatsila an der Bengal-Nagpur-Bahn; doch wird die Verbindung mit dieser Bahnlinie durch das Kodkai-Tal, in der Richtung auf Chaybassa, zu suchen sein. Die zutage tretenden Erzmengen betragen nach einer Schätzung insgesamt 500 000 t, während sich etwas weiter nach Süden noch zwei weitere reiche Lager befinden. Der Durchschnitt von elf Proben ergab 61,85 % Fe, 0,036 % S und 0,135 % P. Nach anderweitigen Angaben von Stoddard und Selkirk wies der Durchschnitt aus 35 Proben 63,18 % Fe, 0,064 % P und Spuren von Schwefel auf. Von der indischen Regierung ist eine Normalspurbahn der Bengal-Nagpur-Gesellschaft in Länge von annähernd 100 km nach diesen Erzlagern genehmigt worden, so daß die Kosten für die Tonne Eisenstein in Sini 75 Cents (3,15 M) betragen werden. Das zweite ebenfalls reiche Lager, das von Perin und Weld für später in Aussicht genommen ist, ist das von Dhullee-Rajara. Das Erz ist an drei Stellen mittels Diamantbohrungen nachgewiesen, diese Erzmengen sollen im Betrage von 2 500 000 t nur einen kleinen Teil der in der Konzession vorkommenden Eisensteine darstellen. Die Analyse ergab: 67,45 % Fe, 0,061 % P, 1,08 % SiO_2 und 0,16 % Mn.

Für Lieferung des Brennmaterials kommen die Iberria-Felder in Betracht, welche eine zum Verkoken geeignete Kohle fördern. Dort will die „Tata Iron and Steel Co." ein Areal von etwa 8 qkm erwerben. Nach der Schätzung von Dr. Walter Saise sollen daraus in Teufen von 100 bis 300 m rund 63½ Millionen Tonnen und aus größeren Teufen 11½ Millionen Tonnen Kohlen zu fördern sein. Verkokungsversuche wurden u. a. in Deutschland in Otto-Hilgenstock- und in Brunck-Oefen mit Gewinnung der Nebenprodukte ausgeführt und ergaben bei ungewaschener Kohle einen festen, guten Koks mit allerdings ziemlich hohem Aschengehalt. Da ein Waschen der Kohle nicht ausführbar ist, wurde vorgeschlagen, den Abbau auf die reineren Flöze zu beschränken und Kohlengrus von bestimmten, anderen Flözen derart hinzuzumischen, daß man ein Ausbringen aus den Oefen mit Gewinnung der Nebenprodukte von 70 % Koks mit nicht über 15 % Asche, niedrigem Schwefelgehalt und von vorzüglichen physikalischen Eigenschaften erhalten soll. Man glaubt die Kohle nach Sini um 2,06 $ für die Tonne zu erhalten, so daß nach Abzug des Gewinnes aus den Nebenprodukten der Koks auf 1,14 $ (= 4,79 M) an den Hochöfen zu stehen kommen wird.

* Vgl. „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 8 S. 395.

Auch Kalkstein und sonstige Stoffe sollen in der Nähe bezogen werden können.

Besondere Beachtung verdient bei dieser Anlage die Frage der Wasserversorgung der Hütte. Gleich anderen Strömen in diesem Teil Ostindiens genügt das vorhandene Wasser nur während vier Monate im Jahr. Es sind daher verschiedene Projekte ausgearbeitet worden, um ein Reservoir von 2 250 000 cbm gleich einem täglichen Bedarf von 18 000 cbm anzulegen. Bezüglich des Arbeiterersatzes hat die „Bengal Iron and Steel Co." mit den Stämmen der Ureinwohner gute Erfahrungen gemacht. Durch reichliche Bestellungen auf zehn Jahre seitens der Regierung sowie durch Frachtermäßigungen auf der Bengal-Nagpur-Eisenbahn ist das Bestehen der Neuanlage gesichert. Beabsichtigt ist der Bau von zwei Hochöfen von 22,9 m Höhe und 5,18 m Durchmesser mit einer jährlichen Mindesterzeugung von 120 000 t, ferner von vier basischen 40 t-Martinöfen mit einem jährlichen Ausbringen von je 18 000 t, einem Block-, einem Schienen- und Trägerwalzwerk einschließlich einer Straße für Handelseisen, dazu 4000 P. S. an Dampfkesseln, einer Eisengießerei und sonstiger Werkstätten. Ueber die Herstellungskosten stellen Perin und Weld folgende Betrachtungen auf:

	Cents f. d. t
Eisenerz mit 60 % met. Fe, 0,08 % P	73
Koks mit 15 % Asche, 0,60 % S, 0,15 % P	114
Zuschlagstoffe (von Katni) mit etwa 3 % Rückstand	214

Die Tonne Roheisen kommt dann wie folgt zu stehen:

1,67 t Erz zu 0,73 $ . . .	1,220	$
1,25 t Koks zu 1,14 $ . .	1,425	„
0,50 t Zuschlag 2,14 $ . .	1,075	„
	3,72	$
Kosten für Wasser (Instandhaltung des Reservoirs)	0,04	„
Löhne	1,30	„
Verwaltung	0,26	„
Reparaturen	0,25	„
Sonstiges	0,49	„
Insgesamt	6,06	$ (= 25,45 M).

Unter Heranziehung der Verhältnisse in den Südstaaten Nordamerikas kommen Perin und Weld zu den Kosten für Stahlblöcke zu 12,32 $ (= 51,74 M) und für Schienen zu 17,75 $ (= 74,55 M) f. d. Tonne. *C. G.*

Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Oesterreichs 1904 und 1905.

Dem „Statistischen Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für das Jahr 1905" entnehmen wir nachstehende Angaben über die Menge und den Wert mehrerer Bergbau- und Eisenhüttenerzeugnisse:

	Menge in t		Gesamtwert in Kronen	
	1905	1904	1905	1904
Eisenerze .	1913782	1819229	16814437	15095192
Manganerze	13788	10189	220461	173186
Braunkohle .	22692076	21987651	100956961	96796467
Steinkohle .	—	—	—	—
Braunkohlenbriketts .	82729	67077	911973	729284
Steinkohlenbriketts .	136059	134776	1721499	1708738
Koks . . .	1400283	1282471	24654447	22020924
Frischereiroheisen .	947035	820055	69836448	59367116
Gießereiroheisen . .	142579	138309	13390748	13826622
Roheisen überhaupt .	1119614	988364	83227196	73193738

Kohlen- u. Eisenindustrie Bayerns 1905.

Die Erzeugnisse der Kohlen- und Eisenindustrie im Bayrischen Staate verteilten sich 1905 nach der vom Königl. Bayrischen Oberbergamt in München verfaßten Produktionsübersicht wie folgt:*

Erzeugnisse	Betriebene Werke	Menge in t	Wert in ℳ	Arbeiterzahl
Stein- und Pechkohlen	14	1 178 360	13 541 210	7 990
Braunkohlen	7	137 138	400 244	541
Eisenerze	26	182 389	1 565 712	874
Roheisen	3	94 242	5 264 078	475
Gußwaren aus Erzen	1	24	2 466	—
Gußwaren aus Roheisen	104	112 875	21 583 113	7 125
Schweißeisen: Stabeisen	11	36 459	5 044 826	2 336
Schweißeisen: Eisendraht	—	17 375	1 671 360	—
Flußeisen u. Flußstahl	5	134 755	14 809 218	1 213

Die Roheisen- und Flußeisenerzeugung der wichtigsten Industrieländer,

berechnet auf den Kopf der Bevölkerung, gestaltete sich im letzten Jahre gegenüber 1895 folgendermaßen.**

Name des Landes	Roheisenerzeugung			Flußeisenerzeugung		
	1895 t	1905 t	Zunahme t	1895 t	1905 t	Zunahme t
Vereinigte Staaten von Amerika	0,14	0,28	0,14	0,09	0,24	0,15
Deutsches Reich (einschl. Luxemburg)	0,10	0,17	0,07	0,07	0,17	0,10
Großbritannien und Irland	0,18	0,20	0,02	0,08	0,14	0,06
Oesterreich-Ungarn	0,03	0,03	—	0,17	0,025	0,008
Belgien	0,16	0,25	0,09	0,07	0,16	0,09
Frankreich	0,05	0,08	0,03	0,02	0,05	0,03
Spanien	0,01	0,02	0,01	0,005	0,013	0,008
Schweden	0,08	0,09	0,01	0,04	0,07	0,03

Deutsches Museum.

Seit einiger Zeit haben die Sammlungen zu dem Neubaufonds des Deutschen Museums begonnen und wurden bereits von einer größeren Anzahl Firmen und Privatpersonen aus allen Teilen Deutschlands erhebliche Beiträge gezeichnet. Neuerdings hat auch Geheimrat Dr.-Ing. Karl H. Ziese, Inhaber der bekannten Schichauwerften in Elbing, der bereits eine Anzahl sehr wertvoller Schiffs- und Maschinenmodelle für das Museum herstellen ließ, einen Betrag von 20 000 ℳ dem Neubaufonds überwiesen.

Nach der freundlichen Aufnahme, welche die Gesuche des Museums um Stiftungen bei Vereinen, Gesellschaften und Privatpersonen finden, ist zu hoffen, daß der Anteil von zweieinhalb bis drei Millionen Mark, welcher von Handels- und Industriekreisen zu dem Neubau des Museums gestiftet werden soll, sicher erreicht wird.

Weltproduktion an Manganerzen.

Der Bericht von John Birkinbine an die United States Geological Survey enthält nachstehende Zusammenstellung der Manganerzförderung der Erde.*

Land	Jahr	t
Amerika:		
Brasilien**	1905	233 9[illegible]
Kanada**	1905	[illegible]
Chile**	1903	17 11[illegible]
Kuba**	1905	[illegible]
Vereinigte Staaten	1905	4 1[illegible]
Asien:		
Indien	1904	150 2[illegible]
Japan	1902	10 5[illegible]
Java	1899	1 5[illegible]
Australien:		
Neuseeland	1904	[illegible]
Queensland	1904	[illegible]
Europa:		
Bosnien und Herzegowina	1905	4 1[illegible]
Deutschland	1904	52 [illegible]
Frankreich	1904	11 2[illegible]
Griechenland	1904	7 3[illegible]
Italien	1904	2 [illegible]
Norwegen	1904	[illegible]
Oesterreich	1905	13 [illegible]
Portugal	1903	[illegible]
Rußland	1905	426 81[illegible]
Schweden	1905	1 992
Spanien	1904	26 [illegible]
Türkei**	1904	49 1[illegible]
Ungarn	1904	11 52[illegible]

Königliche Bergakademie zu Clausthal i. H.

Der seit mehreren Jahren im Gange befindliche Neubau der Gebäude der Königlichen Bergakademie geht seiner Vollendung entgegen. Nachdem bereits im Jahre 1904 das neue hüttenmännische Institut in Betrieb genommen, ist jetzt auch das neue Hauptgebäude so weit fertiggestellt, daß dasselbe mit dem Beginn des bevorstehenden Wintersemesters ganz in Benutzung genommen werden kann. Zur Feier dieses für die Entwicklung der Bergakademie wichtigen Ereignisses war schon für Mitte Oktober d. J. eine Festlichkeit geplant worden. Aus verschiedenen Gründen hat diese Einweihungsfeier jedoch noch verschoben werden müssen und soll nunmehr in den Tagen vom 12. bis 14. Mai nächsten Jahres abgehalten werden, ein Zeitpunkt, der gewiß auch vielen früheren Studierenden, die sich an der Feier beteiligen wollen, gelegener sein wird als der zuerst in Aussicht genommene.

Preisausschreiben auf Erlangung eines zweiachsigen offenen Güterwagens mit Bremse und mit Einrichtung zur Selbstentladung.

Im Anzeigenteil der vorliegenden Nummer findet sich ein Preisausschreiben der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin, auf das wir unsere Leser auch an dieser Stelle aufmerksam machen.

* „Oesterreich. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenwesen“ 1906 Nr. 37.

** „Ironmonger“ vom 22. September 1906 nach einer Zusammenstellung des „Board of Trade“. — Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 12: Die Eisenerzeugung aller Länder.

* „The Iron and Coal Trades Review“ 28. Sept. 1906.

** Ausfuhr.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September 1906.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Montanindustrie war in dem Berichtsvierteljahr eine gute; die Nachfrage war und blieb recht lebhaft, und zwar sowohl für den inländischen Bedarf, wie auch für die Ausfuhr. Der Eisen- und Stahlverbrauch nimmt augenscheinlich auf der ganzen Erde zu, wie die gleichzeitige günstige Lage in allen übrigen Ländern der Welt beweist, die eine bemerkenswerte Eisen- und Stahlindustrie besitzen, insbesondere in den Vereinigten Staaten von Amerika, in England, Belgien, Frankreich und Oesterreich. Leider war mit dieser erfreulichen Lage ein recht empfindlicher Mangel an Rohstoffen und besonders auch an Halbzeug verbunden, der trotz der Bemühungen des Stahlwerks-Verbandes nicht zu beseitigen war.

Bei der starken Beschäftigung aller Industriezweige blieb trotz der sommerlichen Wärme die Nachfrage nach Kohlen und Koks während des ganzen dritten Vierteljahrs 1906 nicht nur unverändert gut; es machte sich vielmehr eine Kohlennot bemerkbar, die heute noch nicht überwunden ist, der Hauptsache nach wohl, weil die Zechen infolge Mangels an Arbeitskräften an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen sind. Das Kohlensyndikat war deshalb schon im Juli gezwungen, fremde Kohlen zur Befriedigung der heimischen Bedürfnisse heranzuziehen. Dazu trat in der zweiten Hälfte des Monats Juli und Mitte September ein zu dieser Zeit nicht gekannter Wagenmangel ein. Durch Ueberschichten ließ sich der Kohlenmangel auch nicht ausgleichen, da man hierbei auf Widerstände bei den Arbeitern gestoßen wäre, besonders zur Zeit der Feldarbeiten. Der gute Wasserstand des Rheines im Juli und August konnte, trotz der starken Abfuhr, die Kohlennot nicht mindern, und auch im September, als das Wasser zurückging, blieb der Abruf unverändert stark.

Der Erzmarkt lag nach wie vor sehr fest, die Nachfrage nach Siegerländer Spateisenstein hat noch zugenommen. Leider ließ die Förderung der Gruben noch immer zu wünschen übrig und hat bis heute auf die beabsichtigte Höhe noch nicht gebracht werden können. Die Leistung pro Mann und Schicht ist zurückgegangen. Allem Anschein nach ist hierin für die allernächste Zeit wesentliche Besserung nicht zu erwarten. Die Eisensteinpreise im Siegerlande für das erste Semester nächsten Jahres erfuhren eine Erhöhung von 1,60 ℳ f. d. Tonne Rohspat und 2,50 ℳ für Rost. Trotz dieser sehr erheblichen Preiserhöhung waren die gesamten verfügbaren Mengen Eisenstein für das erste Semester 1907 sehr bald vergriffen.

Im Nassauischen liegt der Markt genau so wie im Siegerlande. Auch hier wurden die Preise für das erste Semester 1907 im Durchschnitt um 2 ℳ für die Tonne erhöht.

In allen Sorten Roheisen war die Nachfrage eine sehr lebhafte, und die Hochofenwerke waren nicht in der Lage, die gewünschten Mengen zu liefern. Auch die Hochofenwerke litten vielfach unter Mangel an Rohmaterialien.

Der Verkauf von Puddel- und Stahleisen für das erste Viertel bezw. die erste Hälfte nächsten Jahres ist zu den kürzlich festgesetzten, um 10 ℳ für die Tonne erhöhten Preisen inzwischen aufgenommen worden.

Die Beschäftigung in Fluß- und Schweißstabeisen war recht gut, und vielfach mußten Aufträge mit kurzen Lieferterminen zurückgewiesen werden, weil diese nicht innegehalten werden konnten. Teilweise mußte für Aufträge eine Lieferfrist von 6 bis 8 Monaten bedungen werden.

In Walzdraht waren alle Werke stark beschäftigt; doch genügten die Halbzeuglieferungen bei weitem nicht, um die Straßen der knüppelkaufenden Firmen voll betreiben zu können.

Auf dem Grobblech- und auf dem Feinblechmarkt herrschte außerordentlich reges Leben bei erhöhten Preisen.

Der Stahlwerks-Verband weist in dem uns zugesandten Bericht darauf hin, daß angesichts der außerordentlichen Nachfrage und der angespanntesten Leistungsfähigkeit der Werke die Lage noch durch verschiedene Betriebsstörungen und durch Mangel an geeigneten Arbeitskräften verschärft wurde. Dazu kam noch der Ende August einsetzende Arbeiterausstand auf dem Aachener Hütten-Aktienverein Rote Erde, welcher Ende September noch nicht beendet war. Der durch diesen Ausstand verursachte Erzeugungsausfall konnte bei der allgemein angespannten Beschäftigung der Werke bei weitem nicht vollständig untergebracht werden. Der Versand der Monate Juni, Juli und August (die Septemberziffern sind noch nicht veröffentlicht) übertraf den der gleichen Vorjahrszeit um 154 571 t oder 11,10 % und den der Vergleichszeit 1904 um 281 136 t oder 24,17 %.

Ueber die einzelnen Erzeugnisse ist zu bemerken:

Halbzeug: Nachdem der Verkauf für das vierte Jahresviertel 1906 zu den letzten Preisen und mit 5 ℳ Ausfuhrvergütung Mitte Juli freigegeben war, liefen die Aufträge sehr umfangreich ein, da der Bedarf der inländischen Verbraucher außerordentlich stark war. Mitte August wurden die Preise um 5 ℳ die Tonne bei bisherigen Bedingungen erhöht und der Verkauf für das erste Vierteljahr 1907 freigegeben. Die Inlandsabnehmer hatten bereits Mitte September ihren Bedarf für diesen Zeitraum größtenteils eingedeckt. Aus den eingangs erwähnten Gründen war es nicht immer möglich, die Wünsche der Abnehmer zu befriedigen; immerhin wurden in den ersten 8 Monaten des Jahres 111 000 t Halbzeug mehr nach dem Inlande versandt als in der gleichen Zeit 1905. Außerdem war der Verband, wie bereits seit Jahresanfang, weiter bemüht, den Verkauf nach dem Auslande zugunsten seiner inländischen Abnehmer auf das äußerste einzuschränken, obwohl bei reger Nachfrage große Posten in letzter Zeit zu günstigeren Preisen, als sie das Inland zahlt, hätten hereingenommen werden können.

Eisenbahnmaterial: In Vignolschienen lag das Inlandsgeschäft sehr günstig, die Werke waren voll besetzt, da der Abruf der verschiedenen Staatsbahnen, deren Bedarf den Werken zur Ausführung übermittelt wurde, sehr stark ist; reichliche Arbeit bis in das nächste Jahr hinein ist daher gewährleistet. Das Grubenschienengeschäft ging bei wesentlich gebesserten Preisen flott; der Spezifikationseingang war sehr gut und die Beschäftigung so stark, daß Lieferfristen von 3 bis 4 Monaten verlangt wurden. Auch die Rillenschienenwerke waren sehr flott besetzt und haben bis März nächsten Jahres und zum Teil darüber hinaus Arbeit vorliegen. — Im Auslande lagen die Verhältnisse in schweren Schienen ebenfalls sehr günstig. Eine Reihe größerer Aufträge wurde zu guten Preisen hereingenommen. Die Abschlußtätigkeit hätte sich noch umfangreicher gestaltet, wenn sich nicht der Verband Geschäften mit bedingten kürzeren Lieferfristen gegenüber ablehnend hätte verhalten müssen. Das Auslands-Schwellengeschäft wurde durch den ausländischen Wettbewerb hinsichtlich der Preise etwas

beeinflußt. Mit Südamerika konnten wieder mehrere Abschlüsse in schweren Schwellen getätigt werden. Das Rillen- und Grubenschienengeschäft verlief bei höheren Preisen ebenfalls gut. Auch hier wurden Lieferfristen von 5 bis 6 Monaten verlangt.

Formeisen: Das Inlandsgeschäft in Formeisen nahm einen sehr befriedigenden Verlauf, überstieg doch der Versand der Monate Juni—August den der gleichen Vorjahrszeit um mehr als 125000 t. In Trägern war der Bedarf so groß, daß die Werke den Anforderungen der Kundschaft nicht immer rechtzeitig genügen konnten. Nach Aufnahme des Verkaufs für das IV. Quartal zu den seitherigen Preisen und Bedingungen, am Ende August, war das Geschäft besonders lebhaft. Da Vorräte auf den Werken nirgends vorhanden waren, und manche Lieferungen vom Lager des Zwischenhandels ausgeführt wurden, so müssen die Händlerlager für das nächste Frühjahrsgeschäft wieder gefüllt werden. Die Kundschaft suchte sich deshalb für möglichst große Mengen zu decken, so daß der am 1. September vorliegende Auftragsbestand den Werken volle Arbeit für 4 Monate sichert und die Formeisenwerke daher auch für den Winter mit Arbeit genügend versehen sind. — Vom Auslande gingen die Spezifikationen in befriedigendem Umfange ein. Der Abschluß neuer Geschäfte bewegte sich in engeren Grenzen, da die Werke vielfach nicht in der Lage sind, den bedingten kürzeren Lieferfristen nachzukommen.

Der seitherige Versand des Verbandes verteilt sich auf die einzelnen Erzeugnisse und Monate wie folgt:

Halbzeug

	1904	1905	1906
Januar . . .	—	127081 t	175962 t
Februar . . .	—	121905 t	156512 t
März	131635 t	175396 t	178052 t
April	123807 t	157758 t	153891 t
Mai	137284 t	169539 t	158947 t
Juni	143348 t	151789 t	156869 t
Juli	117652 t	146124 t	145658 t
August	138454 t	170035 t	147384 t
September . .	144953 t	170815 t	—
Oktober . . .	142160 t	177186 t	—
November . .	133566 t	173060 t	—
Dezember . .	137762 t	169946 t	—

Eisenbahnmaterial

	1904	1905	1906
Januar . . .	—	112804 t	154859 t
Februar . . .	—	118701 t	155671 t
März	122518 t	147844 t	172698 t
April	122518 t	120803 t	147000 t
Mai	124217 t	152159 t	179190 t
Juni	139557 t	145291 t	148167 t
Juli	90788 t	120792 t	149931 t
August	90519 t	121134 t	146354 t
September . .	85504 t	133868 t	—
Oktober . . .	121290 t	156772 t	—
November . .	131425 t	145758 t	—
Dezember . .	134781 t	155538 t	—

Formeisen

	1904	1905	1906
Januar . . .	—	137079 t	129012 t
Februar . . .	—	80284 t	125376 t
März	158417 t	147684 t	177107 t
April	163075 t	150622 t	163668 t
Mai	162538 t	171952 t	184434 t
Juni	164146 t	144709 t	176457 t
Juli	140743 t	147271 t	189975 t
August	138371 t	142998 t	183919 t
September . .	121955 t	146079 t	—
Oktober . . .	99549 t	132996 t	—
November . .	82736 t	119641 t	—
Dezember . .	80605 t	151951 t	—

Die Beschäftigung der Brückenbauanstalten war in der Berichtszeit eine außerordentlich starke. Die Preise haben sich in erfreulicher Weise gehoben. Da großer Arbeitermangel herrschte und die Rohmaterialien nur mit langen Lieferfristen zu beschaffen waren, so wurde die Erfüllung übernommener Verpflichtungen vielfach sehr erschwert.

Dasselbe gilt bezüglich des Maschinenbaues, der weitere namhafte Aufträge hereinnehmen konnte. Die Preise sind auch hier erhöht worden, stehen aber noch immer nicht im Einklang mit den Preisen der Rohmaterialien.

Der Absatz in gußeisernen Röhren gestaltete sich recht zufriedenstellend.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat August	Monat September
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	10,50—11,50	10,50—11,50	10,50—11,50
Kokskohlen, gewaschen	10,50—11,00	10,50—11,00	10,50—11,00
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,50—16,50	14,50—16,50	14,50—16,50
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	12,10	12,10	12,10
Geröst. Spateisenstein .	17,00	17,00	17,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I . . .	78,00	78,00	81,00
Preise ab Hütte: „ III . . .	70,00	70,00	76,00
Preise ab Hütte: Hämatit . . .	82,00	82,00	85,00
Bessemer ab Hütte . .	82,00	82,00	—
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	68,00	68,00	68,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen . .	70,00	70,00	70,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	72,50—73,00	72,50—78,00	72,50—78,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	93,00	98,00	93,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	71,00	—	71,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	56,80—57,60	56,80—57,60	—
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	147,50	152,00	152,00
„ Fluß- . . .	—	134,00-136,00	140,00-142,50
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	120,00	120,00	120,00
Bleche, Kessel- . . .	155,00	155,00	160,00
„ secunda . . .	140,00	146,00-148,00	149,00-153,00
„ dünne	—	145,00-148,00	152,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Der Eisenmarkt behielt auch im dritten Quartal die überaus feste Tendenz bei. Die Werke blieben bis zur äußersten Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt und der Auftragsbestand wies trotz umfangreicher Verladungen erst im September, also mit dem Nachlassen der Bausaison, einen kleinen Rückgang auf. Am Schluß des Quartals lag bereits bis zum Februar nächsten Jahres ausreichend Arbeit vor, in einzelnen Fabrikationszweigen, wie z. B. in Radsätzen, reichte der Beschäftigungsstand noch weiter. Die intensive Arbeit, welche infolge der umfangreichen Anforderungen geleistet werden mußte, ließ zur Vornahme notwendiger

Reparaturen kaum Zeit, denn jeder Produktionsausfall bringt Schwierigkeiten mit den Kunden, die ohnedies oft in Verlängerungen der ausbedungenen Lieferfristen willigen müssen. Der Rohstoffmangel und in seiner Gefolgschaft die Halbzeugknappheit, welche bereits im Vorquartale Unbequemlichkeiten verursachten, haben sich eher noch verschärft.

Der Arbeitermangel hat angehalten und die Bemühungen um Milderung der Bestimmungen über die Beschäftigung ausländischer Arbeiter wurden deshalb fortgesetzt. Der Bedarf an Arbeitskräften ist bei den meisten Werken naturgemäß gestiegen und gleichermaßen wurde der Bau von Arbeiterwohnhäusern im Berichtsquartal forciert. Im Deutschen Stahlwerks-Verbande wirkte der Arbeitermangel, allerdings im Verein mit einem Streik auf einem westlichen Werke, direkt reduzierend auf die Verladeziffern. Diese blieben beispielsweise im August hinter der Juli-Verladung um 7907 t oder 1,66 %, hinter der Beteiligungsziffer um 2,44 % zurück, waren hingegen um 43 490 t oder 10,02 % größer als im August 1905. In den beiden anderen Monaten des Quartals waren die Verladungen noch höher, wie denn der Auftragsbestand überhaupt eine erhebliche Ueberschreitung der Beteiligungsziffern gestattet hätte.

Die rege Bausaison sowie die Anforderungen, welche die Industrie durch Erweiterungen ihrer Anlagen stellte, verursachten bereits im August wieder eine Versteifung des Geldmarktes, welche, im September weiter zunehmend, zur Erhöhung des Reichsbankdiskonts um ½ % auf 5 % führte. Die Neu-Emissionen von Aktien und die Kapitalserhöhungen, die außer mehreren Großbanken auch eine große Anzahl industrieller Aktiengesellschaften durchführten, haben die voraussichtlich noch nicht beendete Steigerung des Zinssatzes beschleunigt. Die Verhandlungen wegen Verlängerung der verschiedenen mit Jahresende oder Mitte nächsten Jahres ablaufenden Verbände in der Eisenindustrie haben im Berichtsquartal begonnen, sind jedoch noch nicht zum Abschluß gebracht worden. Die Mehrzahl der Verbände hat die Preise im Berichtsquartal mäßig erhöht, doch wird in Konsumentenkreisen allgemein zugegeben, daß die Preispolitik der Verbände gemäßigt geblieben ist, obgleich die außerordentlich günstige Konjunktur Gelegenheit zu weit höheren Preisen gegeben hätte. Zweifellos würden die Preise für sämtliche Erzeugnisse der Eisenindustrie im freien Wettbewerb zurzeit ganz andere und erheblich höhere sein.

Kohlenmarkt. Der Kohlenmarkt ist auch im dritten Quartal in unverändert günstiger Verfassung geblieben. Die Anforderung von Industriekohlen war infolge der weiter anhaltenden außergewöhnlich starken Beschäftigung in allen Industriezweigen, namentlich aber in den Eisenhüttenwerken, so rege, daß die kleinen Sortimente, wie Erbs-, Gries- und Staubkohlen, nach Aufarbeitung der Bestände zeitweilig knapp waren. Grobkohlen sind in ungewöhnlich großen Quantitäten von der Staatsbahn bezogen worden, die durch diese Bezüge während der Sommermonate sich umfangreiche Vorräte schuf, um einen im Herbst etwa eintretenden Wagenmangel nicht durch eigene Kohlenbezüge noch verschärfen zu müssen. Im Berichtsquartal herrschte, mit Ausnahme der letzten vier Tage des September, kein Wagenmangel. Dessenungeachtet waren die Gruben nicht immer in der Lage, die Nachfrage voll zu befriedigen, da der während des ganzen Quartals vorherrschende Arbeitermangel die Förderleistung beeinträchtigte. Der Juliversand Oberschlesiens erreichte den sonst nur im Winter gewohnten Umfang und auch im August blieb das Geschäft gleich lebhaft, da in diesem Monat, wie alljährlich, eine große Nachfrage nach groben Sorten aufkam, welche die Abnehmer noch vor dem am 1. September in Kraft tretenden Winterpreisaufschlag zu den billigen Sommernotierungen eindecken wollten. Da in diesem Jahre auch eine Preiserhöhung für Industriekohlen erwartet wurde, gestaltete sich die Anforderung auf Vorräte dieser Sortimente ebenfalls besonders umfangreich. Die Kohlenverladungen zur Hauptbahn betrugen:

Im dritten Quartal	1906 . . .	5 797 360 t
„ zweiten „	1906 . . .	4 839 450 t
„ dritten „	1905 . . .	4 971 650 t

mithin mehr gegen das zweite Quartal 1906 etwa 19,8 %, gegen das dritte Quartal 1905 etwa 16,6 %.

Ebenso lebhaft wie das Inlandsgeschäft gestaltete sich auch die Ausfuhr nach Rußland und namentlich nach Oesterreich-Ungarn, da die in den österreichischen Bergrevieren herrschende Arbeiterbewegung einen Produktions- und Versand-Ausfall zeitigte, für welchen die österreichisch-ungarischen Konsumenten in Oberschlesien Ersatz suchten, der allerdings nur zum Teil gewährt werden konnte. Die Schiffahrtsverhältnisse auf der Oder waren im allgemeinen günstig und namentlich im Juli wurden ansehnliche Kohlenmengen verladen. Kahnraum war reichlich vorhanden, doch wurde infolge der Knappheit in den meisten Kohlensorten die Bestellung ganzer Kahnladungen oft erschwert, so daß der Wasserweg aus diesem Grunde nicht voll ausgenutzt werden konnte. Die Kohlenbestände auf den oberschlesischen Gruben haben im Berichtsquartal durchweg eine erhebliche Verminderung erfahren.

Koksmarkt. Der Koksabsatz bot im Inland ein durchaus befriedigendes Bild. Infolge des guten Geschäftsganges in der Eisenindustrie war die Anforderung in Hochofenkoks sehr bedeutend und die Zunahme des Koksverbrauchs für Zentralheizungen hat auch den hierfür in Frage kommenden Sorten lebhaften Absatz gebracht. Nur nach dem Auslande, insbesondere nach Polen, blieb der Koksversand andauernd zurück. Solange die politischen Wirren und die wirtschaftlichen Schwierigkeiten in Rußland fortbestehen, ist keine Aenderung des ungünstigen Exportgeschäftes zu erwarten. In den kleinen Kokssorten, wie Zünder und Asche, war der Absatz infolge des lebhaften Begehrs der Zinkindustrie sehr befriedigend.

Erze. Die mit der gesteigerten Roheisenproduktion übereinstimmend gestiegene Nachfrage nach Eisenerzen war erheblich größer als das Angebot. Die Erzversorgung wurde aber durch die höheren Arbeitslöhne und den Arbeitermangel, welche den Betrieb der oberschlesischen Eisenerzförderungen noch unlohnender gestalteten, wesentlich erschwert. Auf der Schmalspurbahn stellte sich im Berichtsquartal leider auch noch Wagenmangel ein, so daß die Selbstkosten für oberschlesische Erze erheblich stiegen. Ausländische Erze kamen während des Quartals in großen Mengen ins Revier, doch konnte auch hier die wünschenswerte Steigerung nicht ganz erreicht werden, weil England und Amerika diejenigen Produktionsländer, welche für die Versorgung Oberschlesiens hauptsächlich in Frage kommen, ebenfalls mit großem Erzbedarf in Anspruch nahmen. Südrussische Erze wurden gegen Ende des Quartals wieder in größerem Umfange verfrachtet, nachdem die Wagenkalamität, unter welcher der Bezug dieser Erze lange Zeit so empfindlich gelitten hatte, behoben war.

Roheisen. Die schon im allgemeinen Teil erwähnte Knappheit in Vorprodukten und Halbzeug trat am Roheisenmarkt am schärfsten in Erscheinung. Der Bedarf der Konsumenten war weiter gestiegen, während die verkaufsfreien Quantitäten der Hochofenwerke infolge des großen Selbstverbrauches in den eigenen Werken geringer wurden. Es entstand dadurch eine Roheisennot, die selbst diejenige der Hochkonjunktur noch übertraf. Der Roheisenmarkt behielt infolgedessen seine feste Tendenz bei und die Preise

erfuhren eine Erhöhung, da den vorliegenden Anforderungen der Verbraucher nicht immer voll genügt wurde. Es konnte daher nicht ausbleiben, daß diese Deckung ihres in Oberschlesien nicht zu befriedigenden Bedarfes in englischem Eisen suchten. Hierzu entschloß man sich jedoch nur in Fällen allerdringendsten Bedarfes, da die englischen Preise nicht unwesentlich über den oberschlesischen standen. Die Abschlüsse für das Jahr 1907 begannen bereits im Berichtsquartal, wenn auch nur in geringem Umfange, da die Hochofenwerke noch nicht die für 1907 zur Verfügung stehenden vollen Quantitäten zum Verkauf freigegeben haben, weil sie den eigenen Verbrauch ihrer Werke noch nicht ganz übersehen konnten. Auch das Roheisensyndikat war noch nicht geneigt, die ihm für das nächste Jahr bereits zur Verfügung stehenden Quantitäten restlos zu verkaufen, weil die gesamte Verfassung des Eisenmarktes weitere Preissteigerungen erwarten läßt. Roheisenbestände waren am Schlusse des Berichtsquartals im Revier nicht vorhanden.

Alteisen. Der Bedarf der Werke war speziell für Brockeneisen erheblich größer, als im Vorquartal. Die Preise sind dessenungeachtet nur wenig gestiegen, weil die Altmaterialnachfrage aus dem Auslande die in den exponierten Gebieten aufkommenden Quantitäten nicht voll beanspruchte. Auch Westfalen war nicht in solchem Umfange im Markt, wie dies angesichts der guten Konjunktur erwartet werden sollte. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die steigende Verarbeitung flüssigen Roheisens den Alteisenbedarf im Westen überhaupt vermindert hat. Die Versorgung der Werke war trotz umfangreicher Posten Altmaterials, welches die Staatsbahn vergeben hat, vorübergehend durch den ungünstigen Wasserstand erschwert, der die Verladungen verzögerte.

Stabeisen. Im Juli wurde die Verkaufstätigkeit eingeschränkt, weil die Werke bereits im Umfang ihrer Produktion verpflichtet und Preissteigerungen zu erwarten waren, die im weiteren Verlauf der Berichtszeit auch eintraten. Im August und September wurden, der dringenden Nachfrage entsprechend, wieder größere Mengen verkauft, wobei die erhöhten Preise ohne Schwierigkeiten zu erzielen waren. Trotz ausgiebigster Verladungen und starker Produktion der Werke blieb der Verpflichtungsstand infolge der reichlichen Neuabschlüsse unverändert. Am Ende des Quartals wies der Spezifikationsstand für über drei Monate Arbeit aus. Da ein gemeinsamer Verkauf zwischen den westlichen und östlichen Werken noch immer nicht besteht, wirkten Preisunterbietungen in einzelnen Fällen auf die Gesamtpreisentwicklung ungünstig ein. Die Werke mußten zum Teil auch in diesem Quartal noch Aufträge aus früherer Zeit abwickeln, die ebenfalls infolge des Mangels einer Verständigung zwischen Osten und Westen damals zu verlustbringenden Preisen hereingenommen waren. Die oben genannten günstigeren Preise werden den Werken erst im vierten Quartal zugute kommen. Ueber das Auslandsgeschäft ist nichts Wesentliches zu berichten, denn selbst zu den für einzelne Exportgebiete erhöhten Preisen konnten nur geringere Quantitäten verkauft werden, weil die Befriedigung des Inlandsbedarfes die Werke voll in Anspruch nahm.

Grobblech. Auch hierin waren die Aufträge umfangreicher als die Verladungen, so daß die bereits im Bericht über das zweite Quartal erwähnten Lieferfristen von 20 Wochen keine Verkürzung erfuhren. Die Preise bewegten sich sowohl für gewöhnliche Handelsbleche, als auch für Kesselbleche in weiter aufsteigender Richtung. In Schiffsblechen bestand durch die für die Kriegsmarine jetzt lebhaft beschäftigten Werften rege Nachfrage. Die Preise schwankten im August etwas infolge englischer Konkurrenzofferten, befestigten sich jedoch wieder, als neuer Bedarf nun auch umfangreicher für die Handelsmarine im Markt aufkam. Bei kleinen Abschlüssen wurden, den allgemein am Eisenmarkt gestiegenen Preisen entsprechend, bessere Erlöse erzielt.

Feinblech. Auch das Feinblechgeschäft stand unter dem Zeichen lebhaftester Nachfrage. Die Preise konnten infolgedessen etwas aufgebessert werden.

Formeisen. Die Nachfrage stieg mit dem Fortschreiten der Bausaison, und da die Werke bereits zu Ende des zweiten Quartals mit ihren Lieferungen im Rückstand blieben, wurde der Trägermangel im Berichtsquartal teilweise recht fühlbar. Es mußten Lieferfristen bis zu 12 Wochen verlangt werden. Die Preise sind unverändert geblieben.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Obgleich in den Maschinenfabriken und Eisengießereien die eingegangenen Aufträge die volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit gestatteten, sind die Preise namentlich für Grauguß unbefriedigend geblieben, da sie den erhöhten Rohmaterialkosten nicht ausreichend gefolgt sind. Die Konstruktionswerkstätten nahmen an der guten Geschäftslage teil und sind mit Aufträgen reichlich versehen gewesen. Sehr gut beschäftigt waren die Stahlformgießereien, deren gesamte Produktion bei steigenden Preisen untergebracht werden konnte. Wie in allen Betrieben der Montanindustrie, so machte sich auch in den Eisengießereien und in den Maschinenfabriken der Arbeitermangel sehr störend geltend.

Draht. Der Drahtmarkt hat sich weiter günstig entwickelt. Zu Anfang des Quartals entfesselte die Auflösung des Verbandes deutscher Drahtstiftfabrikanten einen allgemeinen zügellosen Wettbewerb, der eine Preisentwertung der Drahtstifte zur Folge hatte. Unter dem Einfluß der unvorhergesehenen Verbandsauflösung war selbst für Draht eine gewisse Verstimmung und Preisabschwächung im Juli zu bemerken. Die Festigkeit des Rohstoffmarktes und die umfangreiche Nachfrage in Drahtstiften und Draht führte jedoch bald zu einer allgemein zuversichtlichen Beurteilung der Marktlage. Als der Stahlwerks-Verband bereits Ende August weitere Quantitäten Halbzeug für das erste Quartal 1907 gegen einen Mehrpreis von 5 ℳ f. d. Tonne zum Verkauf frei gab und bald darauf auch der Walzdraht-Verband den bisherigen Mindestinlandspreis für Walzdraht von 138 auf 145 ℳ f. d. Tonne für den gleichen Zeitraum heraufsetzte, entwickelte sich bei steigenden Preisen rege Kauflust zur weiteren Deckung des Herbst- und Frühjahrsbedarfes. Die Drahtwerke konnten daher bei mäßigen Mehrerlösen nicht nur bis Jahresende, sondern auch für das erste Quartal nächsten Jahres sich reichlich mit Arbeit versorgen. Auch im Auslande wurden den Preiserhöhungen für Rohstoffe annähernd entsprechende Preisaufschläge erzielt, so daß der Absatzausfall, welcher unter den geänderten Zollverhältnissen auf einzelnen Auslandsmärkten eingetreten ist, durch den Mehrverbrauch des Inlandes und der noch verbliebenen Auslandsmärkte ausgeglichen wurde.

Preise:

Roheisen ab Werk:	Mark f. d. Tonne
Gießereiroheisen	66,00—68,00
Hämatit	75,00—78,00
Qualitäts-Puddelroheisen	64,00
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	67,00
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	120,00—130,00
Kesselbleche	150,00—160,00
Flußeisenbleche	135,00—140,00
Dünne Bleche	150,00—160,00
Stahldraht 5,3 mm	140,00—155,00

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbrough-on-Tees, 9. Oktober 1906.

Ueber das Roheisengeschäft des verflossenen Vierteljahres läßt sich nur wenig weiter berichten, als daß die Preise fortwährend, mitunter ruckweise, gestiegen sind. Der Grund hierzu lag in der außerordentlich günstigen Geschäftsentwicklung bei den deutschen Verbrauchern. Es wurden nach deutschen und holländischen Häfen verschifft: 342 571 tons im dritten Quartal dieses Jahres, gegen 115 417 tons im gleichen Zeitraum des vorigen Jahres. Auch nach anderen europäischen Ländern sind die Verladungen viel größer gewesen. Die Verschiffungen küstenweise zeigten im Vergleich zum vorigen Jahre: im Juli eine Zunahme, im August und September dagegen eine Abnahme. Der kontinentale Bedarf war von viel größerer Bedeutung für den hiesigen Markt, als die amerikanischen Verhältnisse. Lieferungen aus den Vereinigten Staaten nach Europa waren bei dem großen Bedarf daselbst absolut ausgeschlossen, während die Möglichkeit eines ausschlaggebenden Versands von hier dahin für die Warrants-Spekulation ausgenutzt wurde. Nach Nordamerika gingen im letzten Vierteljahr 18 700 tons, im zweiten Quartal 15 000 tons und zusammen in den ersten neun Monaten 1906 42 800 tons, gegen 44 000 tons im gleichen Abschnitt vorigen Jahres. Die Besserung der vorigen Woche wurde nicht allein durch die Preiserhöhung des Deutschen Roheisen-Syndikates, sondern auch durch tatsächliche Verkäufe nach Amerika veranlaßt. Die Abschlüsse wurden gemacht in Westküsten-Hämatiteisen und zwei Posten von je 5000 tons hiesigen Gießereieisens. Die Bestimmungshäfen sind noch nicht genau bekannt, um beurteilen zu können, ob es sich wie früher um Ausnutzung der Rückvergütung des amerikanischen Zolles von an der Küste gelegenen Gießereien handelt. Im vorigen Monat litten die Abladungen nach Deutschland unter dem niedrigen Wasserstande des Rheins, der Elbe und der Oder. Im allgemeinen scheinen sich die Konsumenten dort bereits bis Mai und Juni versorgt zu haben, wobei sich die Lieferanten vorbehalten, auch englisches Eisen zu geben. Wieweit diese Bedarfskäufe seitens der englischen Händler schon gedeckt sind, läßt sich nicht beurteilen. Tatsache ist, daß die Hütten hier bis zu Ende der Saison nichts abzugeben haben und auch meist gut mit Aufträgen bis zum nächsten Sommer versehen sind. In Hämatiteisen ist der Umsatz ebenfalls stärker geworden und die Preise haben sich erheblich gebessert; das Geschäft entwickelt sich hierin unabhängig vom Warrantsmarkte in ruhiger Weise. Durch die Preiserhöhung der spanischen Erze sind die Hütten jedoch nicht günstiger gestellt.

Die Nachfrage nach Eisen mit 4 bis 5 % Silizium ist sehr stark geworden und werden davon große Posten nach Deutschland verladen. Da diese Qualität nicht regelmäßig erzeugt wird, sind die Hütten imstande, jedes Quantum zu höheren Preisen abzugeben, als für Nr. 3 erhältlich ist.

Die Vorräte bei den Hochöfen bleiben fortwährend gering, so daß auf prompte Lieferung bedeutender Posten nur selten zu rechnen ist. Für große Ladungen werden die Warrantslager herangezogen, welche seit einiger Zeit stärker abnehmen. Sie enthielten Anfang Juli 641 371 tons, Anfang August 623 393 tons, Anfang September 612 615 tons und Anfang Oktober 598 955 tons. Von den Hochöfen sind 89 im Betrieb.

Die Stahlwalzwerke sind meist recht gut beschäftigt, doch ist es möglich, noch immer prompte Lieferung in schweren Blechen und Profilen zu erhalten. Der jetzt in Glasgow herrschende Streik hat die Preise nicht beeinflußt, obgleich dort schon 12 000 Arbeiter feiern sollen. Ein hiesiges großes Schienenwalzwerk hat den Betrieb auf vier Wochentage beschränkt.

Die Gießereien haben ebenfalls genügend, wenn auch nicht übermäßig zu tun, doch hört man in letzter Zeit Klagen über stärker werdende Konkurrenz im Inlande.

Die Schiffswerften sind im allgemeinen gut beschäftigt, doch fürchtet man ein Einwirken des jetzt an der Clyde herrschenden Streikes auf die hiesigen Verhältnisse. Arbeitgeber wie Arbeitnehmer haben so große Summen zu ihrer Verfügung und zeigen bis jetzt so wenig Entgegenkommen, daß eine Verschlimmerung der gegenwärtigen Lage allgemein befürchtet wird.

Löhne. Die Eisensteinbergleute erhielten im Juli eine Erhöhung von ¾ %. Die Löhne der Hochofenarbeiter wurden ebenfalls um ¾ % erhöht, nachdem sie Anfang April schon einmal um 3½ % aufgebessert wurden. In den Walzwerken blieben die Löhne unverändert, und es ist bemerkenswert, daß seit längerer Zeit keine Lohnstreitigkeiten zu verzeichnen sind.

Die Frachten steigen. Rotterdam und Antwerpen 4/— bis 4/3, Geestemünde 5/3, Hamburg 4/6 bis 4/9, Stettin 5/—.

Die Preisschwankungen des letzten Quartals betrugen:

	Juli	August	September
Middlesbrough Nr. 3 GMB	50/6—51/6	51/6—55/—	55/—
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	49/10—51/8½	51/2—54/7½	54/8—55/—
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	55/6	57/—	—
Westküsten-Hämatit ...	64/6—63/7½	64/— 67/5½	66/6—68/6

Heutige Preise sind für prompte Verschiffung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	55/9 bis 56/3	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „ . .	57/3 „ 57/9	
„ „ 4 Gießerei . .	54/9	
„ „ 4 Puddel . .	53/9	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt . . .	69/6 bis 70/—	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants . . .	55/6½	f. d. ton Kassa Käufer
Westküsten-Hämatit „	68/4	

Eisenblech ab Werk hier	£ 7.5/—	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlblech „ „ „	„ 7./—	
Stabeisen „ „ „	„ 7.5/—	
Winkelstahl „ „ „	„ 6.12/6	
Winkeleisen „ „ „	„ 7.5/—	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Amerika.

Pittsburg, Ende September 1906.

Knappheit an Roheisen und Rohstahl, trotz der bis auf die Grenze der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit gebrachten Erzeugung, sowie außerordentlich starke Nachfrage nach Fertigerzeugnissen aller Art gaben dem abgelaufenen Vierteljahr das Gepräge. Die Preise sind fast auf der ganzen Linie gestiegen, vornehmlich diejenigen für Roheisen, während die Halb- und Fertigfabrikate nur langsamer folgten und ein Teil der letzteren, so z. B. schwere Eisenbahnschienen, Bauträger und Winkel sowie Bleche, unverändert auf den seit langer Zeit gültigen Sätzen stehen geblieben sind.

Roheisen, und zwar sowohl solches für die Stahlbereitung als auch Gießereiroheisen, war außerordentlich stark gefragt; das Ausland ist bisher nur in geringerem Maße zur Deckung des Bedarfes mit herangezogen worden, doch ist es wahrscheinlich, daß in den nächsten Wochen sich einiges Geschäft in ausländischem Gießereiroheisen entwickeln wird. Die

Preise für Roheisen sind, wie aus der am Schlusse gegebenen Uebersicht hervorgeht, allgemein gestiegen, namentlich für Gießereiroheisen sind Steigerungen von 2 bis 3 $ zu verzeichnen.

Die Eisenerzpreise sollen für das Jahr 1907 einen Aufschlag von 50 Cents f. d. Tonne erfahren, was einem Satze von 4,50 $ für Mesaba-Bessemererz entsprechen würde. Begründet wird die beabsichtigte Preiserhöhung mit den ständig schwieriger werdenden Arbeiterverhältnissen im Erzbezirk.

Stahlhalbzeug war andauernd sehr knapp; im Westen hat der Mangel in letzter Zeit sich noch verschärft. Die Folge der starken Beanspruchung der Martinwerke ist eine beträchtliche Preissteigerung des Schrotts, namentlich schweren Stahlschrotts, in dem sich außerordentlich reges Geschäft entwickelte.

Eisenbahnschienen waren bei unverändertem Grundpreis sehr gefragt; neben großen Bestellungen für inländische Eisenbahnen zur Lieferung im nächsten Jahre gingen Auslandsaufträge in nennenswertem Umfange ein. Auch für Lieferungen von rollendem Eisenbahnmaterial waren die Anforderungen an die Werke stark; in den letzten Wochen wurden von zwei Gesellschaften nicht weniger als 36 000 Stahlwagen in Auftrag gegeben.

Andauernd starkes Geschäft herrschte ferner in Baueisen aller Art, Draht und Röhren; auch in Stabeisen, für das der Markt lange Zeit verhältnismäßig ruhig war, trat in den letzten Wochen eine kräftige Belebung bei steigenden Preisen ein.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	1906				Ende Sept. 1905
	Anfang Juli	Anfang August	Anfang Sept.	Ende Sept.	
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	18,25	18,50	20,25	20,50	16,75
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	16,—	16,50	18,50	19,—	14,75
Bessemer-Roheis. loco Pittsburg	18,35	18,85	19,35	19,60	16,35
Graues Puddeleis. loco Pittsburg	16,35	17,35	18,35	17,85	15,10
Bessemerknüppel loco Pittsburg	27,—	27,50	28,—	28,—	25,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche ab Pittsburg	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 ab Pittsburg	2,40	2,40	2,40	2,40	2,20
Drahtstifte ab Pittsburg	1,85	1,80	1,85	1,90	1,75

Industrielle Rundschau.

Actien-Gesellschaft Rolandshütte in Weidenau a. d. Sieg.

Die Gesellschaft konnte, wie der Vorstand in seinem Berichte über das Geschäftsjahr 1905/06 mitteilt, infolge der lebhaften Nachfrage nach Roheisen im September 1905 den Ofen der Alten Haardter Hütte und im November den neu ausgerüsteten Ofen II anblasen. Indessen hat sich infolge des Mißverhältnisses zwischen Roheisen- und Eisensteinpreisen die Erwartung guten Verdienstes bei dem hohen Beschäftigungsgrade leider nicht bestätigt. Auch der Mangel an Arbeitern brachte manche Unannehmlichkeit mit sich. Die Eisensteinnot veranlaßte den Vorstand, mit den Gruben Neue Haardt und Grimberg Verträge abzuschließen, die den voraussichtlichen Bedarf der Hütte an einheimischem Eisenstein zu jeweiligen Tagespreisen für 10 Jahre sichern. Grube Gilberg arbeitete ohne Zubuße mit kleinem Verdienste bei befriedigenden Aufschlüssen, dürfte aber vorläufig auch bei guten Eisensteinpreisen kaum eine Ausbeute abwerfen. Die Bilanz zeigt außer dem Gewinnsaldo vom 1. Juli 1905 in Höhe von 9702,52 ℳ einen Gewinn von 53 699,19 ℳ. Abgeschrieben werden 39 460,81 ℳ und die übrigen 23 940,90 ℳ der Rücklage überwiesen.

Actiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden.

Bei reichlicher Beschäftigung in allen Betriebszweigen erhöhte sich der Umsatz des Unternehmens infolge gesteigerter Produktion und besserer Preise von 5 843 903 ℳ im vorigen auf 7 550 108 ℳ im letzten Geschäftsjahre. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt auf der Habenseite an Zinsen und Skonto 11 333,47 ℳ, an Fabrikations-Gewinn 781 723,64 ℳ und an Zuzahlungen der Aktionäre im Sinne des Hauptversammlungsbeschlusses vom 10. Februar d. J. — mit dessen Durchführung ein einheitliches Aktienkapital, bestehend aus 3 047 000 ℳ Vorzugsaktien Lit. B, geschaffen wurde — 535 579,01 ℳ; dagegen stehen auf der Sollseite an allgemeinen Unkosten und Obligationszinsen 250 084,77 ℳ, an Abschreibungen 643 019,72 ℳ und an Zahlung für zurückgekaufte Aktien 9981,80 ℳ, so daß sich ein Reinerlös von 425 549,83 ℳ ergibt. Hiervon sollen 21 776 ℳ der gesetzlichen Rücklage überwiesen, 28583,97 ℳ als Tantième für Aufsichtsrat und Vorstand verwendet und 268 512 ℳ als Dividende verteilt werden, zum Vortrage auf neue Rechnung würden mithin noch 106677,86 ℳ verbleiben. — Im Berichtsjahre wurde die elektrische Zentrale durch Aufstellung einer neuen Dampfmaschine vergrößert, die elektrische Anlage erweitert und eine neue Kesselanlage mit sechs Kesseln erbaut. Das Hochofenwerk erhielt einen weiteren Cowperapparat, eine neue Gasgebläsemaschine und eine vollständige Gasreinigungsanlage. Um die Leistungsfähigkeit der Martinanlage zu erhöhen, wurde der 15 t-Ofen durch einen 30 t-Ofen ersetzt; außerdem wurde das Martinwerk mit einem elektrischen Chargierkran versehen. Von der mit einer Nachbargrube konsolidierten Grube Brüderbund erwarb die Gesellschaft laut Beschluß der Generalversammlung vom 7. April 1906, die zu diesem Zwecke eine Erhöhung des Aktienkapitals um 1 000 000 ℳ genehmigte, sämtliche ihr noch nicht gehörenden Kuxe zum Preise von 1 072 850 ℳ.

Aktiengesellschaft „Eisenwerk Rothe Erde“ in Dortmund.

Wie der Bericht des Vorstandes näher ausführt, verschaffte die günstige Lage des Eisenmarktes dem Unternehmen im letzten Geschäftsjahre eine fast andauernd befriedigende Beschäftigung. Leider wurde das Ergebnis der Walzwerksabteilung durch eine Explosion des Schwungrades an der Mittelstraße, die infolgedessen mehr als acht Wochen stilliegen mußte, durch wiederholten Mangel an Kohlen, durch Roheisen- und vor allem durch andauernde Knappheit in Halbzeug wesentlich beeinträchtigt, gestaltete sich aber dennoch so, daß es als befriedigend bezeichnet werden darf. Aehnlich schloß die Abteilung Beschlagteilfabrik ab. Beide Abteilungen zusammen erzielten einen Rohüberschuß von 292 053,53 (i. V. 182 567,98) ℳ, zu dem 36 ℳ für verfallene Dividende treten. Für

Zinsen, Provisionen und Tantièmen sind 74 200 ℳ, für Abschreibungen 69 437,75 ℳ zu kürzen, so daß sich ein Reinerlös von 148 451,78 ℳ ergibt, durch den die Unterbilanz des Jahres 1904/05 im Betrage von 201 777,88 ℳ auf 53 326,10 ℳ ermäßigt wird. Da außerdem bis Ende 1906 genügend Aufträge vorliegen, glaubt der Vorstand, der zum 18. Oktober einberufenen Generalversammlung die Vorschläge des Aufsichtsrates, deren Durchführung das Werk auf eine festere geldliche Grundlage stellen würde, zur Annahme empfehlen zu sollen.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S.*

Die am 29. September d. J. abgehaltene Generalversammlung der Aktionäre beschloß, das Aktienkapital von 6 000 000 auf 10 000 000 ℳ, also um 4 000 000 ℳ zu erhöhen und von diesem Betrage 1 200 000 ℳ mit Dividenden-Berechtigung ab 1. Januar 1907 zum Kurse von 250 % anzubieten, während die weiteren 2 800 000 ℳ zum Erwerbe der gesamten Aktien des Eisen- und Stahlwerkes Bethlen-Falva zu Schwientochlowitz bestimmt sind. Somit ist der Vorschlag der Verwaltung, die beiden Werke zu verschmelzen, genehmigt worden. Ueber die Gründe, die diesen Schritt günstig erscheinen ließen, hatte sich der Vorstand der Bismarckhütte im letzten Geschäftsberichte etwa folgendermaßen geäußert: Während früher in Oberschlesien Kohle und Roheisen für die Hütte im freien Marktverkehr eingekauft werden konnten, war dies seit einigen Jahren nicht mehr möglich, weil die meisten früheren Roheisenverkäufer dazu übergegangen sind, das erzeugte Roheisen im eigenen Betriebe weiter zu verarbeiten. Schon vor zwei Jahren schloß daher die Bismarckhütte mit der Oberschlesischen Eisen-Industrie-A.-G. zu Gleiwitz eine Interessen-Gemeinschaft für Walzeisen ab, um sich auf dieser Grundlage den größten Teil ihres Roheisenbedarfes zu angemessenen Preisen zu sichern. Der weitere Ausbau der oberschlesischen Hüttenwerke läßt aber befürchten, daß diese Maßregel in Zukunft nicht mehr genügen wird. Außerdem aber glaubte die Verwaltung der Bismarckhütte, letzterer als Qualitätswerk die neuesten Errungenschaften der Stahlherstellung, und zwar durch die Verarbeitung flüssigen Roheisens im Martinofen, nutzbar machen und deshalb ein eigenes Hochofenwerk erwerben zu müssen. Als solches schien die Bethlen-Falvahütte, die eine mit drei Oefen und allem Zubehör ausgestattete Hochofenanlage besitzt, um so mehr geeignet, als sie nicht nur den Roheisenbedarf beider Werke zu decken vermag, sondern auch noch Mengen für vorgesehene Erweiterungsanlagen übrig behalten wird. Zudem bilden die Stahlfassongießerei, Eisengießerei, Maschinenwerkstatt, das rationell eingerichtete Rohrwalzwerk, das moderne Siemens-Martin-Stahlwerk und das Stabeisenwalzwerk der Bethlen-Falvahütte wertvolle Ergänzungen der Bismarckhütte oder gestatten doch, bei teilweise gemeinsamem Betriebe beiden Werken Gewinn zu verschaffen. Endlich wird für diese durch den Kohlenlieferungsvertrag zwischen der Deutschlandgrube und der Bethlen-Falvahütte die Versorgung mit Kohlen und Koks besonders günstig gestaltet.

Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Joh. Zimmermann in Chemnitz.

Das Werk erzielte im Geschäftsjahre 1905/06 laut Bericht des Vorstandes einen Rohgewinn von 206 530,48 (i. V. 51 364,09) ℳ. Zu Abschreibungen sollen 119 556,15 ℳ verwendet, der Rücklage 4348,71 ℳ überwiesen, an Tantièmen 906,06 ℳ vergütet und an Dividende 81 000 ℳ ($1^1/_2$ %) ausgezahlt werden. Auf neue Rechnung bleiben alsdann 719,56 ℳ zu verbuchen.

Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke.

Aus dem jüngst erschienenen Berichte des Vorstandes geben wir Nachstehendes wieder:

In der Geschichte unserer Gesellschaft wird das Jahr 1905/06 einen denkwürdigen Platz einnehmen, weil es uns gestattet, zum erstenmal eine Dividende auszuzahlen. Es bildet aber gleichzeitig den Abschluß eines langen Zeitabschnittes harter, und wie wir sagen zu dürfen glauben, zielbewußter, auf die Sanierung aus eigener Kraft und auf die Schaffung einer festen Basis für die künftige Entwicklung unseres Unternehmens gerichteter Arbeit. Beide Aufgaben dürfen wir als gelöst bezeichnen. Aus diesem Anlaß erscheint es heute angebracht, auf die Vergangenheit der Gesellschaft einen kurzen Rückblick zu werfen.

Die Gesellschaft wurde am 16. Juli 1890 mit einem Aktienkapital von 35 000 000 ℳ gegründet, um die Patente der HH. Reinhard und Max Mannesmann zur Herstellung nahtloser Röhren auszubeuten. Für die Patente und Lizenzen wurden den HH. Mannesmann 16 000 000 ℳ in Aktien bewilligt, nachdem durch, wie angenommen wurde, erschöpfende Gutachten festgestellt worden war, daß die fabrikationsmäßige und konkurrenzfähige Herstellung von nahtlosen Röhren nach diesen Patenten durchaus möglich und die gewinnbringende Erledigung großer vorliegender Aufträge, z. B. auf Hohlkörper für Kriegsmaterial, außer Frage sei. Aber schon bald nach der Gründung stellte es sich heraus, daß die Patente und Fabrikationsmethoden nicht diejenige Entwicklungsstufe erreicht hatten, die die Grundlage ihrer Bewertung gewesen war. Zwar gelang es, Röhren herzustellen, aber nicht in der Beschaffenheit, wie sie der Markt verlangte, und auch nicht zu wettbewerbsfähigen Preisen. Selbst die Erledigung der Kriegsmaterialaufträge erwies sich ohne Hinzuziehung fremder Werke als unmöglich und damit zugleich als unrentabel. Unter diesen Umständen konnte von einer Durchführung des Fabrikationsprogrammes der HH. Mannesmann, das Rohre aller Sorten und Dimensionen umfaßte, zunächst keine Rede sein, die produktive Leistung der Werke schrumpfte auf einige Spezialitäten zusammen, und es setzte eine Epoche kostspieliger Experimente sowohl in den Einrichtungen wie in den Herstellungsmethoden ein, die bis zum 30. Juni 1896 einen Gesamt-Verlust von 21 183 016,94 ℳ zeitigten; derselbe ermäßigte sich um den Nennwert von 1 000 000 ℳ Aktien, die seitens der HH. Mannesmann zurückgegeben wurden, auf 20 183 016,94 ℳ. Unter dem Eindruck der Mißerfolge der ersten Geschäftsjahre hatten sich die HH. Mannesmann im Jahre 1893 zu einem Abkommen mit den Hauptaktionären entschlossen, gemäß dem sie der Gesellschaft von den Aktien, die ihnen bei der Gründung gewährt worden waren, unter gewissen Modalitäten bis zu 10 000 000 ℳ zur Deckung der Verluste unter entsprechender Reduktion des Kapitals zurückzugeben hatten. Tatsächlich war indessen nur die Rückgabe der oben erwähnten 1 000 000 ℳ erfolgt, der Rest aber wurde, obgleich die Gesellschaft die ihr auferlegten Bedingungen durchweg erfüllt hatte, verweigert, mit der Begründung, daß der Vertrag gesetzlich unausführbare Bestimmungen enthalte und daher unverbindlich sei. In dem daraus entspringenden Prozesse unterlag unsere Gesellschaft in der ersten Instanz, und unsere Chancen in der zweiten erschienen so zweifelhaft, daß wir uns zu einem Vergleiche bequemen mußten, durch den die Streitfrage am 14. April 1900 ihre Erledigung fand. Die Gesellschaft erhielt weitere nom. 9 000 000 ℳ ihrer Aktien

---

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1222.

zurück und hatte dagegen 2 000 000 ℳ in bar und 800 000 ℳ in ihren 4½prozentigen Obligationen zu zahlen. Gleichzeitig beschloß die außerordentliche Generalversammlung vom 12. Juni 1900, das Grundkapital um 9 000 000 ℳ auf 25 000 000 ℳ herabzusetzen. Die Unterbilanz ermäßigte sich damit um 6 200 000 ℳ. Die mit unseren Lizenzträgerinnen schwebenden Prozesse wurden ebenfalls durch Vergleiche geregelt.

Am 1. Oktober 1893 waren die HH. Mannesmann aus dem Vorstande ausgeschieden. Die Führung des Unternehmens war dadurch ganz in die Hände des bereits am 1. Juli 1892 eingetretenen Generaldirektors Franken übergegangen, der nach gründlicher Reorganisation der gesamten Personalverhältnisse den Aufbau einer eigentlichen Fabrikation begann. Die hierfür zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmittel waren recht primitiver Art, die damalige finanzielle Position erlaubte nur geringe Bewegung, das Renommee und der Kredit der Gesellschaft waren aufs schwerste erschüttert. Aber allmählich setzte die Besserung ein; der sehr bedeutende Aufschwung des Marktes für Fahrradröhren, in Verbindung mit dem guten Ruf, den dieses unser Fabrikat gewann, führten zur ersten lebhafteren und gewinnbringenden Beschäftigung des damals von Spezialitäten völlig abhängigen Bouser Werkes. Die erst nur unmerklichen Fortschritte in der Verbilligung der Fabrikation auf den übrigen Werken sowie unser allmähliches Eindringen in das große Absatzgebiet der sogenannten Handelsware machten nach wenigen Jahren wahrnehmbaren Erfolgen Platz, und diese wiederum bildeten die Grundlage, auf der seit dem Jahre 1896 größere Verbesserungen in unseren Werkseinrichtungen nach Maßgabe der verfügbaren beschränkten Mittel allmählich durchgeführt werden konnten. Ihre Wirkung auf die Produktionsmengen und die Gestehungskosten war so günstig, daß der Umsatz schon im nächsten Jahre erheblich zunahm. Damit war der Beweis für die Richtigkeit des eingeschlagenen Weges erbracht, und es wurde beschlossen, ihn mit aller Energie weiter zu verfolgen. In der Erkenntnis, daß das Handelsrohr die einzig stabile Grundlage für die Zukunft unseres Unternehmens darstellte, richteten sich die Hauptbestrebungen nun darauf, Einrichtungen zu schaffen, die geeignet erschienen, die Herstellung gewöhnlicher Handelsware zu steigern und zu verbilligen, und zwar entschloß sich die Verwaltung, in der Nähe Düsseldorfs eine ganz neue Werksanlage zu errichten, bei der alle seither gesammelten, sehr kostspieligen Erfahrungen berücksichtigt wurden. Mit der Forcierung des Handelsrohrabsatzes ging die Schaffung eines abgerundeten Fabrikationsprogrammes Hand in Hand. Wir mußten, da unsere nahtlosen Rohre nur in Abmessungen herstellbar waren, die nach unten und oben begrenzt sind, unsere Käufer gegen die Gefahr schützen, daß die Konkurrenz ihnen die übrigen Rohrsorten vorenthielt und dadurch ihren Handel schädigte. Zu diesen Rohrsorten gehörten die stumpfgeschweißten Gasröhren und die überlapptgeschweißten Röhren über 300 mm Durchmesser; für ihre Herstellung wurde daher unter der Firma „Deutsche Röhrenwerke" im Jahre 1897/98 eine eigene neue Anlage in Rath bei Düsseldorf in Angriff genommen.

Leider sollte Hr. Generaldirektor Franken, dem die Gesellschaft das Fundament verdankt, auf dem sie später weiterbauen konnte, die Früchte seiner Tätigkeit nicht mehr genießen. Er verstarb zum großen Schmerze aller Mitglieder der Verwaltung am 9. Dezember 1899 auf einer Dienstreise in Swansea (England). Im nächsten Jahre trat der bekannte Konjunktursturz von 1900/01 ein, der die Entwicklung der Neuanlagen, die zum Teil gerade erst in Betrieb gesetzt worden waren, ernstlich hemmte. Es folgten harte Kämpfe gegen die Syndikate in Deutschland und Oesterreich, die in Deutschland zu Anfang 1902, in Oesterreich zu Anfang 1903 zu einer Verständigung und damit zur Sicherung der für uns unentbehrlichen Anteile am Gesamtabsatze führten. Selbst während dieser Kampfjahre und der gleichzeitig herrschenden ungünstigen Konjunktur gelang es uns, bescheidene Reingewinne zu erzielen. Die Einführung neuer Artikel in unser Fabrikationsprogramm und die intensiv gepflegten Beziehungen zu sämtlichen Exportländern der Erde ließen uns den Tiefstand der Konjunktur schneller überwinden und bildeten die Ursache, daß in Millionen Mark ausgedrückt

	1900/01	1901/02	1902/03
der Umsatz	14,111	14,732	15,906
der Reingewinn . .	1,516	0,506	0,638
	1903/04	1904/05	1905/06
der Umsatz	20,155	25,584	35,015
der Reingewinn . .	1,219	1,816	3,188

erreichte, beides also zunahm.

In das Betriebsjahr 1898/99 fiel auch die Erwerbung der in Liquidation getretenen Mannesmann Tube Co. Landore (South Wales) und deren Neugründung unter der Firma „British Mannesmann Tube Co. Ltd." behufs Ausdehnung des Absatzgebietes unseres Concerns auf England und die englischen Kolonien, und in das Geschäftsjahr 1904/05 der Kauf des weitaus größten Teiles der Aktien des Schönbrunner Walzwerkes, durch den wir uns in Oesterreich die gleiche Stellung sicherten, wie in Deutschland seinerzeit durch Errichtung der Deutschen Röhrenwerke. Im Jahre 1903/04 haben wir, um die Deckung der damals noch bestehenden Unterbilanz zu beschleunigen, auf Grund freiwilliger Angebote 2 500 000 ℳ unserer Aktien zurückgekauft und dabei einen Gewinn von 1 034 104,93 ℳ sowie einen Rückgang unseres Aktienkapitals auf 22 500 000 ℳ erzielt. Die Mittel für alle diese Erweiterungen und Erwerbungen brachten wir aus unseren eigenen Betriebsüberschüssen und durch die Ausgabe von 4 000 000 ℳ 4½prozentiger Obligationen auf, die im Mai 1899 von unseren Bankiers, an ihrer Spitze die Deutsche Bank, übernommen wurden. Wir können uns nicht versagen, diesen hier unsern Dank dafür abzustatten, daß sie auch während der schwierigsten Zeit das Vertrauen in eine gedeihliche Entwicklung unserer Gesellschaft nicht verloren und uns eine ruhige von Kredit- und Geldsorgen nicht belastete Arbeit ermöglicht haben. Nur so konnte die Unterbilanz, zu deren Tilgung außer den erwähnten Rückkäufen von Aktien auch noch 12 948 912 ℳ Betriebsüberschüsse (von 1896 bis 1906) dienten, beseitigt und schließlich eine vollständige Sanierung unseres Unternehmens ohne unfreiwillige Opfer der Aktionäre erreicht werden. An Abschreibungen auf Anlagen sind außerdem in den Geschäftsjahren von 1896/97 bis einschließlich 1905/06 13 505 541,57 ℳ verwendet worden gegenüber einem Gesamtanlagewerte von 15 429 614,29 ℳ am 30. Juni 1906. Die Erzeugungsfähigkeit unserer Anlagen beziffert sich heute auf jährlich über 125 000 t.

Was das verflossene Geschäftsjahr 1905/06 anbetrifft, so sind in der Fabrikation auf sämtlichen Werken Fortschritte zu verzeichnen. Die neue Werksanlage in Bous war am 30. Juni ihrer Vollendung nahe und ist inzwischen mit Erfolg in Betrieb gesetzt worden. Mit den Saarbrücker Gußstahlwerken hatten wir einen langsichtigen Vertrag auf Lieferung von Rohstahl in Höhe eines jährlichen Maximalquantums von 25 000 t abgeschlossen. Da die Abwicklung des Vertrages zuletzt Schwierigkeiten bot, so haben wir, um uns im Interesse einer ungestörten Fabrikation speziell auf unserm Werke in Bous die Verfügung über eine eigene Stahlbezugsquelle zu sichern, kurz nach Ab-

lauf des Geschäftsjahres sämtliche Aktien der Saarbrücker Gußstahlwerke angekauft.* Am 28. Juni 1906 ist zu Mailand unter Mitwirkung der Societa Metallurgica Italiana die „Societa Tubi Mannesmann“ mit einem Aktienkapital von 5 000 000 Lire gegründet worden, von denen wir ¾ übernommen und mit 30 % = 917 550 ℳ eingezahlt haben. Die seinerzeit von uns ins Leben gerufene Aktiengesellschaft Deutsche Röhrenwerke ist im Berichtsjahr in Liquidation getreten. Wir haben die in fremden Händen befindlichen Aktien zum Kurse von 114 angekauft und führen das Werk nicht mehr als besondere Gesellschaft, sondern als Abteilung Schweißrohrwerk in den Büchern. Der Gesamtumsatz einschließlich des Schweißrohrwerkes (aber ohne Schönbrunn) beziffert sich auf 35 014 649,79 (i. V. 28 217 974,33) ℳ. Der Bruttogewinn auf Verkaufskonto beträgt 7 511 541,38 ℳ, der Reinerlös nach Abzug aller Unkosten und Abschreibungen 1 514 624,79 ℳ. Er erlaubt, 75 731,24 ℳ dem gesetzlichen Reservefonds zu überweisen, 150 000 ℳ dem Beamten-Pensions- und Arbeiter-Unterstützungsfonds zuzuwenden, 50 000 ℳ an den Aufsichtsrat zu vergüten, 1 125 000 ℳ (5 %) als Dividende zu verteilen und 113 893,55 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier in Chemnitz.

Der Abschluß vom 30. Juni 1906 ergibt einschließlich 22 549 ℳ Vortrag aus dem Jahre 1904/05 einen Ueberschuß von 243 711,10 ℳ. Die Abschreibungen sind mit 104 516,34 ℳ beziffert. Von den verbleibenden 139 194,76 ℳ sind 5832,26 ℳ an den Reservefonds, 9331,70 ℳ als Tantième an den Vorstand und je 23,30 ℳ, insgesamt also 11 650 ℳ, an 500 Genußscheine zu überweisen, so daß nach Vergütung von 4438 ℳ an den Aufsichtsrat noch 102 000 ℳ (6 %) Dividende ausgeschüttet und 5942,80 ℳ auf das neue Rechnungsjahr übertragen werden können.

Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk.

Wie der Vorstand berichtet, war die Nachfrage nach Röhren aller Art während des abgelaufenen Geschäftsjahres äußerst rege und daher auch der Umsatz des Werkes im Vergleiche zu dem des Vorjahres bedeutend höher. Die Betriebseinrichtungen wurden durch ein drittes Rohrwalzwerk, die Vergrößerung der Wassergasschweißerei und verschiedene neue Bearbeitungsmaschinen wesentlich erweitert; der Bau einer neuen elektrischen Zentrale wurde begonnen und dürfte im November d. J. fertig werden. Für alle diese Anlagen wurden 568 179,06 ℳ aufgewendet und größtenteils aus den Betriebsmitteln gedeckt. Der verbleibende Rest, die Kosten für weitere Neuanlagen und verstärkte Betriebsmittel sollen dadurch beschafft werden, daß das Aktienkapital um 450 000 ℳ erhöht wird, worüber die Generalversammlung am 16. Oktober zu beschließen hat. Die Bilanz weist einen Reingewinn von 434 332,99 ℳ nach; davon sind 19 213,96 ℳ zur gesetzlichen Rücklage zu verwenden, 58 001,08 ℳ sollen als Tantièmen und Gratifikationen vergütet, je 10 000 ℳ für den Arbeiter- und einen damit zu begründenden Beamten-Unterstützungsfonds bereitgestellt und 270 000 ℳ (12 %) als Dividende ausgeschüttet werden. Zum Vortrag aufs neue Rechnungsjahr kommen dann noch 67 117,95 ℳ.

Eisen- & Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, waren im verflossenen Geschäftsjahre, abgesehen von einer geringen Einschränkung des Kohlenabsatzes während der ersten Monate, sämtliche Betriebsabteilungen voll beschäftigt. Für die Hüttenerzeugnisse konnten durchweg günstigere Preise erzielt werden, doch wurde die Preissteigerung durch wiederholte Erhöhungen der Rohstoffe sowie durch Aufbesserung der Arbeitslöhne und Zunahme der öffentlichen Abgaben überholt. Nennenswerte Betriebsstörungen kamen nicht vor. Auf Zeche Kaiserstuhl wurden 1 005 887 (i. V. 863 018) t Kohlen gefördert und 160 906 (153 155) t Koks hergestellt. Die Hochofenanlage des Hüttenwerkes lieferte 301 621 (298 629) t Roheisen, das Stahlwerk 380 954 (305 773) t Rohblöcke. In der Kokerei wurden 30 neue Oefen mit Gewinnung der Nebenprodukte in Betrieb genommen. Mit Rücksicht auf den wachsenden Bedarf des Stahlwerkes wurde ferner im Herbst 1905 mit dem Bau eines fünften Hochofens begonnen, der voraussichtlich noch in diesem Jahre wird angeblasen werden können. Außerdem wurden die Gasreinigungsanlagen wesentlich erweitert und in der Gaszentrale zwei Gasdynamos und zwei Gasgebläsemaschinen aufgestellt. Im Martinwerk wurde ein neuer 30 t-Ofen mit zugehörigen Generatoren angelegt und der Bau eines weiteren Ofens in Angriff genommen. Schließlich wurden noch verschiedene Werkzeugmaschinen beschafft, eine neue Schwellen- und Laschenadjustage erbaut und die Ekonomiseranlage vergrößert. Alle diese Neubauten erforderten den Betrag von 1 886 265,53 ℳ. Die Förderung der Gewerkschaft Reichsland, von deren Erzen in der Hochofenanlage des Werkes 168 423 t verarbeitet wurden, konnte auch im verflossenen Jahre gesteigert werden. Der Anteil an der Zubuße betrug 32 007,96 ℳ. Der Reingewinn der Gesellschaft beläuft sich bei 2 095 713,65 ℳ Abschreibungen auf 3 644 064,78 ℳ. Hiervon sollen 2 250 000 ℳ (15 %) Dividende verteilt, 195 852,40 ℳ statutengemäß als Tantième vergütet, 100 000 ℳ der Beamten-Pensionskasse überwiesen, 300 000 ℳ zur Bildung eines Arbeiter-Pensionsfonds bereitgestellt, 500 000 ℳ dem Dividenden-Ergänzungfonds zugewendet und 298 212,38 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden.

Gußstahl-Werk Witten.

Wie der Vorstand berichtet, nahm das letzte Geschäftsjahr für das Werk einen sehr befriedigenden Verlauf; es war das beste, das die Gesellschaft bisher aufzuweisen hatte. Der Umsatz hat sich nicht unwesentlich erhöht, so daß für 10 377 265,80 ℳ und einschließlich der Germaniahütte 11 655 232,64 ℳ Erzeugnisse berechnet werden konnten gegenüber 9 033 645,23 bezw. 10 118 733,48 ℳ im vorhergehenden Jahre. Hergestellt wurden 40 046 (i. V. 34 116) t Tiegelstahl, Martinstahl und Flußeisen, 5958 (5340) t Schmiede- und Preßstücke, 23 703 (21 993) t Stabstahl und Stabflußeisen, 17 546 (15 695) t Grob- und Feinbleche, 2670 (2795) t bearbeitete Schmiede- und Preßstücke, Stahlgußteile, Geschützteile und Geschosse, 1447 (1241) t Kleineisenzeug und 8315 (7900) t feuerfestes Material. Auf der Germaniahütte bei Grevenbrück wurden 17 827 (19 819) t Roheisen erblasen; vom 1. Juli bis Mitte August 1905 war der Hochofen wegen der großen Vorräte an Roheisen gedämpft. Der Hochofenbetrieb ergab einen Gewinn von 95 851,48 (87 394,09) ℳ. In Witten wurden durchschnittlich 1701 (1609) Arbeiter mit einem Jahresverdienste (einschließlich jugendlicher Arbeiter) von je 1242,57 ℳ oder 4,07 (3,82) ℳ für die Schicht beschäftigt. Nach der Bilanz beträgt der verfügbare Gewinn des Werkes 1 730 790,13 ℳ, wovon zu Abschreibungen 501 114,27 ℳ verwendet werden. Die Tantièmen beziffern sich auf 148 876,26 ℳ, so daß die Generalversammlung noch über 1 080 799,60 ℳ zu beschließen hat. Der Vorstand schlägt vor, diese Summe wie folgt zu verwenden: 800 000 ℳ als Dividende (20 %), 25 000 ℳ zu Belohnungen an Beamte und Meister, 30 000 ℳ für

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 16 S. 1029.

die Beamten-Pensions-, Witwen- und Waisenkasse, 40 000 ℳ für Beamten- und Arbeiter-Prämien- und Unterstützungszwecke und 185 799,60 ℳ zum Vortrag auf neue Rechnung.

Hagener Gußstahlwerke, Hagen.

Der Vorstand kann in seinem Berichte über das Geschäftsjahr 1905/06 infolge der guten Beschäftigung, die in allen Betrieben der Gesellschaft herrschte, zum erstenmal seit mehreren Jahren wieder eine Dividendenzahlung in Vorschlag bringen. Das Ergebnis gestattet zudem, statt der zuletzt angewendeten Mindestabschreibung von 5 % auf Maschinen und Oefen 10 % vorzusehen. Fakturiert wurden Waren im Werte von 1 628 606,84 (i. V. 1 320 748,25) ℳ; die Menge der berechneten Ware belief sich auf 5972 (4823) t. Der Betriebsgewinn beträgt 277 782,41 ℳ, die Mieteinnahme 1680,99 ℳ und die verfallene Dividende 327,50 ℳ. Dagegen beziffern sich die sämtlichen Unkosten auf 130 559,23 ℳ und die Abschreibungen auf 73 156,62 ℳ, so daß ein Reingewinn von 76 075,05 ℳ verbleibt, der sich durch den Gewinnvortrag aus dem Vorjahre auf 93 118,50 ℳ erhöht. Von diesem Betrage werden 5210,50 ℳ zu den satzungs- und vertragsmäßigen Tantièmen verwendet und 75 875 ℳ (5 %) als Dividende an die Vorzugs-Aktionäre ausgeschüttet. Zum Vortrage auf das neue Geschäftsjahr gelangen dann noch 12 033 ℳ.

Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg (Schles.).

Nach ordentlichen Abschreibungen in Höhe von 44 115,75 ℳ und außerordentlichen Abschreibungen im Betrage von 14 000 ℳ schließt das Gewinn- und Verlustkonto mit einem Ueberschusse von 53 405,39 ℳ. Von diesem Erlöse sollen 2624,39 ℳ der Rücklage überwiesen, 3031,24 ℳ zu Tantièmen und Belohnungen verwend t und 46 160 ℳ (4 %) als Dividende ausgeschüttet werden. Für 1906/07 bleibt somit ein Vortrag von 1589,76 ℳ.

Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Duisburg-Ruhrort — Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein.

Die am 10. Oktober abgehaltenen Hauptversammlungen der Aktionäre genehmigten einstimmig den schon früher* erwähnten Vertrag, durch den die beiden Gesellschaften miteinander verschmolzen werden. Danach überträgt der Hoerder Verein mit Wirkung ab 1. Juli 1906 sein Vermögen als Ganzes unter Ausschluß der Liquidation auf den Phoenix, und die Aktionäre des Hoerder Vereins erhalten gegen je 1000 ℳ ihrer Aktien eine neue Inhaber-Aktie des Phoenix. Die Versammlung des Phoenix beschloß, zum Zwecke der Durchführung der Fusion das Aktienkapital der Gesellschaft um 26 940 000 ℳ, d. i. auf 61 940 000 ℳ zu erhöhen, und stimmte außerdem dem Antrage der Verwaltung, das Aktienkapital weiter auf 72 000 000 ℳ zu vermehren, bei. Schließlich wurden noch die Mitglieder des Aufsichtsrates des Hoerder Vereines sämtlich in den Aufsichtsrat des Phoenix gewählt.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden.

Der Geschäftsgang des Werkes gestaltete sich im letzten Jahre besonders lebhaft; die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft war derartig, daß sämtliche Anlagen ausreichend beschäftigt werden konnten, und zwar zu befriedigenden Preisen. Da trotz des wesentlich höheren Umsatzes die Betriebskosten nur in geringem Maße stiegen, konnte der Nutzen entsprechend vergrößert werden. Verkauft wurden Erzeugnisse im Werte von 7 815 747,47 (i. V. 7 800 137,38) ℳ; auf die Abteilung Döhlen entfielen hiervon 7 587 728,76 ℳ, auf die Abteilung Berggießhübel 228 018,71 ℳ. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einen Reingewinn von 987 606,89 ℳ. Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 600 000 ℳ (10 %) als Dividende, 94 185,07 ℳ als Tantième an den Aufsichtsrat und den Vorstand, sowie 50 000 ℳ zu Belohnungen an Beamte zu verwenden, 30 000 ℳ an die Beamten-Pensionskasse und 15 000 ℳ an die Stiftungen zu überweisen, so daß zum Vortrage auf neue Rechnung noch 198 421,82 ℳ verbleiben.

Stahlwerk Oeking, Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Lierenfeld.

Nach dem Vorstandsberichte stand das Geschäftsjahr 1905/06, das erste der Aktiengesellschaft, unter dem Zeichen einer regen Beschäftigung. Der Umsatz übertraf mit 5097 t oder 1 951 211 ℳ den des vorhergehenden Rechnungsabschnittes um 1013 t oder 472 010 ℳ und wäre noch größer geworden, wenn sich nicht durch Neubauten und Arbeitermangel empfindliche Störungen eingestellt hätten. Im November 1905 kam die neue Gießerei und einige Monate später die Verlängerung der mechanischen Werkstatt in Betrieb. Die Bilanz weist einen Rohüberschuß von 405 475,55 ℳ auf, der Reingewinn beträgt nach Abzug von 208 142,59 ℳ für Abschreibungen, Zinsen, Provisionen und Gründungskosten und 9900 ℳ Zuweisung zur gesetzlichen Rücklage 187 432,96 ℳ. Die Generalversammlung vom 27. September genehmigte den Vorschlag der Verwaltung, aus diesem Betrage 151 670 ℳ (10 %) Dividende zu verteilen und die übrigen 35 762,96 ℳ auf das neue Jahr zu übertragen; sie beschloß ferner, das Aktienkapital um 1 000 000 ℳ zu erhöhen.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen.

Die Hauptversammlung vom 26. September d. J. hat beschlossen, den Verein ab 1. Januar 1907 unter den bisherigen Bedingungen auf zwei Jahre zu verlängern.

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.

Das am 30. Juni 1906 abgelaufene Geschäftsjahr zeigt, wie der Vorstand in seinem Berichte sagt, in sämtlichen Abteilungen des Unternehmens ein erfreuliches Bild der Entwicklung. Die Verwaltung war bestrebt, die Werksanlagen zu ergänzen und zu verbessern, um eine Verbilligung der Selbstkosten zu erzielen. Außer für den Umbau des Mittel-Walzwerkes wurden die Ausgaben für eine Gebläsemaschine der Alfredhütte sowie für die Einrichtung einer elektrischen Zentrale in Wissen zum Betriebe der Fördermaschinen, Pumpen und Kompressoren auf den Gruben bewilligt. Ferner wurden im Frühjahr für das Stahlwerk umfassende Neuanlagen genehmigt. Zur Deckung der hierdurch entstehenden Kosten beschloß die Generalversammlung vom 8. Juni 1906, das Aktienkapital um zwei Millionen Mark zu erhöhen. Ueber den Betrieb ist im einzelnen zu bemerken, daß die Gruben bei einer Zahl von durchschnittlich 1239 (i. V. 1043) Arbeitern 184 898 (145 563) t Spateisenstein, 31 (10) t Brauneisenstein, 615 (702) t Kupfererze, 18 (26) t Bleierze und 14 (7) t Blenderze förderten. Die Erzeugung der Alfredhütte belief sich auf 113 019 (79 708) t Roheisen, der Gesamtabsatz auf 114 062 (82144) t. Verbraucht wurden 242 842 t Eisenstein, 44 158 t Kalkstein und 118 388 t Koks. Die Hütten beschäftigten

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 19 S. 1223 und 1224 bis 1225.

375 (286) Arbeiter. Die Oefen III und IV der Alfredhütte standen das ganze Jahr hindurch, Ofen V der Heinrichshütte seit 23. Oktober 1905 im Feuer. Im Stahlwerke wurden 78 469 t Rohblöcke hergestellt und zu Halbzeug, Walzeisen, Walzstahl, Formeisen, Eisenbahnoberbaumaterial, Radreifen, Achsen, Schmiedestücken, Rädern und Radsätzen weiterverarbeitet. Die Zahl der Stahlwerksarbeiter belief sich auf durchschnittlich 1047 (925). Der Rohgewinn der Gesellschaft beziffert sich auf 2 468 605,04 *M*, der Reinerlös nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Zinsen und Abschreibungen beträgt 1 470 451,57 *M*. Unter Berücksichtigung von 269 442,57 *M* für festgelegte Gewinnanteile einerseits und 204 645,51 *M* Gewinnvortrag vom 1. Juli 1905 anderseits ergibt sich danach ein Ueberschuß von 1 405 654,51 *M*. Hiervon sollen 1 040 000 *M* (13 %) als Dividende vergütet, 50 000 *M* dem Beamten-Pensions-, Witwen- und Waisenfonds überwiesen, 62 066,74 *M* zu außergewöhnlichen Abschreibungen und Rückstellungen benutzt und 253 587,77 *M* auf neue Rechnung verbucht werden. — Der Bericht des Aufsichtsrates erwähnt noch, daß Hr. Kommerzienrat Eugen van der Zypen die Stelle des Generaldirektors der Gesellschaft aufgegeben hat und Hrn. Oberbürgermeister a. D. Friedrich Haumann, bisher Direktor der Rheinischen Bahngesellschaft zu Düsseldorf, das Amt übertragen worden ist. Der Scheidende hat dem Aufsichtsrate als Zeichen seiner Anhänglichkeit an seine bisherigen Mitarbeiter die Summe von 80 000 *M* überwiesen, deren Zinsen verwendet werden sollen, um Meistern und Arbeitern, die während eines bestimmten Zeitraumes in den Deutzer Werkstätten der Gesellschaft beschäftigt gewesen sind, Jahresgeschenke zu gewähren.

Westfälische Drahtwerke in Werne bei Langendreer.

Während des abgelaufenen Rechnungsjahres war, wie der Bericht des Vorstandes ausführt, die Beschäftigung in allen Betriebszweigen der Werke fortgesetzt lebhaft, so daß die Menge der Erzeugnisse stieg und der Gesamtwert der versandten Fabrikate bei höheren Erlösen die Summe von 9 316 750 *M* erreichte gegenüber 7 437 596 *M* im Jahre zuvor. Die durchschnittliche Arbeiterzahl belief sich auf 839 (818) Mann, an die 1 174 045,97 (1 073 323,60) *M* Lohn gezahlt wurde. Der Bestand an Aufträgen betrug am 1. Juli 1906 17 030 t oder 7780 t mehr als am gleichen Tage des Vorjahres. Die andauernd starke Beschäftigung machte für einzelne Betriebsanlagen Vergrößerungen und Verbesserungen erforderlich, die inzwischen unter erheblichen Aufwendungen begonnen wurden. Die Bilanz ergibt einen Rohgewinn von 1 449 636,91 *M* und nach Verrechnung der Unkosten in Höhe von 283 338,61 *M*, sowie der im bisherigen Verhältnis festgesetzten Abschreibungen im Betrage von 143 226,50 *M* einen Reinerlös von 1 073 071,80 *M*, der sich durch den Vortrag aus 1904/05 auf 1 104 726,46 *M* erhöht. Hiervon werden der gesetzlichen Rücklage 53 653,59 *M* und der besonderen Rücklage 150 000 *M* überwiesen, an Gewinnanteilen und Gratifikationen 146 223,02 *M* verteilt, dem Arbeiter-Unterstützungsfonds 20 000 *M* zugeführt und als Dividende 672 000 *M* (28 %) ausgeschüttet; auf neue Rechnung werden 62 849,85 *M* vorgetragen. Außer dieser Verteilung des Reingewinnes beschloß die Generalversammlung vom 3. Oktober, das Aktienkapital von nom. 2 400 000 *M* auf 3 200 000 *M* zu erhöhen; die neuen Aktien sind ab 1. Juli 1906 dividendenberechtigt.

Westfälische Stahlwerke, Aktiengesellschaft zu Bochum.

Das am 30. Juni 1906 beendigte Geschäftsjahr brachte nach dem Berichte des Vorstandes dem Werke in allen Betrieben reichliche Beschäftigung, so daß die Erzeugungs- und Umsatzziffern gegen das Vorjahr wesentlich stiegen. Leider zeigte sich weder das Stahlwerk noch die Schienenstraße den Anforderungen gewachsen, und es hat sich immer mehr herausgestellt, wie notwendig der im vorigen Berichte erwähnte Umbau, der gegen Ende dieses Jahres dem Betriebe übergeben werden dürfte, war. Von sonstigen Verbesserungen und Erweiterungen ist zu erwähnen, daß die Kesselanlage durch drei neue Cornwallkessel von je 100 qm Heizfläche sowie den Bau eines neuen Kamins vergrößert wurde und in Verbindung mit den ebenfalls neuen Ekonomiseranlagen sparsamer als früher arbeitet. Das Hammerwerk wurde durch neue Oefen, ein neues Scheibenräderwalzwerk und verschiedene andere Verbesserungen leistungsfähiger gemacht. Die Reparaturschmiede und -Werkstätte mußten wegen des künftighin größeren Betriebes erweitert und außerdem mehrere Maschinen für andere Werkstätten angeschafft werden. Bei einem Bruttogewinne von 1 715 397,90 *M* beträgt der Reinerlös nach Abzug aller Unkosten, Grundschuldzinsen und Abschreibungen 541 607,59 *M*, wovon 5000 *M* vertragsmäßig als Gewinnanteile zu vergüten sind, während 10 000 *M* dem Unterstützungsfonds überwiesen und 400 000 *M* (4 %) als Dividende ausgeschüttet werden sollen; 126 607,59 *M* verbleiben als Vortrag auf neue Rechnung.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 2. Oktober 1906, vormittags 11¾ Uhr, im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen war zu der Sitzung durch Rundschreiben vom 10. und 24. September.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Größere Tragfähigkeit der Güterwagen.
3. Offenlegung der Lohnlisten zum Zweck der Einkommensteuerveranlagung.
4. Umfrage der städtischen Statistischen Aemter betreffend Einnahme und Ausgabe einer Arbeiterfamilie und Ausfüllung von Haushaltungsbüchern.
5. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Den Vorsitz übernimmt in Stellvertretung des am Erscheinen verhinderten Hrn. Geheimrat Servaes Hr. Geheimrat A. Kirdorf-Aachen.

Zu 1 der Tagesordnung weist das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes darauf hin, daß seitens eines Berliner Blattes eine Umfrage an die Werke, betreffend die Wirkungen der neuen Handelsverträge, erlassen worden sei. Er halte es nicht für angezeigt, daß die Werke diese Anfrage beantworten, da einerseits die Zeit seit dem Bestehen der neuen Verträge viel zu kurz sei, um ein Urteil zu ermöglichen, anderseits die Gruppe zur geeigneten Zeit selbst eine Erhebung in die Wege leiten werde. Dem stimmt der Vorstand einmütig zu.

Ferner wird beschlossen, bei dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten dahin vorstellig zu werden, daß im Fall der Beistellung von Leihwagen seitens der Werke diesen die gleiche Vergütung an Zeit- und Laufmiete seitens der Staatsbahnverwaltung

gewährt werde, die sie im übrigen Verkehr für die Benutzung fremder Wagen an die Eigentumsbahnen zahlt.

Das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat und der Stahlwerks-Verband haben auf mehrere Unzuträglichkeiten hingewiesen, die bezüglich der Handhabung des Gesetzes betreffend den Frachturkundenstempel noch bestehen. Der Vorstand beschließt, wegen ihrer Abstellung zuständigen Ortes vorstellig zu werden.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller zu Berlin hat beschlossen, seinem Statistischen Bureau eine Kommission zur Seite zu stellen, die sich mit der Ausgestaltung der Eisenstatistik befassen soll. Zu Mitgliedern dieser Kommission werden seitens der Gruppe die HH. Regierungsrat Scheidtweiler-Oberhausen und Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf gewählt.

Zu 2 der Tagesordnung findet ein Meinungsaustausch über die Einführung von offenen Güterwagen mit Selbstentladeeinrichtung und der Erhöhung ihrer Tragfähigkeit statt. Der Vorstand ist darin einig, daß an den Vorteilen, die aus der Einführung solcher Wagen der Staatseisenbahnverwaltung erwachsen würden, auch die Industrie in angemessener Weise durch die Gewährung von Frachtermäßigungen beteiligt werden müsse.

Zu 3 und 4 der Tagesordnung wird beschlossen, das nachstehende Rundschreiben an sämtliche Mitglieder zu erlassen:

„Wir beehren uns, Ihnen nachfolgende Mitteilung zu machen:

I. betr. Einkommensteuergesetz.

Das Einkommensteuergesetz in der Fassung vom 19. Juni 1906 bestimmt:

§ 23. Wer für die Zwecke seiner Haushaltung oder bei Ausübung seines Berufes oder Gewerbes andere Personen dauernd gegen Gehalt oder Lohn beschäftigt, ist verpflichtet, über dieses Einkommen, sofern es den Betrag von jährlich 3000 ℳ nicht übersteigt, der im Absatz 1 genannten Behörde (d. i. die mit der Aufnahme des Personenstandes betraute Behörde) auf deren Verlangen binnen einer Frist von mindestens zwei Wochen Auskunft zu erteilen.

§ 74. Wer die in Gemäßheit des § 23 von ihm erforderte Auskunft verweigert oder ohne genügenden Entschuldigungsgrund in der gestellten Frist gar nicht oder unvollständig oder unrichtig erteilt, wird mit einer Geldstrafe bis dreihundert Mark bestraft.

Nach dem klaren Wortlaut dieser Bestimmungen ist es unberechtigt, wenn seitens der in Betracht kommenden Behörden an industrielle Werke das Ansinnen gestellt wird, leere Formulare mit Namen, Wohnort, Beschäftigungsart und Einkommen der Steuerpflichtigen auszufüllen. Sache der Behörden ist es vielmehr, den Werken die Listen mit dem Namen, dem Wohnort und der Beschäftigungsart einzureichen, Sache der Werke dagegen nur, das Einkommen in diese Listen einzutragen.

Wenn ferner seitens der Behörden gefordert wird, das voraussichtliche Einkommen auch für die Zeit vom 1. Oktober bis 31. Dezember 1906 anzugeben, so ist auf die Unmöglichkeit zu verweisen, dies auszuführen. Gestaltung der Akkordlöhne, Feierschichten, Ueberschichten u. a. m. beeinflussen das Einkommen so wesentlich, daß eine derartige »voraussichtliche« Angabe unausführbar erscheint. Den Behörden ist deshalb anheimzugeben, auf Grund der Einkommensangabe vom 1. Januar bis 30. September 1906 das voraussichtliche Einkommen für das letzte Vierteljahr zu schätzen.

II. Haushaltungsbücher.

Das Kaiserliche Statistische Amt hat die Stadtverwaltungen darauf aufmerksam gemacht, daß der Verband der statistischen Aemter deutscher Städte den Versuch machen wolle, in übereinstimmender Weise in den einzelnen Städten Haushaltungsbudgets zu erheben und die Ergebnisse dem Kaiserlichen Statistischen Amt zur Veranstaltung einer Gesamtveröffentlichung zur Verfügung zu stellen. Das Kaiserliche Statistische Amt hat den Stadtverwaltungen solche Haushaltungsbücher übersandt, damit sie »mit Hilfe der Krankenkassen, Arbeiterverbände oder der ihnen sonst zu Gebote stehenden Organe« die für die Erhebung in Betracht kommenden Familien feststellen und durch sie die Bücher ausfüllen lassen. Manche Stadtverwaltungen haben sich nun direkt an die industriellen Werke gewandt und sie ersucht, durch Arbeiterfamilien die Haushaltungsbücher ausfüllen zu lassen. Wir halten es nicht für Sache der Werke, darauf einzugehen. Mißverständliche Auffassung seitens der Arbeiter, die vielfach darin lediglich eine neugierige Kontrolle des Arbeiterhaushaltes erblicken würden, ist ganz sicher zu befürchten, ganz abgesehen davon, daß wir an der Möglichkeit einer annähernden Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Erhebungsergebnisse durchaus berechtigte Zweifel hegen."

Zu 5 der Tagesordnung lag nichts vor.

Schluß der Sitzung $1^1/_4$ Uhr.

Der st. Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Kirdorf*,	gez. *Dr. Beumer*,
Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Protokoll

über die Vorstandssitzung am 2. Oktober 1906 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH. Kommerzienrat Springorum (Vorsitzender), Weinlig, Weyland, Niedt, Asthöwer, Gillhausen, Klein, H. Lueg, Tull, Dr. Beumer, Dowerg, Macco, Helmholtz, Dr.-Ing. Schrödter, ferner Vogel, Lemke, Breusing.

Entschuldigt die HH. Lürmann, Baare, Bueck, Oswald, Hegenscheid, Meier, Krabler, Haarmann, Reusch, Massenez, Brauns, Dahl, Kamp, Servaes.

Die Tagesordnung lautet:

1. Endgültige Feststellung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
2. Antrag der Geschäftsführung auf wöchentliche Herausgabe der Zeitschrift „Stahl und Eisen".
3. Verleihung der Carl Lueg-Denkmünze für das Jahr 1906.
4. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedenkt Vorsitzender des seit der letzten Sitzung erfolgten Heimganges des Ehrenmitgliedes Prof. Ledebur und der Vorstandsmitglieder Eduard Blaß und Franz J. Müller; Versammlung ehrt das Andenken dieser um den Verein hochverdienten Männer durch Erheben von den Sitzen.

Vorsitzender spricht sodann unter allseitiger Zustimmung der Anwesenden Hrn. Abgeordneten Macco, der zum 1. Oktober aus seinen Aemtern als Syndikus der Handelskammer und Geschäftsführer des Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Siegen ausgeschieden ist, die besten Wünsche des Verbandes für den neuen Lebensabschnitt aus.

Weiter stellt Vorsitzender alsdann fest, daß der im August auf Einladung des Vereins erfolgte Besuch von Mitgliedern des American Institute of Mining Engineers einen höchst glücklichen Verlauf genommen habe und zu der Annahme berechtige, daß die Beziehungen zu den amerikanischen Fachgenossen noch enger und herzlicher geworden seien, als dies bisher schon der Fall gewesen wäre. Er spricht ferner dem

Stahlwerks-Verband herzlichen Dank aus, der dem Verein den gastlichen Empfang der Amerikaner durch Bereitstellung reichlicher Geldmittel ermöglicht hat.

Zu Punkt 1 wird beschlossen, auf die Tagesordnung der am 9. Dezember in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhaltenden Hauptversammlung neben den geschäftlichen Punkten zu setzen:

1. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahlherstellung. Berichterstatter die HH. Professor Rich. Eichhoff und H. Röchling.
2. Vortrag über elektrischen Betrieb von Reversierstraßen. Von Regierungsbaumeister Geyer in Berlin.

Der zuerst vorgesehene Vortrag über die Bewegung der Halb- und Fertigfabrikate wird auf die Frühjahrsversammlung 1907 verschoben.

Zu Punkt 2 liegt eine Denkschrift der Geschäftsführung vor, welche unter ausführlicher Begründung zu dem Schlusse kommt, daß die natürliche Entwicklung der Zeitschrift „Stahl und Eisen" gebietet, die jetzt halbmonatlich erscheinende Zeitschrift in eine Wochenschrift umzuwandeln. Vorstand beschließt einstimmig, die Zeitschrift „Stahl und Eisen" vom 1. Januar 1907 ab als Wochenschrift herauszugeben; als Erscheinungstag wird der Mittwoch in Aussicht genommen.

Punkt 3 wird vertagt.

Zu Punkt 4 wird beschlossen, der nächsten Hauptversammlung verschiedene Zuwahlen in den Vorstand in Vorschlag zu bringen.

Sodann nimmt Vorstand mit herzlichem Danke Kenntnis von einer durch den Stahlwerks-Verband an den Verein erfolgten Zuwendung von 15 000 ℳ zu Bibliothekzwecken des Vereins und bestimmt, daß der Betrag als besonderer Fonds (Bibliothekfonds) geführt wird und seine Zinsen bis auf weiteres Verwendung finden sollen, um Lücken in der Bibliothek auszufüllen.

Verschiedene Gesuche um Gewährung von Beiträgen finden alsdann Erledigung.

Da weiteres nicht zu verhandeln, erfolgt gegen 6 Uhr Schluß der Vorstandssitzung.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Baniseth, Wm., Teilhaber der Fa. Heine & Seifart, Armaturenfabrik und Metallgießerei, Hirschberg.

Beling, Ernst, Kgl. Weinberge b. Prag, Chocholoschgasse 1297.

Bertelt, W., Direktor der A. Dresler Drahtwerke m. b. H., Creuzthal i. W.

Blank, Otto, Prokurist der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz Akt.-Ges., Wetter a. d. R.

Böhler, Otto A., Dr.-Ing., Métallurgica Bresciana gia Tempini, Brescia, Italien.

Brodtmann, Carl, Dipl.-Hütteningenieur, Sterkrade, Marktstraße 10.

Bruns, Heinrich, Konsul und Zivilingenieur, Kiel, Niemannsweg 90.

zum Busch, C., Wiejska 13, Warschau.

Buschmann, Joseph, Bonn a. Rh., Lessingstr. 87.

v. Danilewsky, N., Generaldirektor, Furstadtskaja 36, St. Petersburg.

Dichmann, C., Generaldirektor der Donetz-Jurjewka Hüttenwerke, Jurjewski-Sawod, Gouv. Ekaterinoslaw, Südrußland.

Gleim, Fritz, Superintendent, Tidewater Furnaces, Maryland Steel Company, Chester, Pa., U. S. A.

Göhler, Adolf, Ingenieur und Vertrauensmann des Oberschlesischen Stahlwerks-Verbandes, Gleiwitz O.-S., Wilhelmstraße 30.

Hainzmann, Gustav, Oberingenieur, Phoenix-Stahlwerke Joh. E. Bleckmann, Mürzzuschlag, Steiermark.

Hannebique, E., Ingénieur des Arts et Manufactures, chef de service du Matériel de M. M. Schneider & Cie., Le Creusot, Frankreich.

Hort, W., Dr. phil., Dipl.-Ingenieur, Mitarbeiter am Kgl. Materialprüfungsamt, Groß-Lichterfelde-West, Potsdamer-Chaussee 65.

Janota, Roman, Hüttenmeister, Freistadt, Oesterr.-Schlesien.

Kammann, Aug., Direktor, Wilmersdorf-Berlin, Kaiserplatz 12.

Kirdorf, Max, Direktor des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rote Erde, Aachen-Burtscheid, Bismarckstraße 61.

Klein, Herm. W., Biétrix, Leflaive & Co., St. Etiénne, Loire, France.

Kley, H., Dipl.-Ing., Mannheim, Rheinvillenstr. 20 III.

Lampe, Wilh., Teilhaber der Elektrizitäts-Gesellschaft Zschockelt, Dresden-A., Schumannstr. 61 III.

Lebedeff, Alexis, Martinwerks-Ingenieur, Nadezdinski-Sawod, Gouv. Perm, Rußland.

Leder, Wilhelm, Oberingenieur der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Gleiwitz O.-S.

Lipp, M., stellv. Vorstandsmitglied der Bergisch-Märkischen Bank, Elberfeld.

Märklin, A., Kommerzienrat, Borsigwerk O.-S.

Minari, Guiseppe, Ingenieur, Direttore tecnico, Societa Ferriere Piemontesi, Torino, Via Schina.

Müller, Leonhard, Direktor der Guilleaume-Werke, Neustadt a. Haardt, Landauerstr. 80.

Nickel, Bernh., Oberingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Schwarzerweg 37.

Reinhard, Julius, Oberhausen, Mülheimerstr. 223.

Reuter, Wolfgang, Generaldirektor der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Scheiding, O., Direktor der Halleschen Kaliwerke Akt.-Ges., Halle a. Saale, Am Kirchtor 24.

Schnell, W., Direktor der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Schulz, Heinr., Ingenieur, Hannover, Sextrostr. 2 pt.

Stewens, Hermann, Oberingenieur und Prokurist der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Tittler, R., Dr., Dipl.-Hütteningenieur, Kgl. Gewerbereferendar, Solingen, Schulstr. 8.

Weiskopf, Alois, Dr.-Ing., Bergwerksdirektor, Hannover-Kleefeld, Schellingstr. 15.

Weittenhiller, Robert, Oberingenieur und Prokurist der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.

Wurst, Hugo, Dipl.-Ingenieur, Lübeck, Marlistr. 12.

Neue Mitglieder.

Funcke, Wilh., Kommerzienrat, Teilhaber der Fa. Funcke & Hueck, Hagen i. W.

Funcke, Wilh. jr., Prokurist der Fa. Funcke & Hueck, Hagen i. W.

Mathieu, Gustav, Hütteningenieur, Akt.-Ges. Charlottenhütte, Niederschelden a. Sieg.

Meins, Ernst, Ingenieur der Berg. Stahlindustrie, Remscheid, Johannesstr. 1 b I.

Müller, Georg, Zivilingenieur, Köln-Sülz, Sülzburgstraße 207.

Pieper, Paul, Zivilingenieur, Düsseldorf, Herderstr. 79 I.

Vogel, Berghauptmann a. D., Köln.

Verstorben.

Nimax, Generaldirektor, Ransbach.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 28. Oktober 1906, nachmittags 1 Uhr

im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin: „Die Eisenindustrie Italiens".
4. Vortrag des Hrn. Generalsekretär des Zentralverbandes deutscher Industrieller H. A. Bueck-Berlin: „Ueber Kathedersozialismus".
5. Vortrag des Hrn. Königl. Berginspektor Dr. Brunzel-Zabrze: „Vorführung und Erklärung der auf dem Steinkohlenbergwerk Königin Luise gebräuchlichen Sicherheitsapparate zum Vorgehen in Brandgasen".

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine Versammlung

deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von
Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil
und
Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 21. 1. November 1906. 26. Jahrgang.

Hüttenbesitzer Heinrich de Wendel †.

Rasch ist der Hüttenbesitzer Heinrich de Wendel seinem drei Jahre jüngeren Bruder Robert in das Reich der Ewigkeit gefolgt. Der am 12. Oktober auf dem Schlosse von Vaugien Heimgegangene war das Haupt der weltbekannten de Wendelschen Eisenhütten, die zu beiden Seiten der deutsch-französischen Grenze in Lothringen liegen und schon seit Generationen von der Familie betrieben werden. Er wurde geboren im Jahre 1844; als sein Vater Karl in jugendlichem Alter kurz vor dem Ausbruch des deutsch-französischen Krieges 1870 gestorben war, hatte er mit seinem jüngeren Bruder Robert und seinem Vetter Baron Theodor de Gargan die verantwortungsvolle Oberleitung der großen Werke in einem Augenblick zu übernehmen, da die Verhältnisse sich ganz besonders schwierig gestaltet hatten. Gleichwie sein ihm im Tode vorausgegangener Bruder hinterläßt auch der Verewigte den Ruf, daß er es mit seltenem Takt und großem Geschick verstanden hat, die Werke durch diese schwere Zeit nicht nur zu erhalten, sondern sie trotz der gleichzeitigen Umwälzungen in der politischen Lage wie in der Technik zu hoher Leistungsfähigkeit weiter auszugestalten. Gerade ihm fiel vielleicht der schwierigste und verantwortungsvollste Teil der Aufgabe zu, weil er

die technisch gebildete Kraft in der Oberleitung war und ihm oblag, aus den Umwälzungen, die durch das Thomasverfahren und die dann folgende Entwicklung der Eisenhüttentechnik bedingt waren, die richtigen Schlußfolgerungen zu ziehen und die Initiative seinerseits zu ergreifen.

Aus den vielen Aufgaben, die er zu glücklicher Lösung brachte, sei der im Jahre 1880 erfolgte Bau des Eisenwerkes von Joeuf hervorgehoben, das jenseits der Grenze errichtet wurde, um dem Hause den französischen Markt zu erhalten. Der Erwerb des Thomasverfahrens war der Anlaß, zunächst ein neues Stahlwerk in Hayingen, dann ein solches in Groß-Moyeuvre anzulegen; damit gleichzeitig ging der Ersatz des Schweißeisens durch das Flußeisen vor sich. In Verbindung mit diesen Stahlwerken erbaute er gleichzeitig auch umfassende Walzwerke zur Weiterverarbeitung der Erzeugnisse, wobei er neuerdings der Ausnutzung der Hochofengase große Aufmerksamkeit zuwendete. In voller Erkenntnis der Wichtigkeit, die für die großen Werke hinsichtlich der Erzversorgung besteht, ließ er in Frankreich nach Westen zu weite Gelände abbohren und führte dadurch die Entdeckung sehr bedeutender Minettevorkommen herbei, während man früher allgemein angenommen hatte, daß dieses Erz an der Grenze aufhöre. Neben der Entwicklung des Kohlenbergbaues in Lothringen nahm die Firma seit 1901 auch das Abteufen von neuen Schächten in Westfalen in Angriff. Die Zahl der von ihr beschäftigten Arbeiterschaft übersteigt gegenwärtig 20 000.

Der Tod hat Heinrich de Wendel nach einem schmerzvollen Leiden, das ihn schon einige Zeit plagte, erreicht; der Heimgegangene hinterläßt aus glücklicher Ehe mit Bertha de Vaulserre drei Söhne, die zum Teil bereits seit einiger Zeit in der Verwaltung tätig sind und denen in Verbindung mit den Söhnen seines Bruders* nunmehr die Oberleitung der großen Werke zufällt. Der Verewigte war mit durchdringender Verstandeskraft und einer klaren Auffassung begabt, Eigenschaften, die ihn befähigten, die Hüttenwerke auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Dabei waren alle, die in seine Nähe kamen, entzückt von seinem bescheidenen und anspruchslosen Wesen, das ihn davon abhielt, in größerem Maße in die Oeffentlichkeit zu treten.

In den 80er Jahren wurde H. de Wendel vom Diedenhofener Bezirk zum Reichstagsabgeordneten gewählt, aber bald legte er dies Mandat wiederum nieder. Das Iron and Steel Institute verlieh ihm im Jahre 1900 aus Anlaß der Pariser Weltausstellung die Bessemer-Denkmünze, und auch an sonstigen Auszeichnungen hat es ihm nicht gemangelt.

Es ist begreiflich, daß durch den Tod eines Mannes, der in tatkräftiger und schöpferischer Weise an der Spitze eines der größten Eisenwerke der Welt stand, eine klaffende Lücke gerissen ist; der allgemeinen Trauer, die seine Familie und die große Zahl der Werksangehörigen erfüllt, schließen wir uns schmerzlich bewegt an. Sein Andenken wird bei uns in hohen Ehren bleiben.

* Vergl. den Nachruf in „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 18 S. 1017.

Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen.*

Von E. Heyn.

Meine Herren! Das Eisen in seinen mannigfaltigen Formen darf zu den rätselhaftesten und verwickeltsten Stoffen gerechnet werden, deren sich der Mensch für seine Zwecke bedient. Je mehr man sich in das Wesen dieses Stoffes vertieft, um so erstaunlicher erscheinen die Leistungen auf dem Gebiete der Eisenindustrie, um so mehr bewundert man das Geschick, mit dem der Eisenhüttenmann und der Verarbeiter des Eisens der unendlichen Schwierigkeiten Herr wurde, die sich aus der verwickelten Natur des Eisens ergeben mußten. Sie traten in den Kampf mit diesen Schwierigkeiten ein, ohne daß ihnen die Wissenschaft helfend zur Seite stand, etwa wie ein Feldherr, der auf einem feindlichen Gebiet Krieg führen muß, ohne daß ihm genaue Karten vom Kampfgebiet zur Verfügung stehen und ohne daß er über die Kampfesweise und die Stärke seines Gegners genau unterrichtet ist. Die Wissenschaft kam, wie in so vielen Fällen, erst hinterdrein, sie wurde erst durch die Bedürfnisse der Praxis ins Leben gerufen und vorwärts getrieben. Die Entwicklung der Wissenschaft vom Eisen ist auch heute noch wesentlich hinter der Entwicklung des praktischen Eisenhüttenwesens zurück, trotz der gewaltigen Arbeit, die bereits getan worden ist. Zwar ist die Chemie des Eisens in hervorragender Weise ausgebildet und hat als mächtiger Bundesgenosse dem Eisenhüttenmann helfend im Kampf zur Seite gestanden, hat ihm neue Hilfskräfte zugeführt und ihm wirksame Waffen geliefert. Ich erinnere hier z. B. an die Lebensarbeit unseres verstorbenen Altmeisters Ledebur. Aber die vielerlei Tücken des Eisens, die dem Eisenhüttenmann immer und immer wieder das Leben sauer machen, sind gewichtige Zeugen dafür, daß unsere Wissenschaft uns noch manchmal im Stich läßt. Diese Erkenntnis hat dazu geführt, daß man die Rätsel des Eisens noch von anderer Seite zu fassen versuchte; und so hat sich im Laufe der letzten 30 Jahre ein Zweig der Wissenschaft entwickelt, der mit Hilfe des Mikroskopes, ferner unter Benutzung der zahlreichen Grundlagen, die die physikalische Chemie inzwischen geschaffen hat, die Natur des Eisens tiefer zu erforschen sucht. Diese Wissenschaft ist die Metallographie; sie ist weiter nichts, als der wissenschaftliche weitere Ausbau der Lehre von den Metallen und Legierungen. Sie ist berufen, in vielleicht ein oder zwei Generationen der Grundstein zu werden für die theoretische Metallurgie. Auf die Geschichte ihrer Entstehung will ich nicht näher eingehen. Sie ist in erster Linie verknüpft mit den Namen Martens, Sorby, Osmond, Roberts-Austen, und eine große Anzahl von Forschern baut auf dem von diesen Männern geschaffenen Baugrund weiter.

Leider ist gerade die wissenschaftliche Erforschung des Gußeisens auf metallographischer Unterlage noch am weitesten hinter den Bedürfnissen der Praxis zurück, trotz aller hervorragenden Arbeiten auf diesem Gebiete. In groben Umrissen sind zwar die Erscheinungen bei der Erstarrung dieses Stoffes von Roberts-Austen* erläutert worden. Indessen sind die experimentellen Unterlagen bei weitem noch nicht genügend, um auf Einzelfragen der Praxis in den meisten Fällen Auskunft geben zu können. Bisher ist mehr die qualitative Seite der Aufgabe erforscht als die quantitative, und auch dabei bedürfen noch manche Punkte der Klärung. Es ist nicht meine Absicht, in meinem Vortrage die Theorie des Gußeisens, soweit sie bis jetzt feststeht, zu entwickeln. Das läßt sich kurzerhand nicht mit Erfolg durchführen. Ich glaube, Ihren Wünschen mehr zu entsprechen, wenn ich durch einige herausgegriffene Beispiele, die sich ohne besonderen wissenschaftlichen Aufwand in einfacher Form behandeln lassen, Ihre Aufmerksamkeit auf Ziel und Wesen der metallographischen Wissenschaft hinlenke.

Der alte Lehrsatz, daß Silizium die Graphitausscheidung begünstigt, hat sich in vielen Tausenden von Fällen bewährt und darf als allgemein anerkannt hingestellt werden. Dagegen ist die vielfach verbreitete Anschauung, daß der Siliziumgehalt des Roheisens die unmittelbare Ursache der Graphitausscheidung ist, nicht haltbar. Man legt sich die Sache gewöhnlich so zurecht, daß das Silizium nicht nur das Lösungsvermögen des flüssigen Eisens gegenüber Kohlenstoff verringert (was unzweifelhafte Tatsache ist), sondern daß es auch das Lösungsvermögen des festen Eisens gegen Kohlenstoff vermindert, so daß beim Uebergang des Eisens aus dem flüssigen in den festen Zustand, unter Umständen auch noch bei niedrigeren Temperaturen, eine dem Löslichkeitsunterschied entsprechende Menge Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden wird. Das klingt plausibel, ist aber

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute in Nürnberg am 14. September 1906.

* Roberts-Austen: 4. Bericht. „Engineering“, 3. März 1899 S. 295.

nicht schlüssig; denn ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Lösungsvermögen des flüssigen Eisens gegenüber Kohlenstoff und dem Lösungsvermögen des festen Eisens besteht auch dann, wenn Silizium abwesend ist; und doch braucht deswegen, wie ja bekannt, nicht notwendigerweise Graphitbildung einzutreten, sondern das Eisen kann den Ueberschuß des Kohlenstoffes wie beim siliziumarmen Weißeisen als Karbid abscheiden. Auf der andern Seite finden sich Roheisensorten, die trotz sehr geringen Siliziumgehaltes größere Graphitmengen enthalten, zuweilen sogar die Hauptmenge des Kohlenstoffes in graphitischer Form ausgeschieden haben. Es sind mir eine Reihe solcher Fälle bekannt geworden, aber meistens sind die Abkühlungsverhältnisse, unter denen diese Eisensorten erstarrten, nicht genügend geklärt. Dagegen hat Wüst* vor kurzem über eine ganze Reihe von Roheisen berichtet, deren Abkühlungsverhältnisse und Analysen genau mitgeteilt sind. Darunter befindet sich z. B. ein Eisen, das bei einem Gesamtkohlenstoffgehalt von 3,76 % und einem Siliziumgehalt von nur 0,009 % 2,33 % Graphit enthielt, während in einem unter ähnlichen Verhältnissen abgekühlten Eisen mit 3,29 % Gesamtkohle und 0,025 % Silizium nur 0,05 % Graphit gefunden wurden. Vielleicht können Sie aus Ihrer Praxis noch weitere Fälle anführen, wo trotz gleicher Abkühlungsverhältnisse und gleicher chemischer Zusammensetzung das Eisen einmal mit mehr, das andere Mal mit weniger Graphit erstarrte, als dem beabsichtigten Endzweck entsprach. Alle solche Fälle müssen als Rätsel erscheinen, solange man die Anschauung von der unmittelbaren Einwirkung des Siliziums auf die Graphitbildung beibehält. Die bekannt gewordenen Erscheinungen bezüglich der Graphitausscheidung werden vollständiger erklärt durch folgende von mir vertretene** Auffassung:

Die Eisenkohlenstofflegierungen, die zunächst siliziumfrei angenommen werden sollen, haben die Fähigkeit, bei der Erstarrung und Abkühlung je nach besonderen Umständen in zwei verschiedene Systeme überzugehen:

a) System: Eisen + Karbid (Weißeisen bezw. Stahl), graphitfrei;
b) System: Eisen + Graphit, karbidfrei. Dieses System möchte ich kurz Graphiteisen nennen.

Das System b hat die größere Stabilität bei Temperaturen unterhalb der Erstarrungszone des Eisens; System a ist weniger stabil und hat das Bestreben, in das System b überzugehen. Mit anderen Worten: das Karbid ist unterhalb der Erstarrungszone des Eisens nicht mehr die beständigste Erscheinungsform des Kohlenstoffes; der elementare Kohlenstoff in graphitischer Form ist beständiger. Der Unterschied in der Beständigkeit beider Formen ist aber nicht so groß, daß der Uebergang von System a nach System b auf alle Fälle stattfinden müßte, sondern es bedarf besonderen Anreizes, um den Uebergang von a nach b zu bewirken, und auch dann braucht der Uebergang nicht notwendigerweise erschöpfend zu sein, so daß es möglich ist, zwischen den Grenzsystemen a und b gemischte Systeme a + b zu erlangen. Letztere bilden den gewöhnlichen Fall unseres grauen Roheisens. Der äußerste Grenzzustand b wird nur unter besonders günstigen Bedingungen vollkommen in der ganzen Eisenmasse erreicht; meist stellt er sich nur örtlich innerhalb der Masse des Eisens ein. Je mehr sich das Mischsystem a + b durch fortgesetzte Graphitausscheidung dem Grenzzustand b nähert, um so geringer wird das Bestreben des weiteren Ueberganges von a nach b. Die Geschwindigkeit der Reaktion wird allmählich immer kleiner. Dies ist einleuchtend besonders deshalb, weil sich die Reaktion nicht im flüssigen, sondern im festen Aggregatzustand abspielt, in dem die Beweglichkeit der Teilchen gering ist; früher hielt man ja überhaupt Reaktionen im festen Zustand für unmöglich.

Fälle, daß ein Stoff bei ein und derselben Temperatur zwei grundverschiedene Erscheinungsformen von verschiedenem Grade der Beständigkeit annehmen kann, sind nicht selten. Hierher gehören z. B. die sogenannten „Unterkühlungserscheinungen". Das Natriumthiosulfat kann z. B. bei Temperaturen unterhalb 52° entweder als homogene flüssige Lösung im nicht stabilen Zustande, oder als ein Gemenge von Thiosulfatkristallen und homogener flüssiger Lösung im stabilen Zustande erhalten werden. Dies zeigt ein altbekannter Laboratoriumsversuch. Man erhitzt Thiosulfatkristalle in einem Kölbchen über 52°, wobei sie in ihrem Kristallwasser zu einer homogenen Flüssigkeit schmelzen. Unter normalen Umständen müßte bei der Abkühlung, sobald die Temperatur von 52° C. überschritten ist, Auskristallisation von Thiosulfatkristallen erfolgen. Dies geschieht aber in der Regel nicht, man kann die Flüssigkeit bis zu Zimmerwärme abkühlen, ohne daß Kristallausscheidung stattfindet. Erst wenn man bei dieser Temperatur einen fertigen Kristall in die Flüssigkeit einwirft, tritt sofort unter Wärmeentwicklung Kristallisation in der ganzen Masse ein. Die Temperatur steigt hierbei wieder. Durch das Einwerfen des Kristalls (man nennt diesen Vorgang „Impfen") wird der Anreiz zum Uebergang aus dem weniger stabilen flüssigen, homogenen in den stabileren festen Zustand gegeben.

* F. Wüst: Beitrag zur Kenntnis der Eisenkohlenstofflegierungen höheren Kohlenstoffgehaltes. Adolf Wüllner. — Festschrift 1905 S. 240.

** Siehe „Zeitschrift für Elektrochemie" 1904 Nr. 30 S. 491: E. Heyn, Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisenkohlenstofflegierungen.

Solche Unterkühlungserscheinungen sind nicht vereinzelt. Das Thiosulfat neigt sehr stark zur Unterkühlung, d. h. es bedarf starker Anreize, um den stabilen Zustand herbeizuführen. Andere Flüssigkeiten bedürfen dagegen nur sehr geringer Anreize; es genügt unter Umständen ein Staubkorn oder eine Erschütterung der labilen Flüssigkeit, um sofort den Uebergang in den stabilen Zustand herbeizuführen.

Die Erscheinung der Unterkühlung ist nicht notwendigerweise an den Uebergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand gebunden; sie kann auch beim Uebergang von einem festen in einen andern festen Zustand eintreten; hierfür liefert das Zinn* ein Beispiel. Dieses vermag bei + 20° aus der gewöhnlichen, weißen Form in ein graues Pulver (graues Zinn) überzugehen. Unterhalb 20° ist die letztere Form stabiler, die weiße Form labil. Trotzdem bedarf es erst ganz besonderer Anreize, um die Umwandlung einzuleiten. Cohen erreicht dies z. B. dadurch, daß er das weiße Zinn mit etwas grauem Zinn bei Gegenwart einer Zinnammoniumchloridlösung impft. Dann findet ganz allmählich der Uebergang des weißen Zinnes in das graue statt. Unter besonderen Verhältnissen, besonders bei sehr niedrigen Wärmegraden, kann der Uebergang von selbst, ohne künstliche Impfung eintreten. Die in graues Zinn umgewandelten Teile wirken dann ansteckend auf das noch nicht umgewandelte Zinn ein, weshalb man geradezu von einer „Zinnpest" spricht.

Zwischen dem Verhalten des Zinnes und dem des Roheisens besteht eine gewisse Analogie; nur daß die bei letzterem in Betracht kommenden Temperaturen wesentlich höher liegen, und daß wir nicht einen elementaren Körper, wie beim Zinn, sondern einen aus zwei oder mehreren Elementen gebildeten Stoff vor uns haben. Durch diese Analogie wird es verständlich, daß das System Eisen-Kohlenstoff je nach Umständen in den Grenzzuständen a oder b, oder in Uebergangszuständen a + b zwischen beiden auftreten kann, und daß ein Anreiz vorhanden sein muß, der den Uebergang einleitet. Zur Impfung muß ein bereits fertig vorhandener Graphitkristall (ähnlich wie beim Thiosulfat) tauglich sein, oder irgend ein anderer Körper, der Anreize ausüben kann, z. B. das Silizium. Es wird aber auch Körper geben, die dem Uebergang hindernd entgegenstehen, wie z. B. das Mangan. Da Unterkühlungserscheinungen zumal in Fällen, wo der Uebergang durch sehr schwache Anreize bereits bewirkt wird, schwer kontrollierbar sind, d. h. Zufälligkeiten nicht beabsichtigte Impfung erzeugen können, wird man sich auch nicht wundern können, wenn das Eisen unter scheinbar gleichen Verhältnissen einmal als weißes Roheisen erhalten bleibt (unterkühlt), das andere Mal mehr oder weniger weit in graues Roheisen übergeht. Sicher kontrollierbar bleibt der Uebergang in die graue Form, wenn das Anreizmittel Silizium in genügender Menge vorhanden ist. Davon macht man ja in der Gießerei ständig Gebrauch. Bei niedrigem Siliziumgehalte ist im allgemeinen das Bestreben, in der Form a zu erkalten, stark ausgeprägt. Wenn aber zufällig Impfungen eintreten, so kann auch, wie in den oben angeführten Beispielen von Wüst, Uebergang in die stabilere graphitische Form stattfinden. Es bleibt eine zu lösende Aufgabe, genauer alle Umstände aufzufinden und ihrer Natur nach kennen zu lernen, die solche Anreize ausüben können.

Für die Wirkung des Siliziums als Anreizmittel zur Beseitigung der Unterkühlung und des Mangans in entgegengesetzter Richtung bietet noch das Verhalten des Schwefels eine gewisse Analogie. Ueberhaupt bietet der Schwefel in seinem Verhalten viel Verwandtes mit dem Eisen. Ich habe bereits früher darauf hingewiesen.* Nach Smith und Holmes** geht Schwefel bei 160° C. aus der amorphen in Schwefelkohlenstoff unlöslichen Modifikation S_μ über in die lösliche S_ι. Der Uebergang ist mit Unterkühlungserscheinungen verknüpft, d. h. er kann unter gewissen Umständen ausbleiben. Die Unterkühlung wird durch Spuren von schwefliger Säure, die im Schwefel gelöst ist, begünstigt. Wird dagegen die schweflige Säure durch Behandlung des geschmolzenen Schwefels oberhalb 310° C. mit Kohlensäure ausgetrieben, so erfolgt der Uebergang von S_μ in S_ι bei 160° C. so rasch, daß Unterkühlung unmöglich ist. Der Unterkühlung entgegen wirken ferner noch Gase wie Ammoniak und Schwefelwasserstoff. Ihre Wirkung ähnelt somit der des Siliziums beim Roheisen, während die der schwefligen Säure mit der des Mangans in Vergleich zu stellen ist.

Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß auch beim Roheisen die Gegenwart bestimmter gelöster Gase auf die Umwandlung aus dem Zustand a in den Zustand b Einwirkung ausübt. Vielleicht steckt hierin eine der Ursachen für das verschiedenartige Verhalten von Holzkohlen- und Koksroheisen.

Aus dem Obigen dürfte hervorgehen, daß durch die Aenderung in der Anschauungsweise über die Wirkung des Siliziums und über die Umwandlung von weißem in graues Roheisen eine etwas höhere Warte gewonnen ist, von der aus man einen weiteren Ueberblick hat, und von der aus man sich eine Reihe rätselhafter Erscheinungen im Verhalten des Gußeisens zu erklären vermag.

---

* Cohen und van Eijk: „Zeitschrift für physik. Chemie" 30, 601; 1899.

* E. Heyn: „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 12 S. 625. Die Theorie der Eisenkohlenstofflegierungen nach Osmond und Roberts-Austen.

** „Zeitschrift für phys. Chem." 54, 257; 1906.

Der Vorgang der Ausscheidung der Temperkohle ist mit Hilfe der obigen Anschauung in einfachster Weise zu erläutern. Wenn das Roheisen durch Unterkühlung in dem Zustand a des graphitfreien, weißen Eisens erhalten worden ist, so befindet es sich in dem weniger stabilen Zustand, der das Bestreben hat, in den stabileren b (graphithaltiges Roheisen) überzugehen. Die Lage ist dann ähnlich wie beim Härten und Anlassen des Stahles. Durch das plötzliche Abschrecken in Wasser wird der Stahl ebenfalls in einem labilen Zustand festgehalten, der bestrebt ist, in den stabileren Zustand überzugehen, wie er durch langsame Abkühlung des glühenden Stahles erzielt wird. Durch Erwärmung wird diesem Bestreben Vorschub geleistet; der labile Zustand des gehärteten Stahles nähert sich hierbei dem stabileren (Wirkung des Anlassens).* Der Grad der Annäherung hängt ab von der Anlaßhitze und Anlaßdauer; je höher die Anlaßtemperatur wird, um so mehr wird der labile Zustand zugunsten des stabileren aufgegeben.

Abbildung 1. Die an einem dicken Stab angegossenen kleineren Gußeisenstäbe.

Etwas Aehnliches müssen wir auch vom unterkühlten Roheisen (weißes Eisen) im Zustand a erwarten; beim Erwärmen auf bestimmte Temperaturen muß eine Annäherung an den stabilen Zustand b erfolgen, d. h. es muß sich Kohlenstoff frei ausscheiden, und zwar um so mehr, je länger die Dauer und je höher die Temperatur. Einer jeden Temperatur wird ein bestimmter Höchstwert des ausgeschiedenen Kohlenstoffs entsprechen, ähnlich wie einer bestimmten Anlaßtemperatur beim gehärteten Stahl eine bestimmte höchste Anlaßwirkung entspricht.* Dies wird durch die Versuche von Charpy und Grenet bestätigt.** Der erhaltene freie Kohlenstoff brauchte nicht notwendigerweise Graphit zu sein; er unter-

* E. Heyn und O. Bauer: Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls. „Mitt. aus dem Königl. Preuß. Materialprüfungsamt", Groß-Lichterfelde 1906, S. 29, und „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 13 S. 778.

* Neuerdings ist von Benedicks („Metallurgie" 1906 S. 435) der Versuch gemacht worden, aus den von Charpy und Grenet erhaltenen Zahlen für den Höchstgehalt an Temperkohle bei verschiedenen Temperaturen auf den Löslichkeitsgrad von Eisen gegenüber Graphit bei diesen Temperaturen zu schließen. Das ist ein grundsätzlicher Fehler, da hier noch keine stabilen Gleichgewichte vorliegen. Es ist dies ebenso unrichtig, wie wenn man aus dem Karbidgehalt des bei verschiedenen Temperaturen angelassenen gehärteten Stahls auf die Löslichkeit des Karbids im Eisen bei den Anlaßtemperaturen schließen wollte.

** Charpy und Grenet: „Bull. soc. d'Encour." 1902 S. 399.

scheidet sich aber in Wirklichkeit chemisch nicht davon, die Unterschiede sind wohl nur physikalischer Art. Auch beim Vorgang der Ausscheidung der Temperkohle spielt der Siliziumgehalt als Anreizmittel seine Rolle; je höher der Siliziumgehalt, um so weniger hoch braucht erhitzt zu werden, um den Eintritt der Umwandlung einzuleiten. Ist aber einmal der Anreiz zur Umwandlung erfolgt, so genügen bereits niedrigere Temperaturen, um sie bis zu einem gewissen Grade fortzusetzen. Der ausgeschiedene Kohlenstoff wirkt nun, wie der Thiosulfatkristall, selbst als Impfmittel weiter. Als notwendige Folge der dargelegten Auffassung von dem Uebergang des labilen Zustandes a in den stabilen b ergibt sich, daß auch graues Roheisen, das also einen Mischzustand von a + b darstellt,

Abbildung 2.
Einfluß der Stabdicke auf die Festigkeit.
Tiefgraues Gußeisen. Si = 2,51 %.

durch Glühen bei genügend hoher Temperatur völlig in den Zustand b übergeführt werden muß, daß dann also der Gesamtkohlenstoff in graphitischer Form auftritt. Dies wird bestätigt durch Versuche von Munnoch.*

Nach Behandlung der obigen mehr theoretischen Fragen möchte ich jetzt ein Beispiel heranziehen, bei dem die Metallographie unmittelbar an praktische Fragen herantritt. Im Auftrage Ihres Vereins wurde im Königlichen Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde die Untersuchung an den Gußstäben des Hrn. Leyde** fortgesetzt. Es handelte sich um Gußstäbe verschiedener Dicke (12 × 12 mm bis 155 × 155 mm), die alle aus dem gleichen Gußeisen von folgender Zusammensetzung hergestellt waren:

Gesamtkohlenstoff	3,38 %
Silizium	2,51 „
Mangan	0,81 „
Phosphor	0,56 „
Schwefel	0,09s „

* Munnoch: „Jernkont. Annal. Bih." 1906, 5. Heft S. 201.

** Leyde: „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 3 S. 186. Prüfung von Gußeisen.

Abbildung 1 gibt eine Vorstellung von der Art des Gußstücks. An einem dicken Stab von 155 × 155 mm Querschnitt waren 11 Stäbe angegossen, deren Querschnitt stufenweise von 12 × 12 mm auf 130 × 130 mm anstieg. Die im Königl. Materialprüfungsamt bereits früher ermittelten und von Leyde* veröffentlichten Biegungsfestigkeiten sind der Uebersicht halber in Abbildung 2 schaubildlich dargestellt. Die Abszissen geben die Länge der Kanten des nahezu quadratischen Querschnitts, die Ordinaten

Abbildung 3.
Einfluß der Stabdicke auf den Graphitgehalt.

die zugehörige Biegungsfestigkeit des betreffenden Stabes. Die Querschnitte waren nicht genau quadratisch; sie wurden auf ein Quadrat von gleichem Flächeninhalt zurückgeführt und dessen Seitenlänge entspricht der eingezeichneten Abszisse. Aus Abbildung 2 ergibt sich das bekannte Gesetz, daß die Festigkeit des dünnsten Stabes am größten ist, daß mit Zunahme des Querschnitts die Festigkeit zunächst rasch sinkt, um sich dann asymptotisch dem Mindestwert zu nähern. In Abbild. 3 sind die analytisch ermittelten Graphitgehalte schaubildlich dargestellt. Die Abszissen haben die gleiche Bedeutung wie in Abbildung 2. Die Graphitbestimmungen sind getrennt ausgeführt für die Stabmitte und eine Ecke eines jeden Stabes (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4.

Bemerken möchte ich hierbei, daß die genaue Bestimmung des Graphitgehaltes tiefgrauer Roheisensorten ihre Schwierigkeiten hat. Die Analyse selbst ist ja recht einfach. Aber die Probeentnahme führt leicht zu groben Fehlern. Die Probespäne entmischen sich; man erhält entweder zu viel oder zu wenig Graphit, je nachdem man zufällig mehr von dem feinen, hochgraphithaltigen Pulver oder von den gröberen Spänen in die Einwage bekommt. Das feine Pulver enthält bis zu 6,5 % Graphit, wie durch Analyse ermittelt wurde. Um diese Fehler-

* Leyde: „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 3 S. 186. Prüfung von Gußeisen.

quellen zu vermeiden, wurden kleine Würfel im Gewicht von etwa 2 g nach Maßgabe der Abbildung 4 ausgeschnitten und ohne weitere Zerkleinerung zur Graphitbestimmung verwendet. Die Proben für die Graphitbestimmungen und auch die Probeschliffe für die später zu beschreibende metallographische Untersuchung wurden in unmittelbarer Nähe der Brüche entnommen, die die in Abbildung 2 eingezeichneten Festigkeitswerte geliefert hatten. Die Brüche sind in Abbild. 1 angedeutet. Die Ergebnisse der Graphitbestimmung sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Tabelle über die Graphitverteilung.

Querschnitt mm × mm	Stabmitte: Graphitgehalt in % – Einzelwerte *	Stabmitte: Graphitgehalt in % – Mittel	Stabmitte: Graphitgehalt in % des Gesamtkohlenstoffs	Stabecke: Graphitgehalt in % – Einzelwerte *	Stabecke: Graphitgehalt in % – Mittel	Stabecke: Graphitgehalt in % des Gesamtkohlenstoffs
155 × 155	3,02 2,98	3,00	88,75	2,65 2,64 2,71 2,73	2,68	79,3
130 × 130	3,03 2,98	3,00	88,75	2,70 2,65 2,60 2,72 2,73	2,68	79,3
105 × 105	2,97 2,97	2,97	87,9	2,90 2,94	2,92	86,4
85 × 85	3,07 3,06	3,06	90,5	2,95 2,95	2,95	87,2
65 × 65	3,04 3,015	3,03	89,7	2,88 2,86 2,83 2,82	2,85	84,5
55 × 55	3,04 2,92	2,98	88,2	2,93 2,95	2,94	86,9
44 × 44	2,81 2,86	2,84	84,0	2,79 2,77	2,78	82,2
33 × 33	2,77 2,76	2,77	82,0	2,61 2,63	2,62	77,5
27 × 27	2,65 2,67	2,66	78,7	2,51 2,58	2,55	75,5
22 × 22	2,54 2,55	2,55	75,5	2,59 2,52	2,55	75,5
16 × 16	2,54 2,56	2,55	75,5	2,56 2,50	2,53	74,8
12 × 12	2,51 2,49	2,50	74,0	Probeblättch. üb. d. ganz. Querschnitt entnommen, entspricht Mitte und Ecke		

Sie weichen von den früher von Leyde ** veröffentlichten Werten, die ich mit Probespänen ermittelt hatte, aus den erörterten Gründen etwas ab. Aus der Tabelle und aus Abbildung 3 ergibt sich, daß der Graphitgehalt in der Stabmitte in den dünnsten Stäben am niedrigsten ist. Er steigt geradlinig mit zunehmender Querschnittsabmessung an und erreicht bei einem Querschnitt von etwa 60 × 60 mm seinen Höchstwert, den er auch bei weiter wachsendem Querschnitte beibehält. In den Ecken der Stäbe folgt der Graphitgehalt keinem ausgesprochenen Gesetz, dort scheinen mehr Zufälligkeiten eine Rolle zu spielen. Jedenfalls liegt aber der Graphitgehalt in der Ecke unter dem Graphitgehalt in der Mitte. Der geringe Unterschied in den Graphitgehalten der verschiedenen Stäbe, die innerhalb der Grenzen 2,50 und 3,06 liegen, kann die erheblichen Unterschiede in der Biegungsfestigkeit, wie sie Abbildung 2 zum Ausdruck bringt, nicht erklären. Besonders auffällig wird dies dadurch, daß bei Stabquerschnitten über 60 × 60 mm die Biegungsfestigkeit mit wachsender Stabdicke weiter abnimmt, während der Graphitgehalt in der Stabmitte unverändert bleibt, in den Stabecken aber sogar abnimmt. Man muß hieraus folgern, daß bei tiefgrauen Roheisensorten, wie das vorliegende Eisen, die Menge des Graphits zwar einen Einfluß auf die Festigkeit ausübt, daß aber daneben noch andere Einflüsse wesentliche Geltung haben.

Abbildung 5.

Messungen über die Art der Graphitverteilung.

Einen solchen wesentlichen Einfluß übt die Art der Verteilung des Graphits aus. Leyde hat in seinem Aufsatz * über die Festigkeit und Struktur des Gußeisens bereits auf die Wichtigkeit der Art der Kristallisation auf die Eigenschaften des Gußeisens hingewiesen. Es ist aber hier weniger die Art der Kristallisation des Eisens selbst, die sich zuweilen in Hohlräumen in Form von Tannenbäumen bemerkbar macht, sondern mehr die Art der Kristallisation des Graphits, die die ausschlaggebende Rolle spielt. Dies läßt sich zahlenmäßig festlegen und die Ergebnisse der Messung sind in Abbildung 5 wiedergegeben. Die Abszissen sind wieder die Stabdicken. Die Ordinaten sind die Zahlen der einzelnen Graphitblättchen, die in 1 qmm Gesichtsfeld enthalten sind. Sie wurden getrennt für Rand und Mitte der Stäbe ermittelt. Die Auszählung ist etwas mühselig, da man, um brauchbare Durchschnittswerte zu erhalten, eine ganze Reihe von Gesichtsfeldern auszählen muß. Wenn man aber die Messung praktisch verwerten will,

* Jede Einzelbestimmung ist mit einem besonderen Probewürfel ausgeführt.

** S. a. a. O.

* O. Leyde: „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 2 S. 95.

wird man sich mit vergleichsweiser Schätzung begnügen können unter Zuhilfenahme einer Reihe von ausgezählten Musterbildern. Wie Abbildung 5 zeigt, ist die Zahl z der einzelnen Kristallkeime des Graphits in den dünnsten Stäben am größten, und am kleinsten in den dicksten Stäben. Die das Gesetz darstellende Kurve ist ähnlich einer Hyperbel. In den Randteilen der Stäbe ist die Zahl z durchweg größer als in der Stabmitte. Der Vergleich zwischen der Kurve für die Aenderung der Biegungsfestigkeit und der Kurve für die Aenderung der Zahl der Graphitkeime ergibt nahezu übereinstimmenden Verlauf. Es muß also ein inniger Zusammenhang zwischen beiden Größen bestehen.

(Schluß folgt.)

Fortschritte in der ununterbrochenen Flußeisendarstellung nach dem Talbotverfahren.

Nachstehend werden zwei neue Talbotanlagen beschrieben, mit deren Inbetriebsetzung das Versuchsstadium des Talbotverfahrens als abgeschlossen betrachtet werden kann.

a) Die Talbotanlage der Cargo Fleetworks in Middlesbrough.* Die Anlage umfaßt drei kippbare Oefen von je 175 t. Das Kippen erfolgt auf hydraulischem Wege. Die Hauptabmessungen dieser Oefen sind die folgenden:

Herdlänge = 11,5 m } Herdfläche = 51,2 qm oder rund
Herdbreite = 4,5 m } 0,3 qm f. d. Tonne Einsatz
Größte Herdtiefe = 1,2 m
Breite d. Gas- u. Lufteinströmungen = 700 mm } Querschnitt
Höhe „ „ „ „ = 1000 mm } = 70 qdm

Beiderseits sind je eine Gas- und zwei Lufteinströmungen angeordnet.

Länge der Gaskammern . .	6,75 m	Inhalt = 88,8 cbm
Breite „ „ . .	2,45 m	
Tiefe „ „ . .	5,37 m	
Länge der Luftkammern . .	6,75 m	Inhalt = 111,3 cbm
Breite „ „ . .	3,07 m	
Tiefe „ „ . .	5,37 m	

Auf der Einsetzseite der drei Oefen sind zwei elektrische Laufkrane von je 40 t Tragfähigkeit und auf der Abstichseite zwei ebensolche Krane von je 75 t Tragfähigkeit vorgesehen. Jeder dieser vier Krane ist mit einer 20 t-Hilfskatze ausgestattet. Die Zuschläge (Oxyde und Kalk) werden von einer auf der Ofenbühne fahrenden Wellman-Maschine eingesetzt.

Das von den Hochöfen kommende flüssige Roheisen wird von einem Mischer von 180 t Fassungsvermögen aufgenommen. Dieser Mischer hat die gewöhnliche Konverterform und wird durch vier Düsen warm erhalten, in welchen Koksofengas und Luft verbrannt wird. Das im Mischer entsilizierte und entschwefelte Roheisen wird den drei Oefen mittels einer 25 t-Pfanne zugeführt. Das Eingießen geschieht durch Kippen der Pfanne und zwar mittels einer kurzen Rinne, welche an der Arbeitsbank einer der Türen befestigt wird. Die Abstiche erfolgen in einer 50 t-Stahlpfanne durch entsprechendes Neigen der Oefen; das gewünschte Abstichgewicht soll genau eingehalten werden können. Die Schlacke wird auf der Einsetzseite abgelassen. Die Schlackenpfannen fassen gegen 10 t und ruhen auf Wagen, die unter den Oefen durch bis in den Bereich der 75 t-Krane gefahren werden können. Die Oefen sind mit Talbots beweglichen Köpfen versehen. Die Bewegung der Köpfe erfolgt durch Wasserdruck. Eine Vertikalbewegung von etwa 75 mm und eine Horizontalbewegung von mehr als 1 m ist vorgesehen, von welchen die eine beim Kippen der Oefen und die andere bei etwaigen Reparaturen benutzt wird. Für eine weitgehende Wasserkühlung dieser Oefen ist gesorgt.

Zur Lieferung des für die drei Oefen erforderlichen Gases sind zehn Talbotgeneratoren von je rund 3 m Durchmesser vorhanden. Die Generatoren haben selbsttätige Beschickung und sind mit einem Rührstock versehen, durch welchen die Brennstoffschicht aufgelockert wird. Zu diesem Zweck dreht sich der mit einem Arme versehene Rührstock langsam um seine Vertikalachse und macht ungefähr alle halbe Stunden eine kleine Vertikalbewegung. — Ein Generator vergast in der Stunde eine Tonne Brennstoff.

Das Gießen erfolgt von hydraulisch bewegten Wagen; dabei steht der Gießer auf einer in entsprechender Höhe angebrachten Bühne.

Der Betrieb der Oefen wird wie folgt geleitet: Das Roheisen wird in Partien von 25 t zugeführt, in Stahl verwandelt und dieser alle sechs Stunden in Mengen von 50 t vergossen. Um diese Erzeugung zu erreichen, ist es erforderlich, eine entsprechende Schlacke zu halten und das Bad vor dem Eingießen einer neuen Pfanne Roheisen möglichst zu entkohlen. Es wird ein besonderer Wert darauf gelegt, nach dem Eingießen des Roheisens eine möglichst vollkommene Reaktion zu bekommen. Nach einer solchen enthält das Stahlbad nur mehr rund 0,3 % Kohlenstoff. Je größer die auf einmal eingegossene Roheisenmenge und je höher der Siliziumgehalt derselben ist, desto lebhafter findet die Reaktion statt.

Nach jedem Stahlabstiche werden sofort Eisenoxyde und Kalk zugesetzt; während diese

---

* Vergl. „The Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute“ 1906 Heft Nr. 4 S. 75.

schmelzen, werden die in der Schlackenlinie erforderlichen Reparaturen ausgeführt. Diese Reparaturen sollen viel geringer sein als bei gewöhnlichen feststehenden Oefen. Sobald die Zuschläge aufgeschmolzen sind, wird die erste Pfanne Roheisen zugegossen. Hierauf werden wieder Zuschläge gesetzt und auf diese wird die zweite Pfanne Roheisen, welche immer eine weit geringere Reaktion verursacht, nachgegossen. Wenn sich das Bad nach dem zweiten Roheisenzusatze etwas beruhigt hat, wird ein Teil der Schlacke entfernt, da eine zu dicke Schlackendecke das Fertigmachen verzögert.

Ist das Bad heiß genug, so werden Proben genommen und diese auf Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel untersucht. Entsprechen die Proben, so wird abgestochen. Ferromangan wird in der Gußpfanne zugesetzt.

Der erste Ofen, der im Herbst vorigen Jahres in Betrieb kam, erzeugte während der ersten 12 Betriebswochen wöchentlich rund 1000 t. Das Ausbringen (auf den Metalleinsatz gerechnet) betrug 105,7 %. Auf eine Tonne Erzeugung entfällt eine Arbeitszeit von 8,4 Minuten. Der Brennstoffverbrauch konnte nicht genau bestimmt werden, da aus der gemeinsamen Leitung auch Gas für andere Zwecke entnommen wurde. Eine Schätzung ergab 25 kg für die Tonne Erzeugung. Die Erzeugung für den Ofenmann wurde nicht festgestellt, doch sollen nicht mehr Leute beschäftigt gewesen sein, als bei einem gewöhnlichen basischen 50 t-Ofen, der in der Woche nur 450 t erzeugt.

Um die Güte des erzeugten Flußeisens zu beweisen, wird hervorgehoben, daß dasselbe von Lloyds und anderen Abnehmern für den Schiffbau zugelassen wurde. Ein Auszug aus den für die ersten 50 Abstiche angegebenen Analysen ist in nachstehender Tabelle enthalten. Für die erste Hälfte der Abstiche wurde das Roheisen unmittelbar von den Hochöfen, und für die zweite Hälfte vom Mischer genommen.

		Kohlenstoff			Phosphor			Mangan			Schwefel		
		von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel
Roheisen	Hochofen	—	—	—	—	—	1,50	—	—	—	0,10	0,15	—
	Mischer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,042	0,096	0,066
Abstich	1 bis 25	0,135	0,31	0,193	0,013	0,064	0,042	0,42	0,61	0,53	0,021	0,058	0,041
	26 „ 50	0,12	0,24	0,164	0,016	0,060	0,034	0,41	0,57	0,47	0,025	0,061	0,048

Das Hochofeneisen enthielt im Durchschnitt 1,25 %, das Mischereisen dagegen nur 1,00 % Silizium. Auf die Erzeugung verkäuflicher Schlacke wurde kein Wert gelegt, sondern nur darauf gesehen, guten Stahl zu erhalten. Um für alle drei Oefen genug flüssiges Roheisen zur Verfügung zu haben, ist der Bau einer Kupolofenanlage vorgesehen.

b) **Die Talbotanlage der Jones & Laughlin Steel Co. in Pittsburg*** umfaßt fünf Kippöfen von je 200 Tonnen Einsatz, für welche ein Mischer von 250 Tonnen Fassungsvermögen vorgesehen ist. Die Arbeitsweise ist im großen und ganzen dieselbe wie auf den Cargo Fleetworks. Als Hauptvorteil wird das rasche Frischen im Talbotofen betrachtet, welches die Verwendung von Schrott überflüssig macht.

Die Talbotöfen liegen samt der Bessemerei und den Walzwerken am Südufer, die Hochöfen dagegen am Nordufer des Monongahela. Beide Werksteile werden durch zwei Brücken der Monongahela-Connecting Railroad Co. miteinander verbunden. Ueber eine dieser Brücken werden die 20 t-Pfannen zum Mischer befördert. Das Mischergebäude steht hinter dem Ofengebäude und enthält außer dem sehr hoch gelegenen Mischer noch die Vorratsräume für Erze, Dolomit, Kalkstein und dergleichen. Die Entnahme vom Mischer und den Vorratsräumen erfolgt von der Einsatzbühne aus. Das Ofengebäude ist rund 180 m lang und 30 m breit. Das Mischereisen wird den Oefen mittels einer 25 t-Pfanne zugeführt. Eine Lokomotive vermittelt den Verkehr zwischen dem Mischer und den Oefen.

Die Einsatzbühne wird von drei Kran-Einsetzmaschinen der Morgan Engineering Co., Alliana-Ohio, bestrichen. Die Schlacke wird in Schlackenwagen abgelassen. Sobald diese voll sind, werden sie zu einer 90 m langen und 9 m breiten Schlackenrampe gefahren, die von einem 25 t-Kran bestrichen wird. Die auf die Rampe ausgegossene Schlacke wird zwecks Rückgewinnung von Spritzeisen zerschlagen.

Die Oefen werden mit Naturgas geheizt. Zum Gießen sind zwei Pfannenlaufkrane von je 75 t Tragfähigkeit vorhanden. Die Gußhalle enthält drei Gußbühnen. Die Blockformen stehen auf Wagen, die während des Gießens verschoben werden. Die Oefen sind ungemein stark gebaut und sollen deshalb wenig Reparaturen erfordern. Das Kippen erfolgt auf elektrischem Wege. Jeder Ofen hat eine Blechesse von 2,1 m Durchmesser und rund 55 m Höhe.

Der Besprechung einer Abhandlung Wilsons* sind folgende Angaben entnommen: Talbot vergleicht einen feststehenden amerikanischen Standard-Martinofen von 50 t mit seinem 175 t-

* Aus „The Iron Trade Review" 1906 Heft 6 S. 17.

* „The Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute", Februar 1906 S. 85 und 90.

Ofen. Die Gas- und Luftkammern beider Oefen sind gleich groß. Der 50 t-Ofen ist 8,83 m lang und 4,30 m breit. Der 175 t-Ofen ist 11,50 m lang und 4,60 m breit. Nach englischer Arbeitsweise betrieben, macht der 50 t-Ofen 9 bis 10 Schmelzungen mit einer Erzeugung von 450 bis 500 t, während der 175 t-Talbotofen Wochenleistungen von 1100 bis 1200 t erreicht. Die stärkere Armierung und die Kippvorrichtung sind beim 175 t-Ofen teuer. Für den 50 t-Ofen ist eine Gebäudelänge von 24,6 m und für den 175 t-Ofen eine solche von 32,2 m erforderlich. Die Einsetzbühne ist in beiden Fällen annähernd gleich groß. Der 40 t-Kran auf der Einsetz-, und der 75 t-Kran auf der Abstichseite wird in beiden Fällen gebraucht. Bei einer großen Anlage dürften die Kosten für Talbotöfen, auf die Tonne Erzeugung gerechnet, geringer, keinesfalls jedoch höher sein, als jene für feststehende Oefen von 50 t Fassungsvermögen.

Nach einer Mitteilung Talbots wurde in Pittsburg versuchsweise mit 65 % Schrott gearbeitet. Wird mit viel Schrott gearbeitet, so steigt der Brennstoffverbrauch von 30 auf 35 kg für 100 kg Erzeugung. Der Herd der Talbotöfen wird unter der Woche nicht repariert. Die Schlackenlinie wird dagegen nach jedem Abstiche ausgebessert. Der Erzzuschlag beträgt 20 bis 25 %. Der Eisengehalt der verwendeten Erze beträgt 65 % und können auch phosphorreiche Erze (ebenso wie phosphorreiches Roheisen) zur Verwendung kommen. Der Kalkzuschlag ist gleich 10 % vom Blockgewichte. Das Schlackengewicht kann mit 20 % des Blockgewichtes angenommen werden. Die mechanischen Generatoren sollen gut arbeiten. Die Kosten derselben konnte Wilson nicht angeben.

Bezüglich der Güte des Talbotstahles wurde bemerkt, daß er ebenso gut wie der saure Martinstahl und besser als der Bessemerstahl sei. Kesselblechmaterial könne anstandslos geliefert werden.

K. Poech.

Moderne Hochofen-Begichtungsanlagen.

Ausgeführt von der Benrather Maschinenfabrik, Actiengesellschaft, Benrath.

Die automatische Hochofen-Begichtung hat in neuerer Zeit in den weitesten Kreisen der Hüttenleute die größte Beachtung gefunden, da sie ein Mittel an die Hand gibt, eine Reihe von Hilfsarbeitern zu ersparen und einen ökonomischen Betrieb zu garantieren. Die in Abbildung 1 dargestellte Begichtungsanlage wurde für zwei Hochöfen der Hasper Eisen- und Stahlwerke in Haspe im vorigen Jahre geliefert, neuerdings ist genau dieselbe Anlage für eine dritte Hochofenanlage in Arbeit. Abbild. 2 ist eine photographische Wiedergabe der beiden bereits im Betrieb befindlichen Aufzüge.

Das in Eisenbahnwagen ankommende Erz wird in große Erztaschen ausgeladen, deren Oberkante auf gleichem Niveau mit der Hüttensohle liegt, so daß die Eisenbahnwagen, ohne daß sie hochgehoben zu werden brauchen, auf die verschiedenen Verteilungsgleise über die Erztaschen fahren, wo sie entladen werden. Unter den Taschen laufen für jeden Ofen zwei elektrisch angetriebene Möllerwagen. In diesen Wagen, die mit Wiegevorrichtung versehen sind, wird dann die Möllerung fertig gemacht. Für die Bedienung eines Wagens ist nur ein Mann erforderlich, da derselbe außer der Bedienung des Wagens nichts anderes zu tun hat, als die Verschlußklappen der Erztaschen zu öffnen und zu schließen. Mit der fertigen Möllerung wird dann der Wagen zu den über den Schrägaufzügen eingebauten Rutschen gefahren und hier der Inhalt des Wagens durch Oeffnen des Bodens mittels dieser Rutschen in die unter letzteren stehenden Förderhunte entleert.

Da der Koks durch das vielfache Stürzen, das mit diesem Verfahren verbunden ist, zu sehr leiden würde, so ist für die Beschickung des Ofens mit Koks eine besondere Vorrichtung getroffen. Die mit Koks beladenen Eisenbahnwagen werden auf den zwischen den Hochöfen und den Schrägaufzügen parallel mit der Anlage laufenden drei Gleisen zugeführt und entweder direkt in die beiden hinter den schrägen Aufzugsbrücken eingebauten Koksfülltrichter oder auf den zwischen den Oefen befindlichen Vorratsplatz entladen. Durch eine kleine von Hand betätigte Winde wird dann die Verschlußklappe des Trichters geöffnet und der Koks rutscht, infolge der kleinen Neigung der Trichter, sehr sanft in den Förderhunt.

Der Schrägaufzug ist doppeltrümig, mit zwei nebeneinander liegenden Laufbahnen. Die hinteren Räder der Förderhunte sind mit doppelten Spurkränzen versehen. Die äußeren Kränze laufen beim Kippen auf die außerhalb der Hauptgleise angebrachten hochgehenden Schienen auf, wodurch der Hunt automatisch gekippt wird. Aus den Förderhunten rutscht das Material durch einen Aufgabetrichter auf die obere, für diesen Trichter als Verschluß dienende Glocke. Nach jeder Charge wird diese Glocke gesenkt und das Material rutscht weiter in den darunter befindlichen großen Aufgabetrichter. Nachdem die ganze Möllerung hier angelangt ist, wird die untere Glocke gesenkt.

Da es bei dieser Art von Gichtverschlüssen immerhin schwierig ist, eine gleichmäßige Verteilung des beschickten Materials zu erzielen, sind bei der Konstruktion des oberen Aufgabetrichters besondere Vorrichtungen getroffen worden, wodurch eine absolut gleichmäßige Verteilung gewährleistet wird. Zum besseren Ausbau des Verschlusses ist eine Montage-Laufkatze über demselben angeordnet.

Das Windwerk eines jeden Aufzuges hat seinen Platz auf einem portalartig ausgebildeten Gerüst, so daß ein Eisenbahngleis unter demselben durchgeführt werden kann; ferner sind die Windwerke (Abbild. 3) durch ein mit Holz verschaltes Haus gegen Witterungseinflüsse geschützt. Da die Konstruktion dieser Windwerke, welche durch Drehstrommotoren betrieben werden, eine Reihe neuer und bemerkenswerter Einzelheiten zeigt, sollen dieselben hier näher beschrieben werden.

Maßgebend für die Konstruktion der Windwerke war die Forderung, daß sich der Betrieb des Aufzuges auch beim Bruch einzelner Teile unter allen Umständen aufrecht erhalten lassen muß. Hiervon ausgehend wurde die Winde so konstruiert, daß alle Teile, deren Versagen den Betrieb stören könnte, vor allem alle Bremsen, in doppelter Ausführung vorhanden sind. Da die Winde auch zwei Motoren und zwei vollständig ausgerüstete Führerstände mit Kontrollern und Widerständen und ferner einen Umschalter besitzt, mittels dessen jeder Motor mit jedem Steuerapparat kombiniert werden kann, so ist man in der Lage, alle etwa während des Betriebes auftretenden Störungen beseitigen zu können, ohne den Betrieb stillsetzen zu müssen. Die Winde selbst besteht aus zwei gußeisernen Trommeln mit auf der Drehbank geschnittenen Rillen für die Hubseile. An einem Ende jeder Trommel ist ein gefrästes Stahlgußzahnrad angeschraubt, in welches ein Ritzel aus geschmiedetem Stahl eingreift. Letzteres wird vom Motor durch ein Stirnradvorgelege angetrieben, das in einem vollständig geschlossenen, gußeisernen, mit Oel gefüllten Kasten gelagert ist. Auf der Verlängerung jeder Motorwelle sitzt eine elektrisch betätigte Bandbremse, die jedoch vom Maschinisten auch von Hand bedient werden kann. Sollten diese Bremsen, von denen jede einzelne stark genug ist den Aufzug stillzusetzen, versagen, so treten zwei direkt an den Hubtrommeln angebrachte Bremsen in Wirkung, die durch ein Fallgewicht betätigt werden und auch

Abbildung 1. Hochofenbegichtungsanlage der Hasper Eisen- und Stahlwerke.

Abbildung 2. Hochofenbegichtungsanlage der Hasper Eisen- und Stahlwerke.

als Notbremse gegen Zuhochfahren dienen. Ein Teufenanzeiger, welcher zwangläufig mit dem Windwerk verbunden ist, gibt dem Maschinisten jederzeit genaue Auskunft über die Stellung der beiden Hunte. Die Lagerung der Trommeln, Motoren und aller Triebwerksteile ist auf einem schweren gußeisernen Rahmen erfolgt, an den die Lager zum Teil angegossen sind. Alle Lager sind als nichttropfende Oelkammerlager ausgebildet und mit Ringschmierung versehen. Die Lagerschalen bestehen entweder aus Rotguß oder aus Gußeisen und sind in letzterem Falle mit Lagermetall ausgegossen. Die Bohrung aller Lagerstellen erfolgt auf der Horizontal-Bohrmaschine, ohne daß das Werkstück umgespannt zu werden braucht. Dadurch ist absolute Parallelität aller Achsen und demzufolge auch guter, nahezu geräuschloser Lauf aller Zahnräder gewährleistet.

Abbildung 3. Elektrisch betriebene Hochofenaufzugswinde.

Der Führerstand ist in Form eines schmiedeeisernen Podestes an den gußeisernen Fundamentrahmen angebaut, so daß der Maschinist die ganze Winde und den Teufenanzeiger dicht vor Augen hat. Hier befinden sich alle Steuerapparate, die Handhebel für die Bremsen und eine kleine Handwinde zum Hochziehen des Fallgewichtes für die Notbremse. Gesteuert wird die Maschine mittels eines speziell für diesen forcierten Betrieb konstruierten Steuerschalters und zwar einzig und allein nach Maßgabe des Teufenanzeigers. Es sind jedoch alle Vorsichtsmaßregeln getroffen, um Unglücksfälle, die etwa durch Unachtsamkeit des Führers hervorgerufen werden könnten, zu vermeiden. Sollte nämlich der Maschinist das rechtzeitige Stillsetzen der Förderhunte versäumen, so wird durch einen mit dem Teufenanzeiger verbundenen Endausschalter der Spulenstrom eines elektromagnetischen Schalters „des Schützes“ unterbrochen, welcher die Motoren vom Netz abschaltet und gleichzeitig die Notbremsen zum Einfallen bringt. Als weitere Sicherheitsvorrichtung, für den Fall, daß die oben beschriebene Steuerung versagen sollte, ist die Einrichtung getroffen, daß der jeweils auf der Gicht befindliche Förderhunt beim Zuhochfahren gegen den Hebel eines ebenfalls nur vom Hilfsstrom durchflossenen Grenzschalters stößt und die Maschine stillsetzt. Diese Art der Steuerung, die alle Störungen und Unglücksfälle unmöglich macht, hat sich bis jetzt im Betriebe vorzüglich bewährt. Vor allen Dingen hat sich gezeigt, daß der Maschinist imstande ist, allein nach den Angaben des Teufenzeigers vollkommen sicher zu fahren, so daß die oben erwähnten Sicherheitsvorrichtungen nur sehr selten in Funktion zu treten brauchen. Um die Maschinen nach dem Einfallen der Sicherheitsbremsen wieder in Gang zu setzen, braucht der Maschinist nur den Hauptschalter einzuschalten und damit gleichzeitig einen Magneten unter Strom zu setzen, dessen Anker ein kleines Gewicht anhebt, durch welches die Fallgewichte der Notbremsen ausgelöst worden waren. Dann kann der Maschinenführer mittels der auf dem Führerstande sichtbaren Hauptwinde die eben erwähnten Fallgewichte hochkurbeln, und die Maschine ist betriebsfertig.

Abbildung 4. Gichtbühne mit oberem Teil des Hochofenaufzugs.

Die beiden Gichtglocken sind an Ketten in Balanciers aufgehängt und so weit ausbalanciert, daß zum Hochziehen der Glocken an der am äußersten Balancierende befestigten Kette nur eine Kraft von etwa 800 kg erforderlich ist. Bei den hierfür vorgesehenen elektrisch angetriebenen Windwerken dient als Trieborgan eine Gallsche Kette mit Kettenrad. Das Windwerk besteht aus einem Elektromotor und einem in öldichtem Kasten laufenden mit dem Motor direkt gekuppelten Schneckenradvorgelege, die auf einem gemeinsamen gußeisernen Fundamentrahmen montiert sind. Auf der Verlängerung der Schneckenradwelle ist das Kettenrad aufgekeilt. Da die Gichtglocken in ihrer oberen Stellung genau gegen den oberen bezw. unteren

Aufgabetrichter anliegen müssen, damit kein Gas entweichen kann, muß der Hub sehr genau begrenzt werden. Zu diesem Zweck sind auf der Schneckenradwelle eines jeden Windwerkes Spindelendausschalter angeordnet, die so reguliert werden können, daß die richtige Hublänge genau zu erzielen ist. Um jedoch zu verhindern, daß die lebendige Kraft des Motorwerkes in einem Moment vernichtet wird, wobei leicht Brüche im Triebwerk auftreten, ist derselbe mittels einer Maximal-Reibungskupplung mit der Schneckenwelle verbunden. Um ein Nachlaufen des Windwerkes zu verhindern, ist die Kupplungsscheibe mit einer Gewichtbremse versehen. Das Gewicht derselben wird durch einen Elektromagneten gehoben, sobald der Motor Strom erhält. Auf Abbildung 4 ist die Gichtbühne mit dem oberen Teil des Aufzuges und des Gichtverschlusses wiedergegeben.

Abbildung 5 stellt eine für die Firma Henschel & Sohn, Abteilung **Henrichshütte bei Hattingen** an der Ruhr gelieferte Hochofen-Beschickungsanlage dar. Hier wird das Erz und der Koks mittels zwei getrennter, ebenfalls von der Benrather Maschinenfabrik gelieferter Hängebahnanlagen mit Seilbetrieb zu dem über dem Schrägaufzug eingebauten Fülltrichter gebracht. Da die Erztaschenreihen senkrecht und nicht parallel zur Begichtungsanlage liegen und infolgedessen die unter den Taschen hergehende Hängebahn in derselben Richtung läuft, so ist eine parallel mit der Anlage fahrende Schiebebühne vorgesehen, welche gleichzeitig sechs Hängebahnwagen aufnehmen kann und für jeden Wagen eine Wiegevorrichtung besitzt. Mit ihrer Hilfe wird das Erz dem Fülltrichter zugeführt. Der Koks wird durch eine besondere Hängebahn direkt von der Kokerei in den Koksfülltrichter transportiert.

Gichtverschluß und Schrägaufzug sind im Prinzip nach dem bekannten System „Brown-Hoisting" ausgeführt, jedoch sind einige wichtige Veränderungen angebracht worden, welche die bei den alten Anlagen dieser Art vorhandenen Mängel beseitigen. Bei den alten Anlagen ist der Aufzug eintrümig, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil der Aufgabetrichter rotiert, daher rund sein muß und deshalb zwei nebeneinanderlaufende Förderbahnen nicht verwendet werden können. Diesen Uebelstand beseitigte die Benrather Maschinenfabrik dadurch, daß sie beide Bahnen für die zwei Förderhunte in ein und dieselbe Vertikalebene legte, ihnen aber verschiedene Spurweiten gab. So ist es möglich gewesen, die beiden von einander völlig unabhängigen Gleise in der Mitte der schrägen Bahn übereinander hinwegzuführen, während Anfangs- und Endstellung (Kippstellung) für beide Hunte dieselben sind.

Abbildung 5. Hochofenbegichtungsanlage der Henrichshütte bei Hattingen.

Der obere Aufgabetrichter, in welchen das Beschickungsmaterial aus den Förderhunten gekippt wird, ist, um eine gleichmäßige Verteilung

des Materials in dem großen unteren Aufgabetrichter zu erzielen, drehbar angeordnet. Wenn z. B. eine Erzcharge aus fünf Hunten Erz besteht, so wird der Aufgabetrichter nach jeder Entleerung eines Huntes um ein Fünftel gedreht, so daß die komplette Erzcharge auf den ganzen Umkreis gleichmäßig verteilt wird. Dieses Drehen wird durch ein kleines elektrisch betriebenes Drehwerk bewirkt. Bei den alten Anlagen wird diese Drehvorrichtung direkt von der Schrägaufzugswinde durch Uebertragung mittels Kegelräder und langer Wellen von den oberen Seilscheiben betätigt, wodurch man eine starre Verbindung erhält, die nicht mehr ohne große Schwierigkeiten zu einem andern Umdrehungswinkel umgeändert werden kann. Bei der neuen Konstruktion kann jedoch ohne Schwierigkeit jeder beliebige Umdrehungswinkel erzielt werden. Beim jedesmaligen Herunterfahren eines Huntes wird das Drehwerk in der Weise in Bewegung gesetzt, daß die Wandermutter des Teufenzeigers durch einen Hilfsschalter den Motor unter Strom setzt. Das Drehwerk selbst ist starr mit einem Kontroller von besonderer Konstruktion verbunden und wird durch denselben, nachdem die Glocke um den gewünschten Winkel gedreht ist, stillgesetzt. Um ein Nachlaufen zu vermeiden, ist das Drehwerk mit einer Gewichtbremse versehen, deren Gewicht durch einen Magneten gelüftet wird. Die Oeffnung des Trichters, durch welchen das Material in den unteren Aufgabetrichter rutscht, ist mit einer Verschlußklappe versehen, die immer offen ist, solange die untere Glocke geschlossen ist. Sobald die Glocke gesenkt wird, wird diese Verschlußklappe automatisch geschlossen, so daß keine Gichtgase aus dem Ofen entweichen können. Ein großer Vorteil dieser Kon-

Abbildung 6. Trichterdrehwerk mit Aufzug und Montagelaufkran.

Abbildung 7. Elektrisch betriebene Gichtglockenwinde.

struktion des Gichtverschlusses ist, daß er sehr leicht ausgebaut werden kann. Zu diesem Zweck ist über dem Verschluß eine Montagelaufwinde vorgesehen. Um die schweren Verschlußteile zum Ofenplateau heraufzubefördern, ist ein Laufkran von 15 t Tragkraft über dem Ganzen montiert.

Die Konstruktion des Trichterdrehwerkes sowie des oberen Teiles des Aufzuges nebst der Anordnung der Montagelaufwinde mitten über dem Trichter und des großen Montagelaufkranes ist aus Abbildung 6 deutlich zu ersehen. Gleichzeitig erkennt man aus dieser Abbildung, daß rechts und links ein Hängebahngleis an der Gichtglocke vorbeiführt, so daß man imstande ist, bei etwaigem Versagen des Schrägaufzuges Material zur Begichtung vom zweiten danebenliegenden Ofen aus herbeizuschaffen.

Die Aufzugswinde für den Schrägaufzug gleicht in ihrer Ausführung genau den vorher beschriebenen, für die Hasper Eisen- und Stahlwerke gelieferten Winden, mit dem einzigen Unterschied, daß der Antrieb nicht durch Drehstrom-, sondern durch zwei Gleichstrommotoren erfolgt, welche gleichzeitig arbeiten und von denen jeder so stark bemessen ist, daß er die Förderung allein aufrecht erhalten kann, falls der andere wegen irgend eines Defektes vom Netz abgeschaltet werden muß. Die Motoren sind stark compoundiert und werden mittels eines Serien-Parallelkontrollers gesteuert.

Die Fülltrichterwinden zum Oeffnen und Schließen der Verschlußvorrichtung der Fülltrichter zum Beladen der Förderhunte bestehen aus einem Elektromotor, der mit einem Schneckenradvorgelege auf einem gemeinsamen Fundamentrahmen montiert ist. Auf der Schneckenradwelle ist ein Stirnrad aufgekeilt, welches die am Schieber befestigte Zahnstange antreibt. Um den Hub selbsttätig zu begrenzen, ist auf der Schneckenradwelle ebenfalls ein Spindelendausschalter angebracht. Diese Winden werden von dem Hauptführerhaus aus gesteuert.

Die Gichtglockenwinde Abbildung 7 ist von gleicher Konstruktion wie die vorher beschriebene. Auch diese Winde wird vom Maschinenhause aus gesteuert.

Abbild. 8 und 9 stellen eine **Begichtungsanlage** dar, die für den Lothringer Hütten-Verein Aumetz-Friede in Kneuttingen geliefert wurde. Da dieses Werk mit Koks aus dem Saargebiet, welcher beim Stürzen leicht zerspringt, arbeitet, so mußte bei der Wahl des Systems besonders darauf Rücksicht genommen werden, daß der Koks von den verschiedenen Beschickungsvorrichtungen möglichst schonend behandelt wird. Der Förderkübel des Aufzuges dient deshalb gleichzeitig als Fördergefäß des Chargierwagens und als oberer Aufgabetrichter des Gichtverschlusses, so daß das Material, nachdem es entweder durch Taschen oder durch andere Vorrichtungen in den Förderkübel geladen worden ist, hier bleibt, bis der Kübel auf den Gichtverschluß aufgesetzt worden ist und die Rohstoffe so ohne Umladen von den Taschen direkt in den Ofen gelangen. (System Stähler-Benrath). Hierdurch wird eine möglichst weitgehende

Abbildung 8.
Schrägaufzug des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen.

Schonung des Koks gewährleistet. Der Kübel besteht aus einem zylinderförmigen Mantel, der lose auf einem kegelförmigen Boden aufsitzt, an welchem die zum Aufhängen des Kübels dienende Stange befestigt ist. Am unteren Ende des Mantels ist außen ein Winkeleisenring aufgenietet, der sich, wenn die oberste Stellung auf die Gichtbühne herabgesenkt wird, auf dieselbe aufsetzt, so daß der Boden, der jetzt als obere Glocke eines doppelten Gichtverschlusses dient, sich um ein Stück tiefer senken muß, damit der Kübelinhalt in den großen Fülltrichter des Verschlusses rutschen kann. Der Vorgang des Aufsetzens und die entsprechende Stellung der Laufkatze ist aus Abbildung 10 deutlich ersichtlich.

Abbildung 9.

Elektrisch betriebener Schrägaufzug des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen.

Das Aufzugsgerüst ist als kräftiger Fachwerks-Parallelträger mit innenlaufender Katze ausgeführt. Da der Förderkübel zwischen den beiden Trägern hindurchhängt und deshalb unten kein Windverband geschaffen werden konnte, so sind rechts und links kräftige Bühnenträger angebracht, welche zur seitlichen Absteifung der Hauptträger dienen und gleichzeitig bequeme Treppen aufnehmen, auf denen das Aufzugsgerüst, zum Zwecke der Revision, leicht und gefahrlos bestiegen werden kann. Auf dem Obergurt der beiden Hauptträger ist die Laufbahn für ein Gegengewicht verlegt, das an einem oben an der Spitze des Aufzuges über eine Umleitrolle geführten und an der Windentrommel befestigten Drahtseil hängt und so be-

messen ist, daß es außer dem Gewicht der Katze mit dem leeren Kübel auch noch das halbe Gewicht des Kübelinhaltes ausgleicht. Hierdurch wird eine ganz bedeutende Herabsetzung der Motorleistung beim Anfahren der Katze und außerdem ein beträchtlich geringerer Stromverbrauch, als ohne Ausgleich erreicht. Es wird nämlich durch die Wirkung des Gegengewichtes die zu leistende Hubarbeit ungefähr zu gleichen Teilen auf die Auf- und Abfahrtsperiode der Katze verteilt, so daß die Aufzugswinde bei beiden Fahrtrichtungen ungefähr die gleiche Hubarbeit zu leisten hat, während bei Ausführungen ohne Gegengewicht die gesamte Hubarbeit beim Aufwärtsfahren geleistet werden muß und beim Senken der Katze die vorher zu viel aufgewendete Energie zum Heben der Katze und des leeren Kübels durch die Bremsen vernichtet wird. Abgesehen von den billigeren, weil kleineren Windenmotoren, und den nur halb so großen Stromstößen im Netz beim Anfahren hat daher der Ausgleich mit Gegengewicht noch den Vorteil erheblich größerer Oekonomie für sich.

Die Aufzugsmaschine selbst, die unter Flur in einem geräumigen Hause ihren Platz hat, ist von gleicher Konstruktion wie die bereits beschriebenen. Auch sie wird lediglich nach den Angaben des Teufenzeigers gesteuert, besonders auch beim Betriebe dieses Aufzuges hat sich gezeigt, daß der Maschinenführer nach einiger Uebung sehr gut imstande ist, den Kübel auf der Gicht sanft aufzusetzen und um beliebig kleine Strecken zu heben oder zu senken, ohne den Kübel selbst sehen zu können.

Abbildung 10. Förderkübel und oberer Teil des Schrägaufzuges.

Die Vorsichtsmaßregeln gegen Zuhochziehen des Kübels sind dieselben wie bei den vorher beschriebenen Ausführungen und haben sich auch hier im Betriebe von vornherein auf das beste bewährt.

Neue Stahlwerks-Gebläsemaschine.

(Hierzu Tafel XXXI.)

Die auf Tafel XXXI dargestellte liegende Compound-Stahlwerks-Gebläsemaschine, welche aus der Fabrik der Kölnischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in Köln-Bayenthal stammt und neuerdings mehrfach für deutsche und französische Stahlwerke gebaut ist, hat einen Hochdruckzylinder von 1300 mm Durchmesser, einen Niederdruckzylinder von 2000 mm Durchmesser, zwei Gebläsezylinder von je 1800 mm Durchmesser und einen gemeinsamen Hub von 1700 mm. Sie ist imstande, bei 50 Touren i. d. Minute, 7,5 Atmosphären

absoluter Dampfspannung im Hochdruckzylinder, etwa 18 bis 20 % reduzierter Füllung und Anschluß an eine Zentralkondensation 852 cbm Wind anzusaugen und auf 2 bis $2^1/_2$ Atm. Ueberdruck zu pressen.

Die Dimensionen der Maschine sind in allen Teilen so stark bemessen, daß dieselbe auch mit überhitztem Dampf von 10 Atm. arbeiten kann. Die Bajonettgestelle liegen auf der ganzen Länge auf, sind sehr solide konstruiert und mit den Dampfzylindern verschraubt. Die Dampfzylinder haben Innenfutter und werden mit Dampf geheizt; sie sind mit ihren horizontalen Mittellinien auf Schlitten gelagert und können sich infolge Erwärmung frei ausdehnen. Die Dampfzylinderdeckel sind doppelwandig und für Dampfheizung eingerichtet. Die Steuerung des Hochdruckzylinders erfolgt durch einen von Hand verstellbaren Kolben-Riderschieber. Der Maschinist kann mittels einer auf der Expansionsschieberstange sitzenden Vorrichtung die Maschinen an- und abstellen, sowie auch die Expansion dem jeweiligen Kraftbedarf entsprechend einstellen. Der Niederdruckzylinder erhält Kolben-Trickschieber mit fester Expansion. Diese Steuerungen haben sich bestens bewährt. Um die Maschine in jeder Stellung in Gang setzen zu können, ist vor dem Receiver ein kleiner Kolbenschieber angeordnet, welcher, vom Maschinenstande aus gesteuert, dem Receiver Dampf zu- oder abzuführen gestattet. Die Dampfzylinder, Schieberkasten und Receiver haben zur Vermeidung von Wärmeverlusten eine Umkleidung mit Wärmeschutzmasse.

Hochdruck

Niederdruck

Hochdruck

Niederdruck

Winddruck

Die Gebläsezylinder sind mit den Dampfzylindern durch zweiteilige Rundführungen verbunden; erstere ruhen auf gehobelten Rahmen, so daß einerseits die durch die Erwärmung bedingte Ausdehnung der Maschinenteile nicht behindert ist und anderseits die Uebertragung aller in den Zylindern wirkenden Kräfte konaxial erfolgt, und schädliche Biegungsbeanspruchungen ausgeschlossen sind. Die Gebläsezylinder und deren Deckel sind doppelwandig und für Wasserkühlung eingerichtet; die Zylinder saugen die kalte Luft durch gemauerte Kanäle von außerhalb des Maschinenhauses an. Die Gebläseventile sind in zentral um die Gebläsezylinder angeordneten Ventilgehäusen untergebracht und bestehen aus kleinen abgedrehten Blechplättchen mit Federbelastung. Hochdruck, Niederdruck und Winddruck sind aus den Schaulinien in nebenstehender Abbildung ersichtlich.

Weiterhin sei noch hervorgehoben, daß sämtliche Kolben, die Kreuzköpfe und die Kupplungen der Dampf- und Gebläsekolbenstangen aus Qualitätsstahlguß bestehen. Die Kolben sind mit dem besten Weißguß von hoher Schmelztemperatur umgossen, damit die Zylinderwandungen vom Stahlguß nicht angegriffen werden; die Dichtung der Kolben erfolgt durch dreiteilige gußeiserne Liderungsringe. Die großen Exzenterringe zur Steuerung sind ebenfalls mit Weißguß ausgegossen, um die Reibung nach Möglichkeit zu vermindern.

Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 8 m und ein Gewicht von 40 000 kg. Die Schmierung der Dampf- und Gebläsezylinder erfolgt durch automatische Schmierpumpen neuerer Konstruktion.

Oskar Simmersbach.

Die Gasrohrschweißöfen.

Von Zivilingenieur Anton Bousse-Berlin.

(Nachdruck verboten.)

B. Mit vorgewärmter Verbrennungsluft.*

Der große und bedeutsame Umschwung, der Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts auf dem Gebiete des metallurgischen Feuerungswesens eintrat, als W. Siemens dem Franzosen Martin für seine neue Stahlerzeugungsmethode die Benutzung des von ihm vertretenen Generativofens empfahl, mußte, nachdem die kurz darauf folgende Pariser Weltausstellung von 1867 die glänzendsten Resultate des neuen Ofens hatte melden und demonstrieren können und die gesamte Hüttenwelt auf das wärmste dafür interessiert worden war, auch auf die Konstruktion des Rohrschweißofens seine Wirkung ausüben.

Wenngleich die Bedingungen, welche der letztere zu erfüllen hatte, wie schon mehrfach erwähnt, nicht ganz übereinstimmten, ja zum Teil sogar sehr verschieden waren gegenüber den Anforderungen, die an den neu erstandenen Stahlschmelzofen gestellt wurden: die dem Siemensschen Wärmeapparate zugrunde gelegte und so glücklich gelöste Idee fand doch überall dort, wo die Erzeugung bedeutender Temperaturen in Frage kam — und dies traf im Rohrschweißofen in hohem Maße zu —, eifrigste Vertreter und regste Förderung.

Schon 1872 erbaute eine belgische Firma für kleinere Gasrohre einen Versuchsofen mit Wärmespeichern, die auf das Siemenssche Prinzip hinausliefen. Leider waren die Abmessungen der Generatoren und Gasaustrittskanäle so ungünstig gewählt, daß die Ergebnisse, welche des weiteren noch durch den gänzlichen Mangel an Erfahrungen herabgedrückt wurden, in keiner Weise den gehegten Erwartungen entsprachen und die Bestrebungen, den Generator auf dem hier zu behandelnden Gebiete einzubürgern, vorläufig als gescheitert betrachtet werden mußten. Zwar waren die wahren Ursachen dieses nur zu natürlichen Mißerfolges schon bald erkannt und, ohne das Generatorprinzip als solches durchaus unverwendbar hinzustellen, entsprechend niedriger gehängt worden, aber der große Kostenpunkt und die unsicheren Wirtschaftsverhältnisse taten das ihrige, um die allgemeinere Einführung zu hemmen.

Es konnte indes nur eine Frage der Zeit, ein vorübergehendes Abwarten sein, denn der Gedanke, durch verminderte Luftzufuhr und große Schichthöhe des Brennmaterials die direkte Bildung von Kohlensäure zu hindern und eine Vereinigung des Kohlenoxydgases mit dem stark vorgewärmten Luftstrom erst in seinem Verwendungsorte eintreten zu lassen, hatte nach wie vor in den interessierten Kreisen warme Anhänger.

In der Tat ergriffen die Rohrschweißofenkonstrukteure auch sehr bald die günstige Gelegenheit, die Versuche fortzusetzen, als Bicheroux, Boëtius, Ponsard, Gorman usw. ein Ofenmodell schufen, das unter dem Namen Halbgasfeuerung einen Teil der Vorzüge des Siemens-Generators aufwies und, wenngleich von etwas geringerer Gesamtleistung, doch bei weit weniger Umbaukosten und erheblich einfacherer Betriebsweise schnell beliebt wurde.

Allerdings ließen sich auf diesem vereinfachten Wege nicht wie bei den eigentlichen Generativfeuerungen mit vollkommener Wärmeaufspeicherung sämtliche Verbrennungs- und Abgase den direkten Zwecken des Ofens nutzbar machen, und eine genaue Regulierung verursachte viel Schwierigkeit, aber immerhin gestatteten diese Halbgasöfen eine nennenswerte Wiedergewinnung der Abhitze, und da sie des ferneren unter geschickten Heizern ohne wesentlich höheren Kohlenverbrauch eine Forcierung des Betriebes erlaubten, sich jedem Brennmaterial anschmiegten oder wenigstens darauf eingerichtet werden konnten, so trugen sie unleugbar viel zur späteren Verbreitung des Siemens-Generators bei und können als deren erfolgreichste Konkurrenten angesehen werden.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auch nur die hauptsächlichsten Bauarten der gebräuchlichsten Halbgasrohrschweißöfen durch besondere Zeichnungen zu erläutern, und kann um so mehr unterlassen werden, als die verschiedenen Typen bei den weit kräftigeren und leistungsfähigeren Siederohrschweißöfen wiederkehren und dort eine eingehendere Behandlung und nähere Beschreibung erfahren.

Im allgemeinen handelt es sich bei den Halbgasfeuerungen um Ofenanlagen, bei denen der Gaserzeuger direkt dem Schweißraum vorgebaut ist und eine teilweise oder partielle Generation dadurch erreicht wird, daß die Verbrennungsluft in Mauerwerkshohlräumen des Schweißkanals bezw. des Gaserzeugers zirkuliert und durch die strahlende Wärme der Steine hochgradig erhitzt wird, so daß sie beim Austritt über der Feuerbrücke mit den ihr entgegenströmenden Kohlenoxydgasen eine reine, klare Flamme bildet.

Bei Boëtius, wohl der erste, welcher nach diesen Grundsätzen mit einem Schweißofen hervortrat, handelt es sich um seitlich dem Ofen

* Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 10 S. 602 u. f.

angeschlossene, sehr geräumige Vorbaue von ungefähr 2 m Tiefe und 1600 mm Breite, in welche das Brennmaterial durch einen breiten oder mehrere schmälere, hochliegende Einwurfschlitze mit tischartiger Aufwurfplatte zugeführt wird. Die auf den durch Füße abgestützten Aufwurfplatten vor den Einfüllschlitzen angehäufte Kohle bildet einen selbsttätigen dichten Abschluß und erübrigt infolgedessen besondere Türen. Der hochbeschickte, sehr niedrig (etwa 1400 mm unter der Sohle des Schweißkanals) gelegene Planrost, auf den der Brennstoff an einer schrägen, jedoch steil abfallenden Wand nachrutscht, ruht auf wassergekühlten Tragbalken, und die Verbrennungsgase, welche natürlich nicht so heiß sind wie bei der direkten Feuerung mit Luftzutritt, aber durchschnittlich eine höhere Temperatur haben als bei den Siemensschen Generatoren, treffen beim Eintritt in den Schweißraum auf die aus der hohlen Feuerbrücke mit in einer oder mehr Reihen angeordneten Oeffnungen ausströmende Sekundärluft, welche in zahlreichen, zickzackförmig die Seitenwände und das Gewölbe des Ofens durchziehenden (etwa 200 mm breiten und 100 mm hohen) Kanälen stark vorgewärmt ist.

Was den Schweißöfen des Systems Boetius sehr zugute kam und ihre baldige Verbreitung unterstützte, war die außerordentliche Anpassungsfähigkeit, welche es erlaubte, jeden wohl erprobten und gut bewährten Ofen in seinen alten Dimensionen beizubehalten, und den Umbau lediglich auf die Feuerung beschränkte. Räumliche Vergrößerungen kamen kaum in Betracht und der Anbringung von Vorwärmern oder einer Ausnutzung der Abgase zur Dampfkesselheizung stand nichts im Wege, eine Forderung, welche bekanntlich der Siemens-Generator damals noch nicht erfüllen konnte.

Etwas weniger entgegenkommend, aber wegen seiner vorzüglichen Resultate beliebt, zeigte sich der Röhrenschweißofen von Bicheroux. Wo nicht Platzmangel oder sonstige Verhältnisse es sehr wünschenswert machten, war hierbei der Gaserzeuger vom eigentlichen Ofen räumlich getrennt, teils um unabhängiger von der Konstruktion des letzteren zu sein, teils auch, um zu verhüten, daß mitgerissene Aschenteilchen oder sonstige Verunreinigungen, welche der Kohlenaufwurf und das Schüren stets mit sich bringt, in den Schweißraum gelangen konnten.

Da Bicheroux überdies die vorzuwärmende Verbrennungsluft unter die Herdsohle führte, vermied er ein Glühendwerden der Seitenwände bezw. die Anwendung doppelt stärkeren Mauerwerkes, welches die zahlreichen Kanalhohlräume nach Boetius erheischten, und begegnete damit einerseits erhöhten Gasverlusten durch Leckage, anderseits einer vermehrten Wärmeabgabe an die dickeren Mauern.

Der Eintritt der Sekundärluft geschah gewöhnlich seitlich des Schlackenabflußsackes an den beiden Längswänden, seltener unterhalb des Rostes oder durch die hohlen Feuerbrücken. Es erwies sich dabei vielfach als vorteilhaft, die Luft durch ein kleines Körtingsches Gebläse ansaugen zu lassen.

Nachdem die Luft unter der Herdsohle bis zu den Feuerbrücken gelangt ist, strömt sie in Seitenwandkanälen von ungefähr 150 mm quadratischem Querschnitt in eine Sammelleitung, welche entweder, der Feuerbrücke gegenüber gelegen, aus je etwa 24 bis 30 Düsen vom Querschnitt 40 × 80 mm einen Austritt zu den Verbrennungsgasen freigibt, oder sie sammelt sich in einer dem Gewölbe aufgesetzten Düsenkammer und trifft auf diese Weise die über die Feuerbrücke ziehenden Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgase ebenfalls vor bezw. beim Eintritt in den Schweißraum (Abbild. 1).

Weniger einfach und daher auch minder bequem, in bezug auf die Erhaltung sehr anspruchsvoll, aber hinsichtlich des erzielten Effektes durchaus befriedigend arbeiteten die Ofensysteme, bei denen zur energischeren Vorwärmung der Verbrennungsluft und behufs stärkerer Ofenleistung die abziehenden Verbrennungsgase durch ein Kammersystem zogen, wo sie ihre Wärme entweder durch sehr dünne transmittierende Röhren an einen außerhalb und in entgegengesetzter Richtung zirkulierenden Luftstrom abgaben oder umgekehrt von außen ein Magazin gitterartig verbundener, dünnwandiger Hohlsteine umspülten, während die vorzuwärmende Luft durch die miteinander kommunizierenden Hohlräume hochstieg und mit einer Erwärmung bis zu 750° und mehr dem Schweißraum zuströmte.

Bei den ersten derartigen auch Rekuperatoren genannten Oefen, für die der Franzose Ponsard als Erfinder eifrigst Reklame machte, waren die zur Wärmeabgabe bestimmten Hohlsteine horizontal liegende Tonröhren, welche sich einzeln nicht unabhängig genug voneinander ausdehnen konnten und infolgedessen unter der Einwirkung der Hitze häufig verbogen oder beim Erkalten rissig wurden und zersprangen.

Die später und mit mehr Glück benutzten Hohlsteine von Lencauchez, Lürmann, Gaillard-Haillot u. a. (meistens doppelt durchlöcherte, nur durch die Geometrie der Durchlöcherung unterschiedene Steine) wurden vertikal miteinander verbunden, gaben abgesehen von Verstopfungen, umständlicher Reinigung und eventuellen Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen wenig Grund zu ähnlichen Klagen und hielten sich, wenn gut eingebaut, längere Zeit. Auch eiserne Röhren sind zu diesen Zwecken versuchsweise in Anwendung gekommen, mußten aber, obwohl sie durch ihr besseres Leitungsvermögen

eine raschere Wärmeübertragung sicherten, wieder aufgegeben werden, da sie bei konstanten Temperaturen von über 400° in kurzer Zeit durch Oxydation (hervorgerufen von dem Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der vorbeistreichenden Luft) zerstört und ersatzbedürftig waren.

Im allgemeinen genügte es vollkommen, in den Rekuperatoren nur die Verbrennungsluft vorzuwärmen, während die Generatorgase mit ihrer Entstehungstemperatur direkt zum Schweißraum geführt wurden; in besonderen Fällen und für sehr große Siederohröfen ist indes auch das Generatorgas in einem separaten kleineren Rekuperator auf 600 bis 650° vorgewärmt worden. Ueber die komplizierte Bauart und Kostspieligkeit eines solchen Rekuperator-Röhrenschweißofens geben im übrigen Abbild. 2a und b die beste Auskunft. In den dem Schweißraum seitlich unter der Hüttensohle vorgebauten beiden Feuerräumen von ziemlich geräumigen Abmessungen gleitet der Brennstoff auf einer etwa 50° schiefen Ebene, deren Fortsetzung nach unten etagenförmig eingebaute Rostplatten bilden, herab. Die Vergasung findet, da der Feuerraum durch zwei dem Rostkörper vorgelegene Türen dicht abgeschlossen werden kann, in der Weise statt, daß die geringen Luftquantitäten durch vier in den Seitenwänden und am Boden vorgesehene Kanäle regulierbar einströmen und möglichst von allen Seiten das Brennmaterial erreichen können.

Abbildung 1.
Gasrohrschweißofen mit Halbgasfeuerung.

Durch eine zwischen dem Feuergeschränk und den Rostplatten, am Ende der Kohlengleitfläche, angebrachte Rinne fließt ein kontinuierlicher Wasserstrom, dessen Dampf teils ein Festbacken der Schlacken und Verstopfen oder Ausbrennen der Rostteile verhindert, teils den pyrometrischen Effekt der Generatorgase erhöht. Einfüllschächte und Schürlöcher sind normal ausgebildet und in der üblichen Weise placiert. Die entwickelten Gase gelangen durch je zwei etwa 250 mm breite und 500 mm hohe Oeffnungen der hinteren Feuerraumwand in den Schweißraum, indem sie zuerst in einen dem Schweißraume parallel vorgelagerten Sammelkanal münden und von dort aus durch vertikale mit den Luftaustrittkanälen an Zahl und Lage korrespondierende Schlitze gegen die hocherhitzte Verbrennungsluft ausströmen.

Die vorzuwärmende Luft, welche entweder unterhalb des Schweißkanals in Zickzackzügen bereits etwas angewärmt ist oder mit der gewöhnlichen Außentemperatur in den der Feuerungsseite entgegengesetzt liegenden Rekuperatorraum tritt, steigt von unten durch die mit entsprechenden Löchern versehenen eisernen Abschlußplatten in die Doppelhohlsteine, welche so übereinandergebaut sind, daß die einzelnen Hohlräume der Steine miteinander einen ununterbrochenen Röhrenstrang bilden.

Die im vorliegenden Falle benutzten prismatischen Hohlsteine aus feuerbeständigem, magerem, nicht klüftendem Ton sind 300 mm hoch, 225 mm lang, 140 mm breit, enthalten je vier gleiche Hohlräume von 70 × 40 mm Querschnitt, und sind in der in Abbildung 3 skizzierten Anordnung verbunden. Von den neun Lagen derart übereinandergesetzter Steine sind acht Längsreihen normal, d. h. mit vier Löchern versehen, während die beiden äußersten, an den Längswänden des Rekuperators angelehnten Reihen in jeder Höhenlage nur je zwei, und zwar hintereinander angeordnete Hohlräume besitzen. Der Querachse parallel liegen in jeder der neun Lagen 16 Reihen kreuzweise übereinander versetzter Steine, mit der Berücksichtigung, daß jede zweite Lage an den Begrenzungswänden des Rekuperators Halbsteine erfordert, bei denen zwei Hohlräume nebeneinander liegen. Insgesamt sind demgemäß 1080 Vollsteine mit vier Löchern, 288 Halbsteine mit zwei hintereinanderliegenden Löchern und 80 Halbsteine mit zwei nebeneinanderliegenden Löchern verwendet. Um den 3740 mm langen, 2120 mm breiten und 2640 mm hohen Steinhaufen einen unverrückbaren Halt zu geben und sie vor Einsturz zu schützen, endlich auch um die außen streichenden Abzugsgase in verschiedene Züge zu teilen, liegen zwischen jeder Längsreihe Steine, auf den letzteren direkt angeformten seitlichen Leisten schmale, 80 mm breite und 20 mm starke Platten.

Nachdem die Luft in der vorerwähnten Weise die neun Steinlagen passiert und auf dem Wege beträchtliche Wärmemengen aufgenommen hat, tritt sie durch zwei 500 mm breite, im Scheitel 300 mm hohe Kanäle in der Richtung zur Feuerseite hin in eine dem Schweißraum parallel laufende Sammelleitung, welche etwa

800 mm tiefer liegt als der Generatorgaskanal und mittels senkrecht aufsteigender Schächte den Luftaustritt zum Schweißraum freigibt. Dieser Luftaustritt geschieht oberhalb und direkt hinter dem Gasaustritt durch kreisrunde, nach vorn etwas konisch werdende Löcher einer Schamotteplatte, und zwar mit Rücksicht darauf, daß die der Kopfseite des Ofens angrenzende Partie des Schweißkanals erheblich mehr Wärme benötigt als die hintere, dem Fuchs zugewandte Hälfte, durch vier Luftaustritte mit je 3 × 2 = 6 Löchern, während die folgenden sieben Ausströmstellen von Platten mit je 2 × 2 = 4 Löchern bekleidet sind (Abbildung 4). Sowohl Luft wie Gasstrom sind durch Schieber von außen regulierbar und dem Stand des Betriebes entsprechend zu handhaben.

Die wie gewöhnlich am Ende des Schweißkanals abziehenden Gase treten über eine niedrige Brücke in einen der Feuerseite zugewandten Abzugsschacht, gelangen sodann vor der Rückseite des Rekuperatorraumes zu den drei obersten Steinlagen desselben und werden von dort aus, da die folgenden Steinlagen, nach unten zu, immer in Höhen von zwei Steinen und zwar abwechselnd einmal vorn und einmal hinten, an die Begrenzungswände abgeschlossen sind, in Schlangenlinien zum Kamine geführt. Abweichend von der sonst üblichen Anordnung, der Schweißkanalsohle ein wagerechtes Profil und starkes Gefälle zu geben, zeigt der vorliegende Ofen nur sehr wenig Gefälle, und die Schlacke sammelt sich in einer der Gasaustrittseite gegenüberliegenden Rinne der schräg nach dort dossierten Herdsohle, um am Ende des Schweißraumes seitwärts entfernt zu werden. Da der Ofen ursprünglich für die Herstellung von Siederöhren bestimmt war, sind die auf der Zeichnung dargestellten Höhen- und Breitendimensionen des Flammherdes etwas reichlich und können von 600 beziehungsweise 800 mm auf 575 beziehungsweise 650 mm reduziert werden, indes die Länge von 6000 auf 6500 mm ohne Beein-

Abbildung 2 a. Rekuperator - Röhrenschweißofen.

trächtigung der übrigen Dimensionierungen zu modifizieren ratsam ist.

Die Betriebsergebnisse waren bei unverkennbar niedrigerem Kohlenverbrauch wie früher und gleichmäßige Heizwirkung erreichen. Allerdings stellte der Ofen hinsichtlich seiner Unterhaltung recht große Ansprüche; denn ob auch die reichlich angebrachten Oeffnungen zum Reinigen und Kontrol-

Schnitt a-b
Schnitt q-r
Schnitt s-p
Schnitt g-h

Abbildung 2b. Rekuperator-Röhrenschweißofen.

selbst unter Anwendung minderwertiger Kohle hinsichtlich Temperatur und Flammenbeschaffenheit vorzüglich; durch die Regulierbarkeit der beiden Gasarten (der Einfachheit halber sei auch die Verbrennungsluft als solche angesehen) ließ sich eine nicht rußende, fast neutrale und an jeder Stelle

lieren eine bequeme Zugänglichkeit jedes einzelnen Teiles der Rekuperatorkammer und der Gaszüge sicherten: Verstopfungen durch Flugasche, Undichtigkeiten der Hohlsteine und starker Verschleiß des Gewölbes an den Ausströmstellen boten fast täglichen Anlaß zu kleinen Störungen.

Ein Umstand, der indes lange Zeit allen diesen Feuerungen mit direkt dem Ofen angeschlossenen Gaserzeugern zugute kam und bei den älteren Siemens-Generatoren oft schmerzlich vermißt wurde, war die Möglichkeit, die Abgase bis auf etwa 250° herunter ausnutzen und zur Kesselheizung heranziehen zu können. In neu und großzügig angelegten Betrieben, wo Kraft und Licht am besten aus einer modernen, mit allen Kontrollapparaten und Verbesserungen ausgestatteten Zentral-Kesselanlage erzeugt werden, mag das weniger ins Gewicht fallen. Jene Kessel, welche als bloßes Anhängsel für die überschüssige Wärme des Schweißofens fungieren, arbeiten schon aus dem Grunde selten günstig, weil die Schweißer und Stocher ihren Ofen fast nie so regulieren können, wie es für die Dampferzeugung am zweckmäßigsten ist, vielmehr in erster Linie ihre Aufmerksamkeit dem primären Zwecke des Ofens zu widmen haben; aber immerhin besitzt der billige Weg, auf diese Weise Nutzdampf zu erhalten, seine nicht zu unterschätzende Zugkraft. Selbstverständlich sind dabei alle komplizierten Kesselsysteme ausgeschlossen und es kommen lediglich Walzen- oder Flammrohrtypen in Betracht, die vermöge ihrer größeren Unempfindlichkeit gegenüber den Schwankungen und Unregelmäßigkeiten des Betriebes sich den verschiedenen Phasen des Ofenganges anpassen können.

Die durchschnittliche Dampfproduktion eines solchen Kessels schwankt je nach seiner Bauart, Heizflächengröße usw. zwischen 12 bis 20 kg f. d. qm Heizfläche und Stunde. Bei Walzenkesseln empfiehlt es sich, denselben nach hinten zu eine Neigung von 10 bis 15° zu geben, während Flammrohrkessel, wie schon erwähnt, im ersten Zuge mit Vorteil eine dünnere Schamotteausfütterung erhalten sollten.

Stehende Kessel sind im allgemeinen nicht ratsam, da sie durch beträchtliche Mengen mitgerissenen Wassers stets nassen Dampf liefern und der starke Wasserdruck zur Anwendung unvorteilhaft dicker Bleche für die unteren Ringe zwingt.

Abbildung 3. Anordnung der prismatischen Hohlsteine.

Bezüglich eines andern Punktes, der vielfach den Schweißöfen mit direkt angeschlossenen Gaserzeugern gegenüber den Siemens-Generatoren eine Ueberlegenheit bieten soll, nämlich, daß die Heizgase auf dem Wege vom Erzeugungsorte zur Verbrauchsstätte beziehungsweise zu den Vorwärmungsräumen keine Leitungsverluste erfahren, ist zu bemerken, daß dieser Vorteil kaum von Bedeutung sein kann, da im ersteren Falle bei den Rekuperatoren und Halbgasfeuerungen der aus dem Brennstoff mitgerissene Wasserdampf als Ballast mitgeht, während er in den Siemensschen Wärmespeichern vermöge der größeren Wärmeaufnahme zersetzt wird und seine nunmehr höhere Wärmekapazität den Verlust zum mindesten ausgleicht. Der Einwand hätte also höchstens dort seine Berechtigung, wo die Feuerungsanlage derart gedacht ist, daß auch die Generatorgase in einem separaten Rekuperator durch Abhitze eine Temperaturzunahme empfangen. Ebensowenig dürfte es gerechtfertigt sein, die Resultate der Wärmeabgabe durch Leitung über jene durch Speicherung zu stellen; denn da die Rekuperatorsteine bereits während der Aufnahme der Wärme auch solche schon abgeben müssen, die passierenden Abgase in der verhältnismäßig geringen Zeit des Durchgangs aber nur einen geringeren Bruchteil ihrer Eigenwärme zurücklassen als bei den Siemensspeichern, so können die Steinkammern der Rekuperatoren nicht jene hohen Temperaturen aufweisen, wie sie bei den Siemensöfen erreicht werden, und da der Effekt der Verbrennung mit dem Grade der Vorwärmung progressiv wächst, muß notwendigerweise der Wärmespeicher günstiger arbeiten, selbst unter Berücksichtigung des Umstandes, daß er ein doppeltes Volumen verlangt und nur immer eine Hälfte Wärme abgibt. Dahingegen ist nicht zu leugnen, daß den letzt-

genannten Systemen oder Wechselöfen mit Umkehrungskammern eine Reihe von Nachteilen anhaftet, die auf das lästige Umsteuern und die damit verbundenen Verluste an Gas und Wärme zurückzuführen sind, und die um so beträchtlicher werden, je veralteter oder unvollkommener die Konstruktion der Reversiervorrichtungen gewählt ist. Gerade die Siemensklappen vermögen in dieser Hinsicht nicht recht zu befriedigen, denn obwohl sie schnell und leicht funktionieren und das Umsteuern in kürzerer Zeit besorgen als Tellerventile, werden sie durch die Hitze bald so stark angegriffen und selbst glühend, daß ein dichter Verschluß unmöglich ist und bei etwa 50 Umsteuerungen i. d. Schicht Gasverluste eintreten, die summiert zu einer beträchtlichen Größe anwachsen, welche die Wirtschaftlichkeit der Anlage erheblich verringert. Dazu gesellt sich die stete Gefahr einer eventuellen Explosion, welche eintreten kann, wenn das Reversieren unpünktlich geschieht, die abziehenden Züge zu sehr überhitzt sind und die Verbrennungsgase in den Fuchsanschlüssen auf unverbrannte Luft aufströmen. Zwar haben zahlreiche, zum Teil auch recht wirkungsvolle Verbesserungen, von denen nur die Namen Forter, Pötter, Turk, Nägel, Fischer, Kurzwernhardt usw. genannt seien, die Frage der Umsteuerung einer befriedigenderen Lösung entgegengeführt, aber ein völlig sicheres und dabei doch einfaches Arbeiten ist noch immer mehr Wunsch als Tatsache.

Im übrigen schließt sich die Konstruktion der Siemensschen Generativ-Gasrohrschweißöfen ganz der üblichen Bauart von langgestreckten Glüh- und Schweißofenanlagen an, nur daß der Schweißherd schmaler ist und die Gewölbe niedriger liegen. Die Regeneratorkammern unterhalb oder seitlich des Ofens, dessen Herdsohle auf eisernen Trägern ruht, zwischen denen zahlreiche Ventilationskanäle vorgesehen sind, werden nach Tunlichkeit die ganze Ofenlänge erreichen und dementsprechend ebenfalls sehr schmal sein, so daß die Luftkammern von ungefähr je 23 cbm Inhalt, an den Außenseiten gelegen, die Abmessungen ∼ 7000 mm lang, ∼ 1500 mm breit und ∼ 2250 mm hoch erhalten, während die etwas kleineren, nach innen gelegenen Gaskammern mit je ungefähr 18 cbm Raum etwa 7000 mm lang, 1250 mm breit und 2150 mm hoch sind. Die Gasaustrittsöffnungen, welche gleichzeitig jedesmal auf der gegenüberliegenden Seite als Abzüge für die verbrannten Gase dienen, können sowohl derart angeordnet sein, daß die Luft über dem Gas ausströmt, als auch neben demselben.

Der ersteren Bauart wird meistens der Vorzug zu geben sein, da bei einem Aufeinanderstoßen aus entgegengesetzten Richtungen die Gase sich gegenseitig besser durchdringen und eine innigere Mischung erzielt wird. Gleichzeitig empfiehlt es sich, den Austritt, wenn eben durchführbar, nicht horizontal, sondern etwas schräg nach unten gerichtet anzulegen (Abbildung 5), weil auf diese Weise selbst bei etwas abgeschmolzenen Rändern die aus den Kammern ausströmenden Gase, welche ohnedies unter Druck stehen, nicht gegen die Gewölbe gestoßen werden

Abbildung 4. Gasrohrschweißofen mit Halbgasfeuerung.

und es somit weniger schnell zerstören, außerdem aber die Flamme viel vorteilhafter wirkt, wenn sie schwach auf die Herdsohle gerichtet ist.

Der Querschnitt der Austrittsöffnungen, entsprechend dem Gasdruck und Essenzug berechnet, sollte stets und insbesondere zum Ofenkopf hin etwas reichlich bemessen sein, wobei jedoch darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die Trennungs- oder Pfeilerwände, welche zwischen Gas- und Luftaustritt liegen, nicht zu schmal ausfallen, da die hier vorhandenen hohen Temperaturen leicht zu einer Lockerung derselben führen können und dann eine Zerstörung durch Zusammensturz zur Folge haben.

Zum Schlusse sei noch eines Gasrohrschweißofens Erwähnung getan, der auf dem bekannten Prinzip beruht, daß Wasser, über eine glühende Koksschicht geleitet, zersetzt wird und gemäß der Formel

$$C + H_2O = CO + H_2$$

ein Gas von sehr hoher Verbrennungsintensität liefert, dessen hervorragend reine und heiße Flamme seine Benutzung zur Röhrenschweißung außerordentlich geeignet erscheinen ließ.

Eifrige Vertreter dieser Idee ließen es denn auch nicht fehlen, dem Wassergasröhrenschweißofen eine weiteste Verbreitung zu prophezeien, und es würde gewiß seine Anwendung eine allgemeinere geworden sein, wenn nicht die umständliche, meistens auch noch kostspielige Herstellung des Wassergases, sowie der recht störend wirkende Umstand, daß sein Bereitungsprozeß ein intermittierender ist — das heißt der Dampfstrom und mithin die Entwicklung des CO und H_2 abgestellt werden muß, sobald die glühende Kohle bis unter die Temperatur abgekühlt ist, welche die chemische Zersetzung des Wassers bedingt —, dem hemmend in den Weg getreten wäre. Es ist daher notwendig, stets mindestens zwei, praktisch sogar drei Wassergaserzeuger in Betrieb zu halten, sofern der Schweißprozeß keine Unterbrechungen erfahren soll, und selbst bei Beobachtung dieser Forderung sind die Nachteile der intermittierenden Gasbereitung noch nicht behoben, da die Qualität der Gase vor und nach dem Umsteuern Unterschiede aufweist, die nur bei größter Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit der Schweißer vor Schaden bewahrt. Abbild. 6 zeigt einen solchen Wassergasrohrschweißofen in einer Ausführungsform, wo die Luftvorwärmekammern seitlich und am Ende des Ofens placiert sind, zum Unterschiede von jener Anordnung, bei der diese Kammerkanäle unterhalb des Ofens vorgesehen werden. Die äußere und innere Form dieses Ofens unterscheidet sich, abgesehen von dem Wegfall der vorgelagerten Feuer und den im

Abbildung 5.
Gasrohrschweißofen mit Generatorfeuerung.

Herdraum auf beiden Längsseiten gleich verteilten Austrittsöffnungen für die Gase, wenig von dem direkt gefeuerten Ofen. Der ganze Flammenherd von der Arbeitstür bis kurz vor dem Schlackenabfluß ist 6500 mm lang und hat ein Gefälle von 975 mm, derart, daß die Türsohle 825 mm über der Hüttensohle liegt und die niedrigste Herdstelle 150 mm unterhalb derselben. Die Herdbreite beträgt vorn am Kopfe 600 mm und zum Schluß 500 mm, verjüngt sich also nur wenig, ebenso ist auch das Gewölbe nur mit sanftem Fall nach hinten zu durchgeführt, indem es vorn 400 mm, hinten 250 mm über dem Boden des Flammenkanals gespannt ist.

Die Zuführung des Wassergases oder eventuell auch eines Gemisches von 50 % Wassergas und 50 % Generatorgas geschieht durch eine eiserne Sammelleitung von 100 mm Durchmesser, welche an beiden Längsseiten des Ofens direkt über der Hüttensohle liegt und durch je sechs Abzweigungen von verschieden starken Röhren das Gas zum Ofen verteilen. Die beiden ersten in den Ofen einmündenden Gaszuführungsröhren, von denen die eine auf der rechten, die andere auf der linken Seite in den Herdraum eingeführt ist, haben einen Durchmesser von 5 cm, die folgenden nach hinten zu je 3,75 cm, 3 cm, 2,5 cm, 1,9 cm und endlich 1,25 cm. Korrespondierend mit diesen Gasleitungsquerschnitten sind auch die Luftkanäle in der Richtung zum Schlackensack hin von verschiedener Größe, und zwar 100 × 100 mm, dann 100 × 50 mm, hierauf 80 × 40 mm, 50 × 40 mm, 50 × 30 mm und endlich 40 × 20 mm. Außerdem befinden sich noch in jeder Längswand drei separate und durch Schieber regulierbare Luftschächte von den Querschnitten 100 × 40 mm, 100 × 40 mm und 40 × 30 mm.

Als unmittelbare Fortsetzung des Ofens, direkt hinter der Schlackenmulde beginnend, führt ein 400 mm breiter und 200 mm hoher Kanal die abziehenden Verbrennungsgase im Doppelkniebogen einer der zwei nebeneinanderliegenden Luftvorwärmekammern zu, welche, zusammen etwa 2,5 m breit, 3 m lang und ungefähr 2 m hoch, einen ziemlich geräumigen Seitenanbau darstellen. Diese Luftvorwärmekammern, welche in ihrer Bauart weder den Rekuperatoren noch den üblichen Regeneratorspeichern nachgebildet sind, bestehen aus zwei 800 mm breiten, 2 m hohen und 1350 mm langen Hohlräumen, welche je durch sechs senkrechte Zwischenmauern von 120 mm Stärke, mit abwechselnd oben oder unten ausgesparten Durchlaßschlitzen von 180 mm Höhe, in sieben zickzackförmig miteinander verbundene Züge geteilt sind. Die hindurchgestrichenen Gase treten von dort aus unterhalb der Hüttensohle in einen den beiden Kammern in der Mitte vor-

gelagerten Schacht von 860 × 740 mm Querschnitt, der durch eine vertikale Drehklappe in zwei getrennte Teile zerlegt ist und durch Verbindungskanäle sowohl mit den beiden Luftvorwärmekammern als auch mit der atmosphärischen Frischluft und dem Essen- bezw. Kesselzug in Verbindung steht.

Je nach Stellung der Drehklappe ziehen die zur Vorwärmung benutzten Abzugsgase aus der rechten oder linken Kammer in den Essenzug, während gleichzeitig umgekehrt in der linken bezw. rechten bereits vorgewärmten Luftkammer die Frischluft durchströmt und zum Ofen weitergeführt wird.

Das dem Ofenherd direkt angeschlossene Fortsetzungsstück, welches die Verbindung mit den Luftvorwärmekammern vermittelt, ist, wie aus der Zeichnung deutlich ersichtlich, nicht durch ein Gewölbe nach obenzu abgeschlossen, sondern der massive, nur durch die fünf ausmündenden Kanäle durchbrochene Steinblock, dessen mittlerer Kanal der bereits vorerwähnte Abzug der Verbrennungsgase vom Herd ist, findet seine Abdeckung durch eine in ⊔-Eisen geführte 2600 mm lange, 500 mm breite, aus zwei Halbkugeln gebildete Doppelkappe. Diese Doppelkappe, welche dicht aufliegt und durch zwei Arretierungsbalken in ihrem Schub begrenzt ist, reguliert die Zuströmung der stets aus dem mittleren Kanal austretenden Abzugsgase nach einer der beiden Luftvorwärmekammern.

In der auf der Zeichnung angegebenen Stellung treten diese Abzugsgase aus dem dritten Kanal (dieselben seien in der Reihenfolge von links nach rechts numeriert gedacht) in den vierten, der mit der rechten Luftkammer kommuniziert und durch diese mit der Esse bezw. dem Kesselzug verbunden ist.

Abbildung 6. Wassergasrohrschweißofen.

Gleichzeitig tritt die in der linken Kammer vorgewärmte Luft aus dem zweiten Kanal in den ersten und von dort aus unterhalb der beiden Längswände des Ofens zu den Ausströmöffnungen des Flammenherdes. Sobald die linke Luftvorwärmekammer so weit abgekühlt ist, daß sie ihren Zwecken nicht mehr genügt, wird die Doppelkappe nach rechts bis zur Arretierung geschoben, und die abziehenden Heizgase aus dem dritten Kanal strömen nun durch den zweiten

in die linke Luftvorwärmekammer, um sie von neuem zu erhitzen, und von dort zur Esse, indes die Frischluft von der rechten Luftkammer aus dem vierten zum fünften Kanal überströmt und sodann, unter den Ofen geleitet, schließlich den Herd erreicht.

In den naturgasreichen Industriebezirken Pennsylvaniens, wo bekanntlich ein sehr hochwertiges und fast kostenloses Heizgas der Erde entströmt, das direkt ohne vorherige Regenerierung zu Schweißarbeiten benutzt werden kann, ist eine ganz ähnliche Ofenkonstruktion für die Erzeugung von Gasrohren beliebt und dem Vernehmen nach mit besten Erfolgen sogar für 11 m lange Doppelherde in Gebrauch. Vermöge seines natürlichen Druckes von 8 bis 15 kg für das Quadratzentimeter wird dieses Gas ohne zwischengeschaltete Druckapparate in mächtigen Sammelleitungen viele Meilen landeinwärts zu den Verbrauchsstätten geführt. Da es ferner dank seiner Reinheit (es besteht aus etwa 60 bis 70 % Grubengas [CH_4] und 20 bis 30 % Wasserstoff mit geringen Beimengungen anderer Kohlenwasserstoffe) unter Wegfall kostspieliger Reinigungsanlagen ohne weiteres in eine Batterie zweckentsprechender Brenner oder Düsen eingeleitet werden kann, gestaltet sich der Betrieb solcher Oefen, besonders bei doppelten Längen, außerordentlich billig und einfach und in den Produktionen den in Europa erzielten Zahlen weit überlegen.

Nichtsdestoweniger aber dürften die Angaben v. Beutners in Pittsburg, welcher 1904 in Nr. 7 S. 11 der Zeitschrift „Iron Age" als zehnstündige Tagesleistung eines Ofens 3000 Stück $^1/_2$" Gasrohre angibt, etwas zu hoch gegriffen sein und gut eine Reduzierung von mindestens 20 bis 25 % erfahren können. Dabei ist jedoch noch zu berücksichtigen, daß die amerikanischen Werke sehr häufig in ein und demselben Ofen nur ganz bestimmte Dimensionen herstellen, alle Einrichtungen nur auf eine Massenerzeugung unveränderlicher Größen hinauslaufen und der mechanische Teil der Fabrikation, abweichend von den bei uns eingebürgerten Arbeitsphasen, sich in der Hauptsache fast automatisch abwickelt. Daß die dadurch ermöglichte höhere Produktion vielfach auf Kosten der Warengüte geht, spielt in Amerika, wo die Forderungen in dieser Beziehung oft erst in zweiter Linie kommen und mehr als die Hälfte aller Gasrohre (d. h. stumpfgeschweißter Gasrohre) zu Zier-, Geländer-, Einbettungszwecken für Drahtleitungen dienen, kaum eine Rolle.

Die in vorliegenden Auslassungen erwähnten und zur Darstellung gebrachten Gasrohrschweißöfen dürften im großen Ganzen ein ziemlich umfassendes Bild der gebräuchlichsten und bewährtesten Typen enthalten und es erübrigte sich nur noch eines kurzen Vergleiches zwischen den Hauptgruppen.

Bei dem gänzlichen Mangel an Gedankenaustausch, der bisher über diesen Gegenstand in technischen Zeitschriften herrschte, ist es schwierig darüber zu urteilen, insofern der Einzelne nicht alle bewährten Ausführungsformen in der Praxis kennen gelernt und erprobt haben kann und die spärlichen Durchsickerungen der Konkurrenz begreiflicherweise nur mit Vorsicht, sozusagen filtriert, benutzt sein wollen. So viel ist jedoch mit Sicherheit festzustellen, daß die mit Gasfeuerungen betriebenen Röhrenschweißöfen bisher auf dem Kontinent bedeutend weniger verbreitet sind als die direkt mit Kohle geheizten. Damit soll keineswegs der wirtschaftlichen oder sonstigen Ueberlegenheit der letzteren das Wort geredet sein, im Gegenteil offen zugestanden werden, daß die Gasöfen hinsichtlich stets gleichbleibender chemischer Zusammensetzung der Flamme, Reinheit und Temperatur derselben den Vorrang verdienen; hingegen wird auf die vollkommenere Verbrennung, eventuell auch der unbequemsten Rohmaterialien, nur wenig Gewicht zu legen sein, da der komplizierte, kostspielige Bau der Generatoren und verwandter Vorwärmer und die unvermeidliche Anhäufung riesiger Konstruktionsmaterialien, welche fortdauernd an der Erhitzung Anteil nehmen und natürlich ebenso fortdauernd größere Wärmemengen durch Strahlung abgeben, den Wirkungsgrad ungünstig beeinflussen, so daß er in Wahrheit selten viel höher liegt als bei einem guten und viel billigeren Planrostofen unter sachgemäßer Befeuerung erreichbar ist.

Ueber die Reduktion von Eisenschlacken durch Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Von Dr.-Ing. Georg Kassel, Bruckhausen (Rhein).

Auszug aus der Dissertation.

Von großer Wichtigkeit ist bei jedem Hochofenbetrieb die Fähigkeit der verhütteten Erze und eisenhaltigen Zuschläge, durch Kohlenoxyd reduziert zu werden. Der Preis der Materialien, aus denen das Eisen gewonnen werden soll, muß, abgesehen von den Transportkosten, nicht nur nach ihrer prozentuellen Zusammensetzung und äußeren Beschaffenheit, sondern auch nach dem Grade ihrer Reduzierbarkeit durch Kohlenoxyd bemessen werden. Die Reduktion von Eisenerzen und künstlichen Eisenoxyden durch Kohlenoxyd und Wasserstoff ist wiederholt der Gegenstand größerer Arbeiten gewesen. Die Verwendung von Wasserstoff, der dem Kohlenoxyd ganz ähnlich wirkt, bei den Reduktionsversuchen ist insofern zu

empfehlen, als sie ein besseres Bild für das Verhalten der Oxyde in einer reduzierenden Atmosphäre liefert. Störende Nebenreaktionen — man denke an den Zerfall des Kohlenoxydes — fallen bei diesen Versuchen weg. Ueber das Verhalten von Eisenschlacken gegen die reduzierenden Gase hat Verfasser in der maßgebenden Literatur keine Angaben gefunden. Dagegen wird oft ausgesprochen, daß Schlacken nur durch festen Kohlenstoff reduziert werden.

Für die Reduktionsversuche wurden zwei ihrer Zusammensetzung nach ganz verschiedene Schlacken verwendet, eine hochsilizierte Bessemerschlacke und eine eisenreiche Frischschlacke, von nachstehender Zusammensetzung:

Bessemerschlacke: 6,02 FeO, 33,18 MnO, 4,13 Al_2O_3, 53,23 SiO_2, 0,64 S, 2,01 CaO, 0,93 MgO. Frischschlacke: 18,11 Fe_2O_3, 60,70 FeO, 0,79 MnO, 19,70 SiO_2, 0,50 Al_2O_3.

Beide Schlacken waren frei von metallischen Beimengungen; die Bessemerschlacke enthielt kein Eisenoxyd, was angesichts ihrer hohen Silizierungsstufe von vornherein anzunehmen war. Die zur Reduktion verwendeten Gase wurden einer sorgfältigen Reinigung unterzogen, wobei besonderer Wert auf die Beseitigung von eventuell beigemengtem Luftsauerstoff gelegt wurde. Die gasanalytische Untersuchung ergab, daß der Wasserstoff chemisch rein war, und daß das Kohlenoxyd als einzige Verunreinigung Spuren von Luftstickstoff enthielt. Die Schlackenproben wurden fein gepulvert und in Porzellanschiffchen gebracht. Als Versuchsgefäße dienten Verbrennungsrohre aus Glas bezw. Porzellan. Die niedrigen Temperaturen wurden in einem Trockenschrank erzeugt und mit einem Quecksilberthermometer (mit Stickstoffatmosphäre) gemessen. Für die höheren Reduktionstemperaturen wurde ein Verbrennungsofen von der gewöhnlichen Konstruktion verwendet; zur Wärmemessung diente ein Le Chatelier-Instrument. Mit Rücksicht auf die Dissoziation der durch die Reduktionswirkung der Gase entstandenen Mengen von Kohlensäure bezw. Wasserdampf kamen für die Versuche nur Temperaturen bis 900° C. in Betracht. Das dem Verbrennungsrohre entströmende Gas wurde in graduierten Glaszylindern aufgefangen.

War der Versuch beendet, so wurde die Probe herausgenommen und analysiert. Die Bestimmung von Eisenoxydul neben Oxyd wurde in der bekannten Art ausgeführt: Lösen bei Luftabschluß und Titrieren. Für die Ermittlung von metallischem Eisen neben dem oxydierten wurde eine wenig bekannte Methode angewendet, deren Genauigkeit Verfasser durch geeignete Versuche geprüft hat. Die Probe wird auf dem Wasserbade mit einer neutralen konzentrierten Quecksilberchloridlösung behandelt, wodurch das durch die Reduktion gebildete Metall als Eisenchlorür in Lösung geht, während das oxydierte Eisen in keiner Weise beeinflußt wird. Man filtriert, gibt zum Filtrat Schwefelsäure und Mangansulfat und titriert mit Permanganat. Die Reduktionsversuche lieferten folgende Resultate:

1. Die hochsilizierte Bessemerschlacke wurde durch die reduzierenden Gase nur in der Art beeinflußt, daß sich ein Teil ihres Schwefels in der Form von Kohlenoxysulfid bezw. Schwefelwasserstoff verflüchtigte. Reduktion trat nicht ein.

2. Die Bessemerschlacke bewirkte die Abscheidung von Kohlenstoff aus dem Kohlenoxyd, wobei ganz besonders hervorgehoben wird, daß die Schlacke keine Spur von Metall enthielt, was durch die Quecksilberchloridmethode vorzüglich nachzuweisen war.* Die Ablagerung von Kohlenstoff begann bei der Temperatur von 420 bis 450°; sie erreichte ihr Maximum bei etwa 500° und war bei 870 bis 900° nicht mehr vorhanden. Es soll hier gleich hinzugefügt werden, daß die mit der Frischschlacke angestellten Versuche das nämliche Resultat in bezug auf das Auftreten des Kohlenstoffes ergaben; hier wurde Kohlenstoff abgeschieden, noch ehe Metallbildung eingetreten war.

3. Die Frischschlacke konnte sowohl durch Kohlenoxyd als auch durch Wasserstoff zum Teil reduziert werden. Die Einwirkung des Wasserstoffes begann zwischen 350 und 400°; Kohlenoxyd reduzierte erst bei 410 bis 450°. Die reduzierende Kraft des Wasserstoffes war bei den verschiedenen Temperaturen stets die größere.

4. Es wurde bestätigt, daß das gesamte Eisenoxyd erst in Oxydul übergeführt sein muß, ehe Metallbildung eintreten kann. Ferner wurde gefunden, daß bei einer Temperatur, bei der ein kräftiger Gasstrom größere Mengen metallischen Eisens lieferte, durch die Abschwächung des Gasstromes nur die Reduktion des Eisenoxyds zu Oxydul, jedoch nicht die Bildung von Metall bewirkt wird. Diese Tatsache findet ihre Erklärung in dem Massenwirkungsgesetz.

5. Bei Temperaturen unterhalb 460° war es nicht möglich, aus der Schlacke Metall zu gewinnen. Dagegen gelang es, das gesamte Eisenoxyd zu Oxydul zu reduzieren. Die Metallbildung begann im Wasserstoffstrom einige Grade unterhalb 500°, in der Kohlenoxydatmosphäre zwischen 500 und 520°.

6. Das Maximum des reduzierenden Einflusses der beiden Gase lag ungefähr bei 700°. Es war trotz großer Ausdehnung der Reduktionszeit und großen Aufwandes von Gas nicht möglich, die Frischschlacke völlig zu reduzieren. Die besten Resultate schwankten zwischen 18 und 21 % metallischen Eisens in der reduzierten Probe. Der Rest war Oxydul.

Zum Schluß soll noch erwähnt werden, daß Verfasser auch Versuche über das Verhalten des Kohlenoxydes im erhitzten, leeren Rohre angestellt hat. Berthelot („Comptes rend." 112) fand, daß Kohlenoxyd, welches auf eine Temperatur von 500 bis 550° erhitzt wurde, 0,3 bis 0,4 Volumenprozent Kohlensäure enthielt, und daß es bei noch stärkerer Erhitzung Kohlenstoff abscheidet. Gebildete Kohlensäure (0,34 Volumenprozent) fand Verfasser schon bei 460 bis 480°; eine Ablagerung von Kohlenstoff war auch bei einer Temperatur von 800 bis 900° nicht zu erzielen.**

* Vergl. Dr. Zimmermann: Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1903.

** Vergl. Baur und Glässner: „Zeitschr. für phys. Chem." 1903; „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 9 S. 556.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schwefelbestimmungsapparat nach v. Nostitz.

Einem hauptsächlich in Stahlwerkslaboratorien seit langem empfundenen Bedürfnis hilft der in beifolgender Abbildung dargestellte Apparat ab. Er dient zur Schnellbestimmung sulfidischen Schwefels. Die für diesen Zweck in Gebrauch befindlichen Apparate sind nämlich entweder einfach konstruiert und arbeiten dann mit Verbindungsstücken aus Gummi, die den heißen Dämpfen nicht genügend standhalten, daher unzuverlässig und mit großem Verschleiß behaftet sind, oder aber sie vermeiden den Gummi durch Zusammenschmelzen und Ineinanderschleifen der Glasteile. Letztere Konstruktionen sind wohl unstreitig sauberer, stets aber durch die mit inneren Spannungen behafteten Schmelzstellen in Anschaffung und Gebrauch unnötig kostspielig. Der v. Nostitzsche Apparat, der höchst einfach konstruiert und frei von allen Ein- und Anschmelzungen ist, bietet demnach als Vorteile niedrigen Anschaffungspreis, bequeme Handhabung und beträchtlich niedrigere Betriebskosten bei gleicher bezw. größerer Zuverlässigkeit.

Der Apparat dient zu dem in den meisten Stahlwerkslaboratorien eingeführten titrimetrischen Schnellverfahren mit Kalilauge und Jodlösung. Die erste Vorlage dient zur Kondensation der Säuredämpfe, die zweite, an deren Stelle man auch zweckmäßig gebaute offene Standgefäße benutzt, nimmt 50 ccm KOH auf (1 g auf 10 ccm H_2O). 5 g der Stahlprobe bringt man in den Kolben, dichtet, füllt den Füllzylinder bis zum Rand mit HCl (1 : 1). Dann hebt man gelinde das Gasaustrittsrohr hoch und läßt Säure einfließen, bis in Füllzylinder und Vorlage Gleichgewicht eingetreten ist (100 ccm). Nach dem Kochen säuert man mit 40 bis 50 ccm H_2SO_4 (1 : 3) an, setzt 1 ccm Stärkelösung zu und titriert mit Jodlösung (7,9 g J + 20 g KJ + 1000 ccm H_2O). 1 ccm Jodlösung entspricht 0,0022 v. H. Schwefel (Diese Zahl enthält wie üblich den Korrektionsfaktor 1,1, da das Verfahren als Schnellverfahren keine absolute, sondern nur relative Genauigkeit zu bieten vermag.) Das Verfahren dauert 25 Minuten.

Der Apparat wird in zweckmäßiger und sauberer Ausführung aus gutem Material von der Firma C. Gerhardt, Lager chemischer Utensilien in Bonn, hergestellt. Die Firma liefert auf Wunsch zu jedem Apparat zwei gleichnumerierte Reservekolben, sowie den in der Abbildung dargestellten zu jedem Stativ passenden Halter, der eine sehr bequeme und rasche Handhabung des Apparates ermöglicht. Gleichzeitig gewährt dieser Halter dem Aufsatzteil des Apparates vorzüglichen Schutz gegen Bruch, indem letzterer dauernd zwischen den ihn umklammernden Federn des Halters verbleiben kann, und gar nicht mit anderweitigen harten Haltevorrichtungen und Unterlagen (Tischplatte) in Berührung zu kommen braucht. Der Apparat ist durch D. R. G. M. geschützt.

Wie können die Produktionskosten einer Gießerei herabgezogen werden?

Von E. Freytag, Zivilingenieur, Hüttendirektor a. D., Kötzschenbroda bei Dresden.

Die Kalkulation. Die Grundlage jeder Fabrikation bildet die Kalkulation, ganz besonders wichtig ist sie aber im Gießereibetrieb, und zwar sowohl für die gesamte Produktion als für jedes einzelne Stück. Wenn die Kalkulation schematisch regelmäßig durchgeführt wird, so macht sie wenig Mühe und am Ende jeden Monats zeigt ein Blick in das Abrechnungsbuch, wie die Gießerei im verflossenen Monat gearbeitet hat.

Der Gewinn der Gießerei hängt sowohl von den erzielten Verkaufspreisen als von den Herstellungskosten ab; und um die Herstellungskosten mit den Verkaufspreisen in Einklang zu bringen, ist eine eingehende Einzelkalkulation aller Aufträge notwendig. Die Einzelkalkulation hat insbesondere auch durch eine entsprechende Preisstellung beim Angebot zu bewirken, daß der Gießerei hauptsächlich die Arbeiten übertragen werden, für welche sie am besten eingerichtet ist. Es ist deshalb nicht richtig, wenn die Gießerei ihre Fabrikate nur in einige Hauptgruppen einteilt und nach diesen ihre Offerten abgibt, sondern es ist erforderlich, daß jede Anfrage auf Grund genauer Kalkulation abgegeben und jede ausgeführte Bestellung nach

der Ausführung kalkuliert wird. Auf diesen Punkt hat auch Gießereiingenieur J. Mehrtens jun. in einem Aufsatze „Ein Beitrag zur Kalkulation in der Eisengießerei“ (Stahl und Eisen 1906 Nr. 17 Seite 1062) hingewiesen, welcher viel Beachtenswertes enthält. Mehrtens nimmt den Abbrand zu 4,5 % an und empfiehlt den Gießereien, welche 8 und mehr Prozent rechnen, die Schlacken auszuklauben. Es fragt sich indes, ob die aus den Schlacken gewonnenen 2 bis $3^1/_2$ % Eisenteilchen nicht teurer werden als der gekaufte Schrott. Mit Recht dringt Mehrtens darauf, daß jede Gießerei ihre produktiven Löhne in die einzelnen Summanden zerlegen möchte, um ein klares Bild zu gewinnen. Wenn ich dies in meinen Ausführungen nicht getan habe, so geschah es, weil es bei der allgemein gehaltenen Uebersicht zu weit führen dürfte, und sich auch diese Zahlen bei den verschiedenen Gießereien schlecht vergleichen lassen. Wenn die Konkurrenz ohne Kalkulation sich kopflos die schwierigsten Arbeiten zum Durchschnittspreise holt, so kann man sie ihr ruhig gönnen, wenn dagegen eine schwach beschäftigte Gießerei schwere Stücke gelegentlich billig anbietet, um nur ihren Kupolofenbetrieb einigermaßen vorteilhaft aufrecht zu halten, so ist das verständlich.

Die Produktionskosten. Die Produktionskosten einer Gießerei sind nach ihrer geographischen Lage, nach ihrer baulichen Einrichtung, nach dem Geschick, mit welchem sie betrieben wird, und nach der vorliegenden Arbeit sehr verschieden. Nachstehend habe ich die Produktionskosten von sieben verschiedenen in Nord- und Mitteldeutschland gelegenen Gießereien A bis G zusammengestellt und werde auf die einzelnen Ziffern, welche zusammen die Selbstkosten bilden, näher eingehen.

Lfd. Nr.	Gießerei	A	B	C	D	E	F	G	H
	Leistungsfähigkeit im Jahr . t	360	1700	3000	1200	7500	4000	7500	1000
	Produktion im Jahr . . . . t	200	1100	2700	1200	7500	4000	6000	1000
	Kupolofenbetrieb.								
1	Roheisenverbrauch f. d. Tonne Gußwaren in kg	1400	1400	1400	1400	1300	1480	1330	1180
2	Koksverbrauch f. d. Tonne geschmolzenes Roheisen in kg	130	130	140	160	96	115	110	90
		Kosten in Mark f. d. Tonne fertiger Gußwaren							
3	Roheisen 60 ℳ die Tonne . .	60	60	60	60	60	60	60	60
4	8 % Abbrand	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
5	Koks 25 ℳ die Tonne	4,60	4,60	4,90	5,60	3,30	4,30	3,70	2,70
6	Ofenlöhne	2,20	2,20	2,00	2,40	1,20	2,00	1,50	3,20
7	a) Flüssiges Eisen	71,60	71,60	71,70	72,80	69,30	71,10	70,00	70,70
8	b) Trockenkammerheizung . .	8,20	1,30	5,00	4,00	4,00	4,00	5,50	2,00
9	c) Produktionslohn der Former, Putzer u. Kernmacher . .	56,80	40,70	54,00	53,60	16,00	47,70	38,00	15,10
	d) Betriebsunkosten								
10	Betriebsmaterial	18,50	10,20	22,20	12,60	—	—	—	6,10
11	Betriebslohn	10,50	8,40	17,30	14,10	—	—	—	4,50
12	Betriebsmaterial und Lohn .	—	—	—	—	12,50	21,60	17,40	—
13	Gehälter u. allgem. Spesen	9,80	9,00	7,20	9,70	4,70	9,10	6,60	16,60
14	Modellunterhaltung	—	4,00	5,00	5,00	2,00	7,00	2,00	8,30
15	Betriebsunkosten	38,80	31,60	51,70	41,40	19,20	37,70	26,00	35,50
	Zusammenstellung:								
16	a) Roheisen	71,60	71,60	71,70	72,80	69,30	71,10	70,00	70,70
17	b) Trockenkammern	8,20	1,30	5,00	4,00	4,00	5,50	2,00	—
18	c) Produktionslohn	56,80	40,70	54,00	53,60	16,00	47,70	38,00	15,10
19	d) Betriebsunkosten	38,80	31,60	51,70	41,40	19,20	37,70	26,00	35,50
20	e) Generalien	18,00	15,00	10,00	15,00	10,00	12,00	14,00	11,00
21	Sa. Selbstkosten . . .	193,40	160,20	192,40	186,80	118,50	174,00	150,00	132,10
22	Ungefährer Preis	212,70	176,20	211,60	205,50	130,30	191,40	165,00	145,30
23	Betriebsunkosten u. Generalien im ganzen	56,80	46,60	61,70	56,40	29,20	49,70	40,00	46,50
24	Betriebsunkosten u. Generalien in % des Produktionslohnes	100,00	115,00	115,00	105,00	185,00	105,00	105,00	300,00

Alle Gießereien fertigen hauptsächlich Maschinenguß an; nur die Gießerei E führt Muffenröhren von kleineren Abmessungen und die Gießerei F viele Formstücke für Gas- und Wasserleitungen aus. Massenguß, insbesondere Guß auf Formmaschinen hergestellt, wurde von keiner Gießerei in größerem Maßstabe geliefert. Die Gießereien A und B bilden zusammen ein

Werk, aber Lehmguß und Sandguß werden getrennt kalkuliert. Ferner ist die Gießerei F bis auf die Kupolöfen völlig veraltet, so daß der Neubau G an ihre Stelle treten sollte.

In der Spalte H sind noch die Zahlen beigefügt, welche A. Messerschmidt in seinem Buche: „Die Kalkulation in der Eisengießerei" III. Auflage 1903, als Beispiel angeführt hat, und welche für eine Gießerei gelten dürften, die hauptsächlich Röhren und groben einfachen Guß für Gruben und Hüttenwerke herstellt.

Da die verschiedenartige Lage der Gießereien ebenso wie die wechselnde Konjunktur verschiedene Preise für die Materialien mit sich brachten, so ist die Preislage, wenigstens für die hauptsächlichsten Stoffe, auf die gleiche Basis gestellt, indem der Preis für die Tonne Roheisen im Durchschnitt zu 60 ℳ frei Gießerei und für Koks auf 25 ℳ ebenfalls frei Gießerei angenommen wurde. Die einzelnen Zahlen habe ich so weit ins Einzelne zerlegt, als es mir möglich war; doch konnte dies nicht gleichmäßig durchgeführt werden, weil ihre Herkunft sich nicht mehr bis zum Ursprung verfolgen ließ.

Nicht unerwähnt will ich lassen, daß nicht alle angeführten Gießereien im Berichtsjahre gut beschäftigt waren; es ist deshalb ihre normale Leistungsfähigkeit ebenso wie die Leistung im Berichtsjahre angegeben.

Der Betrieb der Kupolöfen. Zuerst gehen wir auf den Betrieb der Kupolöfen ein. Abgesehen davon, daß einzelne Gießereien mit teuren, andere mit billigen Roheisensorten gute Ergebnisse herbeiführen, worauf wir hier nicht eingehen konnten, brauchen die verschiedenen Gießereien verschiedene Roheisenmengen, um daraus 1000 kg Ware zu erzeugen, während der Abbrand oder der Verlust beim Schmelzen überall nur 7 bis 8 % beträgt. Die geschmolzene Roheisenmenge schwankt hier zwischen 1300 und 1480 kg; darin sind Eingüsse, Trichter, kleine Gehänge, die nicht besonders kalkuliert sind, und der Ausschuß einbegriffen. Messerschmidt gibt sogar nur 1180 kg an, eine so geringe Zahl, wie ich sie noch nirgends gefunden habe. Es unterliegt indes keinem Zweifel, daß in diesem Punkte durch eine aufmerksame Betriebsleitung viel gespart werden kann.

Der Koksverbrauch hängt zwar von der Bauart der Kupolöfen ab, aber er wird auch sehr davon beeinflußt, ob viel oder wenig Roheisen in einer Schmelzung geschmolzen wird, denn der Füllkokssatz bleibt derselbe, gleichviel ob der Ofen nur eine Stunde oder fünf Stunden hintereinander schmilzt. Die großen Kupolöfen, welche in Amerika angewandt werden, empfehlen sich daher für unsere Gießereien nicht. Messerschmidt nimmt einen sehr geringen Koksverbrauch mit 9,0 % an, während er bei den anderen Gießereien zwischen 9,6 und 16,0 % schwankt und einen Betrag von 3,3 bis 5,6 ℳ für die Tonne ausmacht. Es fragt sich nun, ob in den Gießereien A, B, C, D und F nicht in dieser Hinsicht Wandel geschaffen werden kann.

Dieses läßt sich für die Gießereien C, D und F bejahen, denn für C und D läßt sich der Kupolofen verbessern, so daß der Koksverbrauch auf 13 % reduziert wird, und bei F sollte mit geringerem Ausschuß und schwächeren Eingüssen gearbeitet werden, damit man nicht so viel flüssiges Eisen umzuschmelzen braucht. Bei A und B ist zwar der Koksverbrauch ein sehr hoher, er ist aber bedingt durch viele kleine Güsse und etwas niedrige Kupolöfen.

Auch die Ofenlöhne, welche von den Zufuhrverhältnissen des Roheisens und den Abfuhrwegen der Schlacke abhängen, könnten durch Verbesserungen in dieser Hinsicht vermindert werden, sie sind aber bei unseren Beispielen nicht übermäßig hoch.

In manchen kleineren Gießereien findet man schon beim Kupolofenbetrieb ganz ungeheuerliche Verhältnisse, indem die höchsten Zahlen unserer Beispiele weit überschritten werden. Bei diesen sollten alsbald Umänderungen vorgenommen werden, sie würden sich schnell bezahlt machen.

Die Heizung der Trockenkammern. Die Kosten für die Heizung der Trockenkammern sind natürlich in der Lehmgießerei A am höchsten. Sie betragen f. d. Tonne Guß 8,20 ℳ, würden aber wesentlich geringer ausfallen, wenn sie durch mehr Beschäftigung besser ausgenutzt werden könnten, denn die Kammern waren tadellos angelegt. Bei Sandguß, von welchem doch nur ein geringer Teil in getrockneten Formen gegossen wird, oder der starke Kerne hat, müssen die Kosten von 4 bezw. 5,50 ℳ für die Tonne als sehr hoch angesehen werden und könnten m. E. durch Verbesserungen in den Trockenkammern wesentlich herabgezogen werden.

Die Produktionslöhne. Den heikelsten Punkt eines Gießereibetriebes bilden gewöhnlich die Produktionslöhne, d. h. die Löhne, welche Former, Putzer und Kernmacher für ihre Arbeit erhalten. Die Former und Putzer arbeiten in der Regel im Stücklohn, und für bekannte Arbeiten liegen in den meisten Werkstätten feste Preise vor. Bei neuen Stücken ist es die Aufgabe des Betriebsleiters, dafür Sorge zu tragen, daß der Produktionslohn nicht zu hoch ausfällt. Besonders unangenehm ist es, daß die Former Verbesserungen im Betriebe zwar gern hinnehmen, aber doch auf den früheren Stücklohn Anspruch machen möchten. Und dennoch muß sich der aufmerksame Betriebsleiter beständig fragen, ob es nicht durch verbesserte Einrichtung möglich ist, die Leistung der Mannschaften zu heben und den Produktionslohn, welcher bei unseren Beispielen zwischen 16 und 56,80 ℳ f. d. Tonne schwankt, zu verringern.

Selbstredend kann Maschinenguß nicht zum Preise von Gußröhren erzeugt werden, und Dampfzylinderguß wird teurer als Formmaschinenguß, aber die Unterschiede sind sehr groß, sie sind zum Teil dadurch bedingt, daß die beiden Gießereien C und D nur für eigene Maschinenfabriken arbeiteten, welche ziemlich komplizierten und dabei wenig massigen Guß verlangten, zum größeren Teil aber dadurch, daß die Gießereien altmodisch, dunkel und unvorteilhaft gebaut werden.

Die Betriebskosten. Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus den Aufwendungen für die zum Betriebe nötigen Materialien, den Löhnen der Hilfsarbeiter, den Ausgaben für Kraft und Licht, den Kosten für die Unterhaltung der Bauten, Maschinen, Geräte und Modelle sowie den Gehältern der Beamten und deren Reisespesen. Bei den Gießereien, welche zu Maschinenfabriken gehören, werden diese Ausgaben nicht immer für die Gießerei allein festgestellt; das sollte aber geschehen, damit man die Herstellungskosten des eigenen Gusses mit dem von fremden Gießereien bezogenen Gusse vergleichen kann. Besonders beachtenswert sind die Modellunterhaltungs- und Beförderungskosten. Manche Gießereien berechnen den Bestellern alle für die Modellunterhaltung erwachsenen Kosten nebst Tischlermeister und Modellmeister, manche wieder berechnen dafür sehr wenig und belasten die Gießerei mit diesen Kosten. Ueberall aber bildet die Modelltischlerei nebst Zubehör eine recht teure Beigabe der Gießerei. Sie sollte so bequem wie möglich zur Gießerei liegen und so vorteilhaft wie möglich eingerichtet sein, um diese nicht zu stark zu belasten.

Bei unseren Beispielen schwanken die Betriebskosten zwischen 19,20 und 51,70 ℳ für die Tonne; sie sind natürlich bei der Röhrengießerei mit ihrer großen glatten Produktion am niedrigsten. Auch in den Gießereien A und B, welche kurz vorher umgebaut worden waren, sind sie mäßig, während sie in der Gießerei C, obwohl dies eine einfach gebaute Basilika war, außerordentlich hoch sind. Der Betrieb dieser Gießerei litt aber auch zur Berichtszeit an hohem Ausschuß und gab zu mancherlei Klagen Veranlassung; gegenwärtig wird sie umgebaut.

Ebenfalls sehr hoch sind die Unkosten in der Gießerei F, sie sollte deshalb aufgegeben und dafür die Gießerei G angelegt werden, welche gewinnbringender arbeiten wird.

Die Generalien. Dieselben setzen sich zusammen aus Gehältern und Unkosten, soweit sie dem Betriebe noch nicht zur Last geschrieben sind, endlich aus den Abschreibungen, welche auf die Anlagewerte der Gießerei gemacht werden müssen, und sind in unseren Beispielen in runden Zahlen eingesetzt, um die Selbstkosten der Gußwaren zu erhalten. Die Abschreibungen hängen von der Höhe der Anlagekosten und ihrer guten Bauausführung ab, und so wünschenswert es auch ist, wenn eine Gießerei so ausgestattet ist, daß sie wenig Betriebs- und Unterhaltungskosten beansprucht, ebenso wünschenswert ist es, daß sie nicht infolge unnötigen Baukostenaufwandes zu hohe Abschreibungen beansprucht. Wenn wir den Selbstkosten hier noch einen Gewinn von 10 % zugefügt haben, so geschah dies nur, um für den Durchschnittsverkaufspreis einen ungefähren Maßstab zu gewinnen, in vielen Fällen dürfte der erzielte Preis wesentlich höher sein.

Die Einzelkalkulation. Die hier zusammengestellten Kosten stellen den Jahresdurchschnitt dar, und jede Gießerei wird sich eine ähnliche Aufstellung gemacht haben, nach der sich jeder Kaufmann sagen kann: „Im Jahresdurchschnitt kostet der Guß so und so viel." Es fragt sich aber, wie die einzelnen Gußarten, welche doch sehr verschiedene Kosten verursachen, kalkuliert werden sollen.

Feststehend für alle Arten von Guß sind für die Gewichtseinheit die Kosten des Roheisens (Zeile 16), ferner bei dem Guß in getrockneten Formen die Kosten der Trockenkammerheizung (Zeile 17), ferner der auf die Gewichtseinheit berechnete Produktionslohn (Zeile 18), welcher für jeden Fall besonders ermittelt werden muß. Darüber aber, wie die Unkosten (bestehend aus den Betriebsunkosten und den Generalien [Zeile 19 und 20]) auf die einzelnen Gußwaren zu verteilen sind, schwanken die Ansichten. Einzelne Werke verteilen dieselben einfach nach dem Gewichte der Gußwaren und erhalten so die Selbstkosten, wie es unsere Tabelle in Zeile 21 zeigt, während andere die Unkosten in ein gewisses Verhältnis zum Produktionslohn setzen, was mancherlei Gründe für sich hat. Dieser Vergleich der Unkosten zu dem Produktionslohn ist bei unseren Beispielen gezogen und stellt dieselben auf Zeile 24 in abgerundeten Zahlen als 100 bis 300 % der Produktionslöhne dar, während die Unkosten f. d. Tonne der Produktion laut Zeile 23 nur zwischen 29,20 und 61,70 ℳ schwanken. Es ist klar, daß man für bestimmte Gußwaren zu sehr verschiedenen Preisstellungen kommen muß, je nachdem man die Unkosten nach dem Gewichte der Gußwaren oder nach dem darauf lastenden Produktionslohne verteilt.

Die Wirkung dieser verschiedenartigen Kalkulation soll an zwei Beispielen dargelegt werden, von denen eines X sehr hohen, das andere Y sehr niedrigen Produktionslohn zu seiner Herstellung erfordert, und zwar sollen nur die Gießereien C, G und H zum Vergleich gezogen werden, von denen die erstere sehr teuer, die letzteren billig arbeiten.

Das Gußstück X möge in der Gießerei C einen Produktionslohn von 60 ℳ und in den

Gießereien G und H wegen der vorteilhafteren Einrichtung 50 ℳ Produktionslohn f. d. Tonne erfordern, das Gußstück Y aber in C 15 und in G und H 12 ℳ f. d. Tonne·Produktionslohn beanspruchen. Dann werden die Selbstkosten abgerundet betragen:

A. Für die Kalkulation M nach dem Gewicht:

	C	G	H
Selbstkosten d. Durchschnittsgusses	192	150	132
Ab Produktionslohn d. Durchschnitts	54	38	15
Rest I . . .	138	112	117
Dazu Produktionslohn für Stück X	60	50	50
Für das Stück X: Selbstkosten	**198**	**162**	**167**
Zu Rest I Produktionslohn für Stück Y	15	12	12
Für das Stück Y: Selbstkosten	**153**	**124**	**129**

B. Für die Kalkulation L nach dem Lohn.

	C	G	H
Selbstkosten d. Durchschnittsgusses	192	150	132
Ab Produktionslohn und Unkosten	116	78	62
Rest II . . .	76	72	70
Dazu Produktionslohn für Stück X	60	50	50
Unkosten 115, 105 und 300% des Lohnes	69	52,50	150
Für das Stück X: Selbstkosten	**205**	**174,50**	**270**
Zu Rest II Produktionslohn für Stück Y	15	12	12
Unkosten 115, 105 und 300% des Lohnes	17,25	12,60	36
Für das Stück Y: Selbstkosten	**108,25**	**96,60**	**118**

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die Kalkulation M nach dem Gewicht für schwierige Arbeiten verhältnismäßig geringere Selbstkosten ergibt als für einfachere, für welche die Preise mitunter recht hoch ausfallen. Nach L kalkuliert, tritt der umgekehrte Fall ein. Ich empfehle deshalb, die Kalkulation in der Weise durchzuführen, daß die Unkosten bis zu 100% des Produktionslohnes im Verhältnis zu diesem, der über 100% schießende Teil derselben aber nach dem Gewicht auf die einzelnen Gußwaren verteilt wird, und will dies für die Gießerei B als Beispiel durchführen. Bei dieser Gießerei betragen die Kosten für Roheisen und Trockenkammern 72,90, der Produktionslohn 40,70 und die Unkosten 46,60 ℳ f. d. Tonne. Von diesen 46,60 ℳ Unkosten ziehen wir 40,70 ℳ gleich dem Betriebslohn ab und den Rest von 5,90 ℳ zählen wir zu den vom Gewicht abhängigen Kosten, wir sagen also: die Selbstkosten bestehen aus 72,90 + 5,90 = 78,80 ℳ konstanter Auslagen plus dem doppelten Produktionslohn, also gleich 78,80 + 2 × 40,70 = 160,20 ℳ die Tonne. Soll in dieser Gießerei ein Stück kalkuliert werden, welches 30 ℳ Produktionslohn erfordert, so wird es sich auf 78,80 + 2 × 30 = 138,80 ℳ kalkulieren.

Die Selbstkosten für unsere Beispielstücke X und Y in den Gießereien C, G und H würden sich wie folgt stellen:

In der Gießerei . . .	Selbstkosten für 1000 kg in Mark		
	C	G	H
Gußstück X	204,40	174	202,10
Gußstück Y	114,40	98	126,10

Ergebnisse. Nachdem wir nun gesehen haben, wie die Gesamtkosten in der Gießerei entstehen und wie sie auf die einzelnen Waren zu verteilen sind, fragt es sich, wie es möglich sein wird, die Selbstkosten für eine bestimmte Gießerei, welche ungünstig arbeitet, zu ermäßigen. Es wird nicht genügen, die Betriebszahlen dieser Gießerei mit einer der hier angeführten Gießereien zu vergleichen und ihre Verminderung zu verlangen, wo sie zu hoch erscheinen, sondern man wird der Sache auf den Grund gehen müssen, die gesamten Betriebsausgaben in ihre einzelnen Faktoren zerlegen, wie bei den vorgeführten Beispielen, und jeder einzelnen Zahl im Betriebe nachforschen, ob es nicht möglich sein sollte, dieselbe durch verbesserte Einrichtung oder durch verbesserte Betriebsdispositionen zu ermäßigen. Diese Untersuchung ist freilich zeitraubend und kann nicht im Handumdrehen gemacht werden, auch wird der Leiter der Gießerei sie nicht immer mit Erfolg allein ausführen können, sondern er wird vielleicht durch einen außerhalb des Betriebes stehenden erfahrenen Ingenieur unterstützt werden müssen und mit diesem gemeinsam erörtern, wo und wie die bessernde Hand anzulegen ist. Ein wichtiger Punkt wird dabei sein, daß Mittel und Wege gefunden werden, um eine möglichst gleichmäßige Produktion zu ermöglichen und Ungleichheiten in der Beschäftigung zu vermeiden oder zu vermindern. Wenn so alle technischen und wirtschaftlichen Fragen der Gießerei bis ins einzelne behandelt werden, dabei aber bei dem Kleinen das Große nicht außer acht gelassen wird, so werden sich in den meisten Fällen Verbesserungen herbeiführen lassen, welche den Betrieb zu einem gewinnbringenden gestalten.

Zum Schluß will ich noch die Kalkulation anfügen, welche aufgestellt wurde, um nachzuweisen, daß die Gießerei F durch einen Neubau ersetzt werden müsse. Sie hatte in einem Jahre

schon bis zu 4000 t Guß hergestellt, aber sie war an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt, denn durch die Steigerung der Leistung fingen die Unkosten für die Tonne Fabrikat an zu steigen, obwohl sie ohnehin schon unerträglich hoch waren. Die Gießerei hatte 4000 t zu 174 ℳ Selbstkosten hergestellt und für 189 ℳ abgesetzt, also 15 ℳ die Tonne, und im ganzen 60000 ℳ im Jahre gewonnen.

Der Bedarf war steigend und konnte mit mindestens 6000 t in Aussicht genommen werden. Eine neue, gut ausgestattete und praktisch angelegte Gießerei, welche 6000 bis 7500 t jährlich erzeugen konnte, würde 6000 t Guß gleicher Qualität wie die alte mit 150 ℳ Selbstkosten herstellen können, worin 14 ℳ für Generalien enthalten waren. Wenn nun von der Produktion nur 4000 t zu 189, die restlichen 2000 t aber zu 184 ℳ abzusetzen sein würden, so beträgt der Reingewinn 224000 ℳ, also 164000 ℳ mehr als bei der Gießerei F, und dies rechtfertigte einen Neubau, welcher vielleicht 600000 bis 750000 ℳ kosten dürfte.

Aber nicht immer wird ein völliger Neubau erforderlich sein; in vielen Fällen wird sich auch durch einen Umbau, welcher freilich dem Betriebe nicht gerade angenehm ist, viel erreichen lassen, und die monatlichen Betriebsabrechnungen sowie die Abschlußzahlen im Hauptbuche werden günstiger aussehen.

Und dies letztere ist doch das Bestreben der heutigen Techniker, welche ihre Fähigkeiten anwenden, damit Materialien und Arbeitskräfte nicht nutzlos vergeudet, sondern angewandt werden zum Wohle der Menschheit und insbesondere zum Nutzen des Vaterlandes.

Die Streikbewegung in der deutschen Eisenindustrie 1900/1905.

Von Dr. E. Trescher-Düsseldorf.

Allenthalben sind in den letzten Jahren mit dem Aufschwunge der gewerblichen Tätigkeit auch die Kämpfe mehr oder minder heftiger Art auf dem wirtschaftlichen Kriegsschauplatze häufiger geworden. Vor kurzem ist nun der jüngste Band für das Jahr 1905 der Sonderveröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes über die Streiks und Aussperrungen, erschienen, die seit 1899 in regelmäßiger Folge herausgegeben werden. Es dürfte nicht uninteressant sein, auf Grund dieser amtlichen Aufzeichnungen einmal einen Blick auf die Streikbewegung in der deutschen Eisenindustrie seit dem Ende der zuletzt vergangenen wirtschaftlichen Blütezeit im Jahre 1900 bis zu der gegenwärtig herrschenden Hochkonjunktur zu werfen.

Einer wirklich exakten Erfassung dieser Materie stellt freilich die Reichsstatistik Schwierigkeiten entgegen, deshalb, weil sie unter Vb des Gewerbeverzeichnisses „Metallverarbeitungsindustrie, Eisen und Stahl“ auch alle handwerksmäßige Verarbeitung, wie Klempnerei, Schmiederei, Schlosserei usw., begreift. Es war natürlich nicht angängig, auch darauf die Betrachtungen auszudehnen, wenn anders sie ein Bild über die Arbeiterbewegung in der Eisenindustrie im gemeinhin verstandenen Sinne des Wortes, also der fabrikmäßig betriebenen, geben sollten. Hinwiederum mußte mit dem Weglassen aller Ausstände der Klempner, Schmiede, Schlosser usw. zu viel ausgemerzt werden, nämlich die Streiks derjenigen Klempner usw. mußten nun unberücksichtigt bleiben, die wirklich in Fabrikbetrieben beschäftigt waren; es darf aber wohl angenommen werden, daß die Abweichung von der Wirklichkeit auf diese Weise eine kleinere ist, als wenn die große Zahl der besonders unter den Bauschlossern und Bauklempnern stattgehabten Ausstände als zur Eisenindustrie gehörig betrachtet worden wären. — Die unten angeführten Zahlen sind also etwas zu klein; immerhin werden auch sie lehrreich sein, da es ja nicht so sehr auf die absoluten Ziffern, als auf ihre Beziehungen zueinander in den einzelnen Jahren ankommt.

Anzahl der Streiks

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
in sämtlichen Industrien . . .	1433	1056	1060	1374	1870	2403
in der Eisen- Rohstoff- u. Halbzeug-	4	2	2	1	4	5
in der Eisen- Fertigwar.-Industrie .	36	39	31	52	67	55
Zusammen	40	41	33	53	71	60
in Prozenten der Gesamtzahl . . .	*2,8*	*3,9*	*3,1*	*3,9*	*3,8*	*2,5*

Es ist zu bekannt und zu selbstverständlich, als daß es hier einer Erläuterung bedürfte, daß sich die Streiks in Zeiten hochgehender Konjunktur zu mehren pflegen, während bei ungünstiger Geschäftstätigkeit die Arbeiter wegen mangelnder Aussicht auf Erfolg ihre Forderungen auf bessere Zeiten zurückstellen. Das tritt auch in der oben gegebenen Uebersicht für die Gesamtzahl der Streiks deutlich hervor. Nicht minder auch für die absoluten Zahlen in der Eisenindustrie, obwohl nicht in gleichem Grade wie für die Gesamtheit; doch das Jahr tiefster Depression, 1902, weist auch die geringste Streikziffer auf. (In der Textilindustrie fanden seltsamerweise umgekehrt im Jahre 1902 bei weitem die meisten Ausstände statt.) Eine Abweichung

zeigte die Bewegung in der Eisenindustrie von der durchschnittlichen sämtlicher Industrien jedoch insofern, als bei ihr das Anwachsen der Streikhäufigkeit schon früher beginnt, was seine Erklärung wohl darin finden dürfte, daß auch sie es ist, der ein wirtschaftlicher Aufschwung zuerst zugute zu kommen pflegt. In Anbetracht dieses Umstandes früheren und schnelleren Anwachsens kann es alsdann natürlich nicht mehr überraschen, daß sowohl im Jahre 1900, dem Abschlußjahre des vorletzten wirtschaftlichen Aufschwungs, als auch 1905, in dem neuerdings die geschäftliche Tätigkeit schon in hoher Blüte stand und weiter aufsteigenden Kurs verfolgte, der Eisenindustrie an der Gesamtzahl der Streiks ein geringerer Anteil zukam als in den voraufgehenden Jahren, wie die oben gegebene Uebersicht dartut.

Zahl der Betriebe und der Arbeiter.

	1900	1901	1902	1903	1904	1905
Zahl d. betroffen. Betriebe	57	41	35	68	73	76
Gesamtzahl der Arbeiter vor Streikbeginn .	17048	14010	5446	7480	29978	23229
Pro Betrieb . . .	*299*	*342*	*156*	*110*	*411*	*305*
Höchstzahl der gleichzeitig Streikenden . .	2250	1466	1117	2820	4348	3522
In Prozenten der Gesamtzahl . .	*13,2*	*10,7*	*20,5*	*37,9*	*14,5*	*15,2*
Pro Betrieb . . .	*39*	*35*	*32*	*41*	*60*	*46*
Höchstzahl der gleichz. gezw. Feiernden . . .	105	454	99	32	324	887
In Prozenten der Streikenden . .	*4,7*	*31,0*	*8,9*	*1,1*	*7,4*	*25,2*

Die Relativität der Arbeiterzahl zu den von Streiks betroffenen Betrieben läßt erkennen, daß es 1902 und mehr noch 1903 eher kleinere Betriebe waren, auf die sich die Ausstände erstreckten, 1904 und 1905 dagegen im Durchschnitt größere Werke heimgesucht wurden; wurden doch von den Rohstoffe und Halbzeuge produzierenden 1903 nur eines, 1904 und 1905 dagegen 4 und 5 von Streiks betroffen! In annähernd gleichem Verhältnisse wie die Zahl der Arbeiter zur Anzahl der Betriebe steht naturgemäß auch die Höchstzahl der gleichzeitig Ausständigen, wie aus der folgenden graphischen Darstellung zu ersehen ist.

Es ist bezeichnend, daß gerade in den Jahren tiefster und höchster Konjunktur der verhältnismäßig größte Teil der Werke zu völligem Stillstande kam, deshalb, weil in jenen der Widerstand der Unternehmer, in diesen das Ausharren der Arbeiter zusammen mit den Erfolgaussichten wächst. Bezeichnend ist auch, daß von den nur sehr wenigen Aussperrungen, die während des betrachteten Zeitraumes stattfanden, allein vier auf das Jahr 1902 entfielen und auch mit vollem Erfolge durchgeführt wurden, während 1903 und 1904 in der Eisenindustrie nicht eine einzige Aussperrung vorgefallen ist.

Was das Verhältnis der Zahl der gleichzeitig Ausständigen zur Gesamtzahl der Arbeiter anlangt, so zeigt die Kurventafel (in der der Uebersichtlichkeit der Zeichnung halber jene in Hunderten, diese in Tausenden angegeben sind) recht deutlich, daß es keineswegs ein konstantes ist. 1903 wächst die Kurve der Streikenden bedeutend rascher als die der Gesamtarbeiterschaft, 1904 diese mehr als jene. Die Zahl

———— Zahl der betroffenen Betriebe.
— · — Zahl der völlig stillgelegten Betriebe.
— — — Höchstzahl der gleichzeitig Streikenden (in Hunderten).
. . . . . . Zahl der vor Streikbeginn in den betr. Betrieben beschäftigten Arbeiter (in Tausenden).

der gezwungen Feiernden ist sowohl absolut wie im Verhältnis zur Zahl der Streikenden recht schwankend gewesen; die Zufälligkeiten, von der sie abhängt, lassen diesen Umstand erklärlich erscheinen.

Die relativ sehr große Zahl (60 bis 80 %) derjenigen Betriebe, in denen sich der Streik nur auf eine Spezialbeschäftigung bezog (siehe die folgende Uebersicht), wirft ein Licht auf die von den Arbeiterorganisationen, insbesondere von den unter roter Flagge segelnden, mehr und mehr geübte Taktik, immer nur eine Kategorie der Arbeiter, möglichst eine solche, die für den Betrieb von ausschlaggebender Bedeutung ist, die Arbeit niederlegen zu lassen. Welcher Gewinn ihnen und den Streikkassen daraus erwächst, liegt offen zutage. Infolge dieser Taktik ist

es aber auch ohne Kenntnis der einzelnen Fälle unmöglich, irgend etwas über die Zahl der gezwungen Feiernden zu sagen, geschweige denn Schlüsse aus ihr zu ziehen.

Betriebszahl. Grund und Beendigung der Streiks.

Jahr	Von den Streiks wurden betroffen Betriebe: überhaupt	in denen sich der Streik nur auf Spezialbeschäft. beschränkte	die zu völligem Stillstande kamen %	betrafen: den Lohn	die Arbeitszeit	wurden beendet: unmittelbar von den Parteien	von dem Gewerbegericht	durch Vermittlung v. Berufsvereinen oder dritten Personen
1900	57	33	4 = *7,0*	26	7	15	1	1
1901	41	29	3 = *7,3*	32	—	13	1	6
1902	35	28	5 = *14,3*	23	3	10	3	7
1903	68	49	7 = *10,3*	42	7	22	1	14
1904	73	53	13 = *17,8*	51	13	30	2	18
1905	76	45	10 = *13,2*	54	8	27	1	12

Ueber die Gründe der Ausstände ist schwer, aus den von der Reichsstatistik gegebenen Zahlen ein Urteil zu fällen, weil diejenigen Streiks, bei denen sich die Forderungen der Arbeiter auf mehrere Gegenstände beziehen, vom Kaiserlichen Statistischen Amte in jeder der betreffenden Rubriken gezählt werden. Klar ist, daß mit ansteigender Konjunktur sich auch die Lohnforderungen der Arbeiter erhöht und gemehrt haben.

Ergebnis der Streiks.

Jahr	Gesamtzahl der Streiks	Von den Streiks hatten Erfolg: vollen abs.	vollen in %	teilweisen abs.	teilweisen in %	keinen abs.	keinen in %
1900	40	3	*7,5*	11	*27,5*	26	*65,0*
1901	41	8	*19,5*	8	*19,5*	25	*61,0*
1902	33	6	*18,2*	8	*24,2*	19	*57,6*
1903	53	10	*18,9*	13	*24,5*	30	*56,6*
1904	71	13	*18,3*	25	*35,2*	33	*46,5*
1905	60	12	*20,0*	17	*28,3*	31	*51,7*

Aus der Uebersicht über die Ergebnisse der Streiks geht hervor, daß noch bei weitem die meisten Ausstände ohne jeden Erfolg ihr Ende fanden, ein Zeichen, daß in der Mehrzahl aller Fälle gewissenlose Hetzer das Einvernehmen zwischen Arbeitgeber und -nehmer trübten, indem sie diese zu unberechtigten Forderungen hinrissen und schließlich in einen Ausstand zum Schaden beider Teile drängten. Denn wo wirklich berechtigte Forderungen vorliegen, kann sich der Arbeitgeber und wird er sich nicht ihrer Erfüllung entziehen. In diesem Sinne schrieb auch der kürzlich erschienene II. Geschäftsbericht des Arbeitgeberverbandes für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller: „Es widerspricht vollkommen den Tatsachen, wenn die Interessen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer als gegensätzliche hingestellt werden. Im Gegenteil sind beide eng aufeinander angewiesen. Das Bestreben des Unternehmers ist deshalb naturgemäß darauf gerichtet, die Zufriedenheit seiner Arbeiterschaft zu erhalten. Allgemein hat in unserem Gebiete der Arbeiter Anteil an der günstigeren Marktlage genommen. Im Jahre 1904 betrug sein durchschnittliches Mehrverdienst gegenüber dem Vorjahre über 10 %. Es ist bekannt, daß inzwischen abermals sehr beträchtliche Lohnerhöhungen stattgefunden haben, so daß der Mehrverdienst des Jahres 1905 den obigen noch wesentlich übertreffen wird." Wenn nun dieser Arbeitgeberverband in seinem Geschäftsjahre 1904/05 für seinen Bereich nur 6, 1905/06 nur 19 Streiks zählt, so ist ganz offensichtlich, daß dort, wo es sich um berechtigte Forderungen handelt, die Arbeitgeber auch ohne Streiks ihren Arbeitern geben, was ihnen gebührt. Daß es sich aber in weitaus den meisten Fällen, in denen es zum Streik kommt, um übertriebene, unerfüllbare Forderungen handelt, läßt die verschwindend kleine Zahl der von vollem Erfolge begleiteten Ausstände klar erkennen.

Ihre verhältnismäßige Zunahme ebenso wie die der Ausstände mit teilweisem Erfolge in den letzten Jahren ist auf mehrerlei Gründe zurückzuführen: einmal ist der Unternehmer in Zeiten aufsteigender Konjunktur eher geneigt und gezwungen, nachzugeben als beim Darniederliegen geschäftlicher Tätigkeit, während im Gegensatze dazu der Arbeiter ebendann seine Forderungen nachdrücklicher geltend zu machen vermag; anderseits mag der immer festere Zusammenschluß, das immer größer werdende Solidaritätsgefühl der Arbeiter das Seinige mit zu den Erfolgen beigetragen haben. Obzwar die Arbeitgeber in den letzten Jahren viel von ihnen gelernt haben, obwohl viel an dem Ausbau und der Festigung ihrer Organisationen geschehen ist, muß doch immer wieder der Ruf an sie ergehen, nicht zu ruhen, keine Opfer zu scheuen und der Macht die Macht entgegenzustellen. Es ist im wirtschaftlichen Leben wie im Leben der Völker: nur ein beiderseits gleichmäßig bewaffneter Friede kann den Frieden garantieren.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

24. September 1906. Kl. 7b, R 21402. Maschine zum Schweißen von Rohren und anderen Hohlkörpern aus Blech. Heinr. Reißig, Krefeld-Bockum.

Kl. 24a, T 10924. Feuerung mit drehbarem Rost und getrennter Ent- und Vergasung. Carl Töbelmann, Berlin, Kurfürstendamm 56.

Kl. 49e, P 17556. Steuerung für Riemen-Fallhämmer mit ständig umlaufender Hubscheibe. Ernst Peters, Düsseldorf, Fürstenwallstr. 59.

Kl. 49f, L 20389. Richtmaschine für Walzstäbe mit verstellbarer Richtrolle. Ernst Langheinrich, Kalk bei Köln.

Kl. 49f, W 24995. Vorrichtung zum Biegen von Röhren. August Wöhrle, Hohenberg a. Eger.

27. September 1906. Kl. 1a, A 12199. Schwingsieb zum Entwässern von Waschprodukten und zum Klassieren von Kohlen, Koks, Kies usw. Peter Altena, Gelsenkirchen.

Kl. 24e, Sch 23596. Verfahren zur Vergasung von teerhaltigen Brennstoffen in einem System von zwei oder mehr einzeln zu betreibenden Gaserzeugern, durch welche nacheinander der Brennstoff gelangt, bis er im letzten vollständig vergast wird. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

1. Oktober 1904. Kl. 18b, L 22350. Verfahren zur Herstellung von Flußeisen und Flußstahl mittels des basischen Konverterprozesses. Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Akt.-Ges., Burbach b. Saarbrücken.

Kl. 27b, S 22596. Druckregler für Gebläse. Siegener Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. A. & H. Oechelhäuser u. E. Zoebisch, Siegen.

Kl. 31b, T 10889. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Riemenscheiben ohne Teilung im Kranze, aber mit Teilung in der Speichenebene. Franz Tangerding, Bocholt i. W.

Kl. 31c, H 36550. Modellwalze zur Herstellung von Gußformen. Lucas P. Hasenkamp u. Diederich Liesen, Heerdt.

Kl. 80b, J 7050. Verfahren zur Herstellung hydratwasserhaltiger Bindemittel für die Kunststeinfabrikation oder für die Brikettierung von Erzen und dergleichen mittels des Dämpfverfahrens. Max Reiche, Paris; Vertr.: Dr. W. Karsten, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

4. Oktober 1906. Kl. 7a, H 37707. Pilgerschrittwalzwerk zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern, bei welchem die Ausstreckung durch sich ständig im gleichen Sinne drehende und durch Verschiebung ihres Tragbockes vor- und zurückbewegte Kaliberwalzen erfolgt; Zus. z. Pat. 174373. Otto Heer, Zürich; Vertr.: O. Hoesen, Pat.-Anw., Berlin W. 66.

Kl. 7a, Q 525. Trio-Mehrfachwalzwerk zur Herstellung von Walzgut aller Art. Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Kalk b. Köln.

Kl. 10a, K 28282. Koksofen mit senkrechten Heizzügen und diese oben verbindendem Längskanal; Zus. z. Anm. K 28841. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 10a, K 28600. Selbsttätige Zugwechselvorrichtung für Regenerativkoksöfen und dergl., bei der die Gasleitung vor dem Wechseln abgestellt wird und die Luft- und Rauchschieber gemeinsamen Antrieb besitzen. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Wittringstraße 81.

Kl. 10a, Sch 25635. Vorrichtung an Kokskohlen-Stampf- und Beschickungsmaschinen für Koksöfen, um beim Zurückziehen des Stampfkastenbodens aus dem Koksofen ein Stauchen und Abbröckeln des Kohlenblockes zu verhüten. Walter Schumacher, Düsseldorf, Charlottenstr. 47.

Kl. 18a, F 19778. Verfahren zum Zusammenballen feinkörniger oder staubförmiger Erze in einem mit Kohlenstaubfeuerung betriebenen schrägliegenden Drehrohrofen unter Einführung eines Sintermittels in Staubform. Fellner & Ziegler, Frankfurt a. M.

Kl. 18a, M 27848. Hochofenwindform mit auswechselbarem Mundstück, welches in sich geschlossen ist. Oscar Morczinek, Beuthen O.-S., u. Peter Macha, Laurahütte.

Kl. 21h, K 30359. Selbsttätige Stromausschaltevorrichtung für elektrische Oefen. Klewe & Co., G. m. b. H., Dresden.

Kl. 21h, K 31329. Selbsttätige Stromausschaltevorrichtung für elektrische Oefen, gemäß Anmeldung K 30359; Zus. z. Anm. K 30359. Klewe & Co., G. m. b. H., Dresden.

Gebrauchsmustereintragungen.

24. September 1906. Kl. 7a, Nr. 287747. Duo-Walzwerk mit Einstich auf beiden Seiten. Otto Röder, Berlin, Wegelystr. 1.

Kl. 18c, Nr. 287916. Glasfläschchen mit farbigem Inhalte zur Darstellung der Glühfarben des Stahls beim Härten. Fa. B. Huntsman, Attercliffe, Sheffield, Engl.; Vertr.: D. W. Reutlinger, Pat.-Anw., Frankfurt a. M.

Kl. 19a, Nr. 288001. Schienenbefestigung mit besonders auf der Schwelle befestigter Lagerplatte. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.

Kl. 24f, Nr. 287944. Roststab, dessen auswechselbare Köpfe auf eine hochkantgestellte Blechschiene aufgeschoben und zu beiden Seiten derselben mit senkrechten Luftkanälen versehen sind. Fa. O. Lochner, Gera, Reuß.

Kl. 24f, Nr. 288008. Vielkantroststab, dessen auswechselbare stählerne Hohlköpfe auf einen von zwei hochkantstehenden Blechen gebildeten Hohlbalken reitend aufgeschoben sind. Fa. O. Lochner, Gera, Reuß.

Kl. 31c, Nr. 287997. Schmelzofen für Metalle, dessen Feuerbrücke dem Herd je nach Bedarf vorgewärmte Luft zuführen kann. Theodor Hagemann, Biebrich a. Rh.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12e, Nr. 169817, vom 28. Juni 1904. Julius Albert Elsner in Dortmund. *Verfahren zur Abscheidung der in Hochofengasen und dergl. enthaltenen festen magnetisierbaren Bestandteile (z. B. Eisenstaub) mittels Durchleitens der Gase durch mit Stäben oder Platten ausgestattete Kammern.*

Die unreinen Gase werden durch Kammern geleitet, die mit Stäben oder Platten versehen sind. Letztere werden so stark magnetisch erregt, daß sie aus dem Gasstrome die magnetisierbaren Bestandteile (Eisenstaub) anziehen und festhalten. Es erfolgt dann zwecks Entfernens des angesammelten magnetischen Staubes zeitweilig eine Unterbrechung des elektrischen Stromes, währenddessen durch Klopfen oder Abstreichen das Loslösen der Eisenteilchen befördert wird.

Kl. 49f, Nr. 168371, vom 26. Januar 1904. Ludwig Schröder in Berlin. *Verfahren zum Zusammenschweißen von Schienen mittels des elektrischen Lichtbogens.*

Erfinder schlägt vor, der ganzen Schweißstelle nicht wie bisher durch eingefügtes Metall die gleiche Härte zu geben, wobei sie entweder zu hart oder zu weich gemacht werden muß, sondern die Schienenstöße am Fuße der Schienen durch weicheres, am Kopfe, wo die Abnutzung eine sehr große ist, durch hartes Eisen zusammenzuschweißen.

Es wird daher so verfahren, daß zuerst weiches kohlenstoffarmes Eisen in die Fuge eingebracht wird und damit die Stoßenden der Schienen bis nahe unter den oberen Teil des Schienenkopfes miteinander verschmolzen werden. Zur Zusammenschweißung des letzten oberen Teils (etwa 1 bis 2 cm) wird dann kohlenstoffreiches Eisen bezw. Nickel, Mangan oder irgend ein anderes Härtungsmittel oder ein Gemisch verschiedener Bestandteile zugesetzt, so daß nach dem Erkalten der obere Teil des Schienenkopfes aus hartem, sich schwer abnutzendem Material besteht.

Kl. 49e, Nr. 168253, vom 21. Februar 1905. Christian Johannsen in Oewersee b. Flensburg. *Nietengegenhalter mit Schlagkolben.*

In der den Schlagkolben *m* führenden Hülse *h* ist vorne ein besonderer Druckkopf *a* mit einem Zapfen *b* zwischen Federn *d* eingesetzt, der beim Nieten den Rückschlag auf den Schlagkolben *m* überträgt, ohne daß die Hülse *h* eine Schlagwirkung erfährt. Hierdurch soll beim Nieten das sonst unvermeidliche Abspringen der Hülse verhütet werden.

Kl. 49e, Nr. 168277, vom 17. Mai 1902. F. Banning, A.-G. in Hamm i. W. *Dampfhydraulische Presse.*

Die Presse besitzt zwei oder mehr verschieden große Dampfzylinder, von denen jeder mit einem hydraulischen Kolben verbunden ist. Die Dampfzylinder sind so miteinander verbunden, daß, nachdem der Frischdampf in dem ersten (kleineren) Zylinder Arbeit verrichtet und einen Teil des Pressenhubes hervorgebracht hat, er in den zweiten (größeren) Zylinder geleitet wird und hier weiter expandierend den Rest des Arbeitshubes der Presse bewirkt. Den bisherigen dampfhydraulischen Multiplikatoren gegenüber soll eine Dampfersparnis von 30 bis 50 % erzielt werden.

Kl. 24c, Nr. 168684, vom 19. Februar 1905. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannover. *Verfahren zur Zuführung von Gasgemischen zu Schmelz-, Schweiß-, Wärmeöfen und dergl.*

Die Erfindung bezweckt, bei Schmelz- usw. Oefen das zu behandelnde Gut in allen Teilen auf möglichst gleichmäßiger Temperatur zu erhalten. Deshalb wird auf das in den Ofen aufgegebene Gut ein Gasstrom geleitet, welchem zur Erzeugung der erforderlichen Schmelz- oder Heiztemperatur ein Ueberschuß von Luft beigegeben wird. Hinter der Einführungsstelle dieses Luftgasgemisches wird ein zweites Gemisch von Luft und Gas eingeleitet, welchem das Gas jedoch im Ueberschuß beigemischt ist. Diese beiden Zuführungen des Gas- und Luftgemisches sind senkrecht oder geneigt zueinander angeordnet. Es bildet sich mit dem Ueberschuß der Luft der zuerst eingeleiteten Mischung durch Verbrennung des an der zweiten Stelle zugeführten Gasüberschusses eine lange, über den gesamten Ofeninhalt gleichmäßig sich ausbreitende Flamme, welche das geschmolzene oder erhitzte Gut überall auf gleichmäßiger Temperatur erhalten soll.

Kl. 24e, Nr. 168517, vom 10. Dezember 1904. Max Kalt in Sulzburg, Baden. *Gaserzeuger mit einem in den Schacht eingebauten Wassererhitzer.*

In den Gaserzeuger ist ein vom Gasabzug *k* gesonderter Füllschacht *f* eingebaut, der bis in die Nähe des Rostes *e* reicht und von einer Rohrschlange *a* umgeben ist, die zum Erhitzen von Wasser dient. Wasser und Luft werden durch Rohr *g* unter den Rost *e* geleitet.

Kl. 24f, Nr. 168874, vom 28. Dezember 1904. Anton von Korpely in Wien. *Pyramidenartiger Drehrost für Gaserzeuger.*

Der auf dem drehbaren Unterteil *g* gelagerte pyramidenförmige Rost *m* besitzt in wagerechter Ebene einen rhombischen, vieleckigen oder elliptischen Querschnitt. Hierdurch wird bei seiner Drehung der zusammengebackene Brennstoff durch die vorspringenden Ecken verhindert, indem diese die Kohle in fortgesetzter unregelmäßiger Bewegung erhalten.

Die Luft wird dem Gaserzeuger durch Rohr *n* zugeführt.

Kl. 18a, Nr. 168738, vom 25. Dezember 1904. Léon Geuze in Trith-Saint-Léger, Frankr. *Vorrichtung zum gleichmäßigen Beschicken des Schütttrichters bei Hochöfen mit zentralem oder seitlichem Gasabzugsrohr und selbsttätigem Schrägaufzug.*

Das mittels der Wagen *c* auf dem Schrägaufzug *a* zur Ofengicht geförderte Gut wird selbsttätig in einen ringförmigen Behälter *y* entleert, der durch Zwischenwände in mehrere Abteilungen geteilt ist, deren jede genügend Raum für eine Wagenladung hat. Um sämtliche Behälter *y* von *a* aus beschicken zu können, sind sie auf Kugeln drehbar gelagert. Die Drehung erfolgt selbsttätig von der Welle *t* des Schrägaufzuges aus mittels des Zahnrades *h* und des Zahnkranzes *i*, und zwar bei jeder neuen Wagenladung um eine Abteilung *y*. Sind sämtliche Behälterabteile gefüllt, so findet selbsttätig Entleerung derselben in den unteren Beschickungsraum *d* statt. Jeder Behälter *y* besitzt eine Bodenklappe *o*, die für gewöhnlich durch Ketten geschlossen gehalten werden kann. Sämtliche Ketten werden durch die an dem Behälter *y* sitzende Stange *l* regiert, die, in senkrechter Richtung verschiebbar, sich mit einem Ansatz in einer fest angeordneten Ringbahn *r* führt. Letztere ist an einer Stelle ansteigend, so daß, sobald der Ansatz der Stange *l* in diesen Teil der Ringbahn *r* gelangt, die Stange *l* angehoben wird und infolgedessen die Kette *p* entsprechend nachläßt. Hierdurch klappen sämtliche Bodenklappen *o* herunter und entlassen ihre Beschickung in den unteren Beschickungsraum *d*, aus dem sie durch Senken der Glocke *m* in den Ofen gelangt. Bei weiterer Drehung des Behälters *y* wird die Stange *l* durch die jetzt absteigend angelegte Ringbahn *r* wieder nach unten gezogen und hierdurch sämtliche Bodenklappen *o* gleichzeitig wieder geschlossen. Dieser Vorgang wiederholt sich völlig selbsttätig bei jeder vollen Umdrehung des Behälters *y*.

Kl. 49f, Nr. 168924, vom 29. August 1903. Carl Pahde in Breslau. *Verfahren zum Schweißen von Eisenbahnschienen durch Schmelzen der Stoßfläche und des zur Ausfüllung der Fuge dienenden Eisens mittels des elektrischen Lichtbogens.*

Die Schweißung des Schienenstoßes erfolgt in zwei Operationen; zunächst wird der Schienenfuß und dann der Schienenkopf geschweißt. Hierdurch wird es möglich, zunächst die Enden der beiden Schienenfüße mit weichem Eisen und dann die Köpfe mit hartem Eisen (Legierungen des Eisens mit Silizium, Chrom, Nickel, Wolfram usw.) zu verschweißen, ohne ein Vermischen der verschiedenen Schweißmetalle befürchten zu müssen (vergl. Patent 168371 auf vor. Seite.)

Kl. 10a, Nr. 169079, vom 29. Oktober 1902. Heinrich Küppers in Dortmund. *Greifvorrichtung für Kohlenstampferstangen.*

Auf der Stampferstange *i* gleitet ein Schlitten *f*, welcher von der Kurbelwelle *b* mittels der Kurbel *c*, der Kurbelstange *d* und des Klemmhebels *e* auf und nieder bewegt wird. Das Abwärtsbewegen des Schlittens *f* erfolgt ohne Festklemmen der Stange *i*; beim Hochgehen desselben wird jedoch der Hebel *e* so gedreht, daß er auf das Druckstück *n* auftrifft und dieses so fest gegen die Stange *i* preßt, daß sie mitgenommen wird. In der Höchststellung gibt dann der Hebel *e* durch Anschlagen gegen *k* das Druckstück wieder frei, was ein Niederfallen des Stampfers zur Folge hat.

Die Kopffläche des Klemmhebels *e* ist so gekrümmt, daß er auf das Drückstück im wesentlichen einen Druck in wagerechter Richtung ausübt.

lm ist eine Hebelbremse, mittels welcher die von einer bestimmten Stelle *x* an nach unten verjüngte Stange *i* in gewissen Höhenlagen, in denen sie von der weiter auf und nieder gehenden Greifvorrichtung nicht mehr mitgenommen wird, festgehalten wird.

Kl. 31c, Nr. 170480, vom 19. März 1905. Berliner Form-Puderwerke Fritz Kripke in Berlin. *Modellpulver.*

Die bei der Korkverarbeitung sich ergebenden Abfälle werden bis zur Pulverfeinheit zermahlen und als Modellpuder benutzt. Im Gegensatz zur eigentlichen Korkmasse lassen sie sich leicht bis zu Staub zermahlen, sie enthalten genügend harzige Stoffe, um das Wasser abzustoßen.

Kl. 10a, Nr. 168939, vom 28. Mai 1904. Gustav Reininger in Westend bei Berlin. *Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak- und Cyanverbindungen in Koksöfen, anderen Entgasungsöfen und in Vergasungsöfen.*

Die Kokskohle wird vor dem Einbringen in die Koksofenkammern mit einem aus entwässertem Teer und technischem Kalziumcyanamid (Kalkstickstoff) bestehenden, heiß hergestellten Gemenge vermischt. Die Ueberführung des Stickstoffes des Cyanamids in Ammoniak erfolgt im Koksofen teils durch den Wassergehalt der Kohlen oder eingeführten Wasserdampf nach der Formel $CaCN_2 + 3 H_2O = CaCO_3 + 2 NH_3$, teils durch Cyanbildung unter Addition von Kohlenstoff zum Cyanamid. Das entstandene Cyan kann dann auch in bekannter Weise in Ammoniak übergeführt werden.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Aug. 1906 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Sept. 1906 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 30. Sept. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	86200	84519	783235	74643	626910
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	21318	19099	159973	16510	127791
	Schlesien	—	8103	8572	74179	8685	66903
	Pommern	—	13620	13000	117240	13020	114875
	Hannover und Braunschweig	—	8350[1]	8152	57660	5825	37947
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2343	2443	19968	2306	20690
	Saarbezirk	—	7038	7438	63832	7072	62149
	Lothringen und Luxemburg	—	33682	32532	307106	40780	321735
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	180654	175755	1583193	168841	1379000
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	23572	22978	221570	21429	194358
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3836	4351	30856	2648	28268
	Schlesien	—	5648	5599	41394	4217	36338
	Hannover und Braunschweig	—	6010	6190	61060	6340	56650
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	39066	39118	354880	34634	315614
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	284283	272314	2452846	256007	2053746
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	21434	23663	204818	24882	185863
	Hannover und Braunschweig	—	26239	25093	203797	19750	177178
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12419	12320	114539	12120	97980
	Saarbezirk	—	70554	70466	608859	63819	535921
	Lothringen und Luxemburg	—	277942	266831	2415707	241894	2119836
	Thomas-Roheisen Sa.	—	692871	670687	6000566	618472	5170527
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	43275	41822	342807	33561	228739
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	29259	29973	274850	23397	200581
	Schlesien	—	8372	9798	75522	8227	70555
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	80906	81593	695613	65185	501005
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	2562	4979	37219	3063	20086
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17281	17255	160076	19721	154218
	Schlesien	—	32879	28986	271206	27824	272498
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	538	510	4408	1120	9280
	Lothringen und Luxemburg	—	18200	17870	165822	14920	141368
	Puddel-Roheisen Sa.	—	71460	69600	638731	66648	597450
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	439892	426612	3837677	388703	3123839
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	71694	70678	625755	62276	510861
	Schlesien	—	76436	76618	667119	73835	632157
	Pommern	—	13620	13000	117240	13020	114875
	Hannover und Braunschweig	—	40599	39435	322517	31915	271775
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15300	15273	141349	15546	129080
	Saarbezirk	—	77592	77904	672691	70891	598070
	Lothringen und Luxemburg	—	329824	317233	2888635	297594	2582939
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1064957	1036753	9272983	953780	7963596
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	180654	175755	1583193	168841	1379000
	Bessemer-Roheisen	—	39066	39118	354880	34634	315614
	Thomas-Roheisen	—	692871	670687	6000566	618472	5170527
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	80906	81593	695613	65185	501005
	Puddel-Roheisen	—	71460	69600	638731	66648	597450
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1064957	1036753	9272983	953780	7963596

September: Einfuhr: Steinkohlen 844 588 t, Braunkohlen 567 356 t, Eisenerze 1 165 154 t, Roheisen 39 407 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 706 475 t, Braunkohlen 1 319 t, Eisenerze 371 812 t, Roheisen 48 055 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: September: 2 003 000 t; Belgien: September: 114 500 t.

[1] Die Erzeugung von einem Werke ist neu in die Statistik aufgenommen worden.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Internationaler Materialprüfungskongreß.

(Schluß von Seite 1274.)

Einen neuen

Apparat zur automatischen Registrierung eines Schaubildes,

aus dem der Zusammenhang zwischen den Kräften und Deformationen während einer Schlagprobe zur Darstellung gelangt, hat ebenfalls Fürst André Gagarine-St. Petersburg erfunden.

Der Hammer d der Probemaschine (siehe beifolgende Abbildung) fällt auf den Probestab c. Der letztere ruht auf einem Amboß a, der selbst wieder auf dem oberen Ende einer als Dynamometer dienenden Röhre aufgesetzt ist. Es seien nun die Vorgänge, welche nach Berührung des Hammers mit dem Probestab eintreten, näher betrachtet. Die Entfernung zwischen Hammer und Amboß verkleinert sich in dem Maße, wie die Deformation (bezw. Zusammendrückung) des Probestabes wächst. Gleichzeitig sinkt aber auch der Amboß dadurch, daß die Stahlröhre komprimiert wird. An einem Führungsarm der Maschine ist ein Kugellager e befestigt. In demselben ist eine Kugel von der Art, wie sie bei Fahrrädern üblich ist, eingelagert. Die Kugel wird von einer Nadel g derart durchdrungen, daß sie mit der Kugel einen einzigen Körper darstellt. Die Nadel kann sich nur um den Mittelpunkt der in Rede stehenden Kugel bewegen. Vor der Nadelspitze befindet sich ein Abschnitt einer Hohlkugel, welche mit einem Blatt aus Blei (verzinnt und geschwärzt) ausgekleidet ist und auf welcher alle Bewegungen der Nadel registriert werden. Der notwendige Druck der Nadel gegen die Kugelkalotte wird durch eine kleine Springfeder gesichert, welche in die Nadel eingelegt ist und das Heraustreten der Nadelspitze j bewirkt. Der Amboß a besitzt eine horizontale Rille, in der sich eine Kugel i bewegt, welche auf dem Lochende der Nadel g aufgesteckt ist. Der Amboß nimmt bei seiner Abwärtsbewegung die Nadel mit, die Nadelspitze j geht in die Höhe und zeichnet eine vertikale Linie. Der Hammer d trägt ein Gabelstück m mit einem spiralförmigen Ausschnitt n. Im Moment der Berührung des Hammers und des Probestabes gleitet der Ausschnitt n über eine dritte, gleichfalls auf der Nadel g montierte Kugel o. Die Achse des spiralförmigen Ausschnittes ist vertikal und geht durch den Mittelpunkt der Kugel f. Diese Anordnung bewirkt, daß bei Verminderung des Abstandes zwischen Hammer und Amboß die Nadelspitze eine von links nach rechts gehende horizontale Linie auf der Kugelkalotte zeichnet. Die Kombinierung der beiden Bewegungen gibt das gesuchte Kurvenbild, das den Zusammenhang zwischen den Kräften und den zugehörigen Deformationen veranschaulicht.

Ueber die

Arten der Formveränderung und des Bruches bei Schweiß- und Flußeisen

haben F. Osmond, Ch. Frémont und G. Cartaud eine Arbeit eingeliefert.

Es ist bekannt, daß sowohl Schweiß- als auch Flußeisen ein Aggregat polyedrischer und im allgemeinen gleichachsiger Körner vorstellt, welche mit den Zellen der organischen Körper verglichen werden können. Jede Zelle ist der Sitz eines Kristall-Individuums von α-Eisen, welches nach kubischem System kristallisiert ist und dessen graphische Orientierung innerhalb einer Zelle wohl konstant bleibt, sich jedoch von Zelle zu Zelle ändert. Schließlich kann das Eisen in gewisser Beziehung auch als amorpher Körper betrachtet werden, wenn man Formveränderungen von solcher Größe in Berücksichtigung zieht, daß im Vergleich zu den Wirkungen der Formveränderungen die Dimensionen der ursprünglichen Strukturelemente vernachlässigt werden können.

Man muß also die Annahme gelten lassen, daß das Eisen gleichzeitig alle drei in einem anorganischen Körper überhaupt möglichen Strukturformen: amorph, zellig und kristallinisch, besitzt. Jede dieser Strukturformen hat gewisse, ihr speziell eigentümliche Formveränderungen zur Folge. Die Formveränderungen amorpher Körper folgen, wie bekannt, geometrischen Gesetzen. Wir wollen diese Formveränderungen „banale" nennen, weil sie allen Körpern gemeinsam sind. Bei Körpern, die eine spezifische Struktur besitzen, passen sich die „banalen" Formveränderungen dieser Struktur — sei sie zellenartig oder kristallinisch — entsprechend an, und es werden durch diese eigenartige Struktur auch wieder eigenartige Formveränderungen hervorgerufen. Wir können beim Eisen sieben Arten von Formveränderungen unterscheiden, die zum Teil schon bekannt, zum Teil noch neu sind.

A. Banale, der zelligen Struktur angepaßte Formveränderungen: 1. Mikroskopisch unterscheidbare Streifen, die senkrecht oder parallel zur Kraftrichtung verlaufen (in makroskopisch unterscheidbarer Größe bereits bekannt). Diese Streifen veranlassen, wenn die Formveränderung weit genug getrieben wird, im Innern der Masse die Bildung von Fransen, welche durch Heyn entdeckt wurden und die nach der Aetzung, bei gleichem Einfallwinkel des Lichtes, abwechselnd dunkel und hell erscheinen. 2. Schräge Streifen, im makroskopischen Zustand unter dem Namen der Lüderschen Linien schon bekannt, in der unter dem Mikroskop sichtbaren Gestalt jedoch bisher unbekannt und dem Wesen nach gleich mit den vorbezeichneten Fransen.

B. Rein zellenartige Formveränderungen. 3. Zellengrenzen, bereits bekannt. 4. Ausgezackter, verdrückter Saum längs der Zellengrenzen (bisher nicht beschrieben).

C. Rein kristallinische Formveränderungen. 5. Kurze verdrückte dornartige Gebilde, in der Lage der Würfelspaltflächen, die sich im allgemeinen an die Zellen-

grenzen anschließen (bisher nicht beschrieben). 6. Würfelspaltflächen, seit langer Zeit bekannt. 7. Die Neumannschen Lamellen, seit 1848 von dem Meteoreisen her bekannt, bei natürlich auf der Erde vorkommendem Eisen beobachtet, aber noch nicht zum Studium der letzteren herangezogen.*

Aus den Beobachtungen und Versuchen der Verfasser folgt:

Statische Beanspruchung bewirkt unter sonst gleichen Verhältnissen bei ein und demselben Flußeisen vorwiegend banale oder zellenartige Formveränderung, d. s. die Vorboten des banalen, nach weiter gesteigerter Deformation eintretenden Bruches. Beanspruchung bei Blauwärme, Stöße, rasch wechselnde Kraftwirkungen begünstigen die Linien der kristallinischen Formveränderungen, d. s. die Vorboten des kristallinischen Bruches, der, gleichgültig ob sofort oder erst nachträglich, plötzlich und ohne merkliche Deformation erfolgt. Bei verschiedenen in Vergleich gezogenen Flußeisengattungen zeigt sich, daß die kristallinischen Formveränderungen um so mehr den Vorrang gegenüber den banalen und zellenartigen Formveränderungen behaupten und daß die ersteren um so leichter den kristallinischen, d. i. also den ohne vorhergehende merkliche Deformation eintretenden Bruch bewirken, je besser die kristallinische Struktur entwickelt ist.

Die anderen Metalle haben wohl auch eine nicht minder verwickelte Struktur als das Eisen; aber im allgemeinen zeigen die mechanischen Eigenschaften, die den besonderen Strukturformen zukommen, eine gewisse Verwandtschaft. Bei dem α-Eisen jedoch, aus dem im wesentlichen alle in der Hütteninduatrie erzeugten Eisen- und weichen Stahlsorten bestehen, welche von der Kirschröte an der selbsttätigen Abkühlung überlassen werden, sind die Eigenschaften, welche den verschiedenen Strukturformen entsprechen, auch wesentlich verschieden, ja sogar einander entgegenstehend.

Das Eisen, welches zellige Struktur besitzt, ist sehr zäh, kristallisierte Eisenmasse dagegen sehr spröde. Wenn sich nun diese beiden Strukturformen nicht in verschiedenen Probestücken getrennt, sondern in einem und demselben Probestücke übereinandergelagert vorfinden, so geben sie zu scheinbar widersprechendem Verhalten Anlaß. Je nachdem nun durch den besonderen Vorgang bei der Erzeugung bewirkt wird, daß die eine oder die andere der Strukturformen vorherrscht, sei es, daß die eine oder die andere durch Anwendung von speziellen Kräften direkt herbeigeführt wird, oder sei es, daß die Wirkung der einen oder andern Strukturform durch die Bedingungen, unter welchen die Anwendung der Kräfte erfolgt, gehindert wird, wird der Bruch erst nach Eintritt bedeutender banaler oder zelliger Deformationen erfolgen oder derselbe wird ein kristallinischer sein, also ohne vorhergehende Deformation plötzlich eintreten. Diese Zwiegestalt an Eigenschaften verleiht dem Eisen eine besondere Stellung unter den Konstruktionsmaterialien der Technik und erklärt im Fabriksbetriebe manchen unvorhergesehenen Bruch bei Stücken, die aus solchem Eisenmateriale hergestellt sind.

* Bei zellenartigen oder amorphen Formveränderungen haben wir die Lage und die Gestalt dieser Formveränderung im Auge; wir wollen aber damit nicht sagen, daß solche Formveränderungen, wenn sie sich in einem kristallisierten Körper entwickeln, nicht auch gewisse innere Veränderungen hervorrufen können, welche in das Gebiet der Kristallographie gehören; diese stehen allerdings dann nur in zweiter Reihe.

Auf dem Budapester Kongreß 1901 wurde eine internationale Kommission eingesetzt zur

Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren für Gußeisen und sonstige Gußwaren.

Der Präsident derselben, Dr. R. Moldenke, New York, hat nunmehr einen Bericht vorgelegt, der sich mit den Bedingungen in Amerika und in Deutschland befaßt. Es sind dies die bekannten „Vorschriften für Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien“, und die „Standard Specifications“ der „American Society for Testing Materials“. Ueber letztere Bestimmungen haben wir früher ausführlich berichtet.*

Der Vergleich der amerikanischen und deutschen Bedingnishefte zeigt, daß sie gar nicht so weit auseinanderliegen. In Wirklichkeit könnte ihre Verwendungsfähigkeit in den betreffenden Ländern nur geringe Aenderungen zulassen. Nach allem ist es — soweit die Frage wissenschaftlicher Materialprüfung in Betracht kommt — ein wichtiger Punkt, daß diese Bedingnishefte in einzelnen grundlegenden Richtungen übereinstimmen. Sie können getrost ihrem Verwendungszwecke weiterhin dienen, bis die Zeit Verbesserungen und vielleicht solche Aenderungen in der Lage des Weltmarktes bringen wird, daß eine engere Uebereinstimmung zwischen den Bedingnisheften erreicht werden kann.

Was die Erprobungsmethoden selbst betrifft, möge noch einiges gesagt sein. Die besondere Eigenart des Gußeisens schließt den Gebrauch von Zugproben für Handelszwecke aus. In der Tat können nur mit den genauest zugerichteten Prüfungsmaschinen verläßliche Zugversuche gemacht werden. Daher haben die deutschen Bedingnishefte dieses Prüfungsverfahren ganz beiseite gelassen, während in Amerika der Versuch gewöhnlich unter Vorbehalt erfolgt. Die Querprobe scheint fast allgemein angenommen zu sein, da sie handlicher ist und bei sorgfältiger Beobachtung einen guten Maßstab für den Wert des Materials abgibt. Schlagproben wurden bisher noch nicht in der Gießereiindustrie eingeführt, ebensowenig wie Loch-, Scher- und andere Proben, welche jetzt auf der Bildfläche auftauchen und der Untersuchung neue Wege eröffnen. Man darf indessen hoffen, daß die Forschungsarbeiten fortgesetzt werden und daß die Zukunft dem Streben, die Gießereiprodukte zu vervollkommnen, weitere Hilfsmittel geben wird.

Weiterhin lag noch vor eine

Anlage zum Kommissionsbericht über die Vereinheitlichung der Materialprüfungsverfahren.

Die darin gemachten Vorschläge beziehen sich auf die mechanische Prüfung der Metalle und Legierungen sowie auf die Prüfung hydraulischer Bindemittel. Bei den Metallen werden eingangs die einzelnen Verfahren der mechanischen Prüfungen, d. h. Versuche unter stoßfreier und unter stoßartiger Beanspruchung, Biege- und Schmiedeproben behandelt, worauf die speziellen Vorschriften bei Prüfungen für besondere Zwecke (Eisenbahnschienen, Achsen und Radreifen, Eisen für Brückenbau, Kesselbau und Schiffbau, Drähte und Drahtseile) folgen. Den Schluß bilden Vorschriften für Gußeisen, Kupfer und andere Metalle und Metallegierungen.

Auf den Bericht von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding in Berlin über

die Legierungen des Eisens und Nickels

sowie den der Kommission 24 über die

Aufstellung einer einheitlichen Nomenclatur von Eisen und Stahl

behalten wir uns vor, später eingehender zurückzukommen.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1258.

Außer den Sitzungen fanden technische Exkursionen statt nach Tervueren, Antwerpen (Hafen), Mecheln (Arsenal), Seraing (Cockerill), Zeebrügge (Hafenarbeiten) und Ostende, die einen höchst befriedigenden Verlauf nahmen. Unter den Veranstaltungen wird namentlich der Empfang durch die belgischen Ingenieure und Industriellen in ihrem Heim, dem antiken Hotel Ravenstein, das Schlußbankett, der Empfang im Hotel de Ville durch den Bürgermeister von Brüssel und die freundliche Aufnahme in den Cockerillschen Werken jedem Kongreßteilnehmer in schöner Erinnerung bleiben. *C. G.*

Institution of Mechanical Engineers.

Vor der Institution of Mechanical Engineers zu Cardiff hielt David E. Roberts einen bemerkenswerten Vortrag über die

Entwicklung der Hochofengebläsemaschinen.*

Roberts behandelt zunächst die Geschichte der Gebläse, und geht dann zur Besprechung der Steuerorgane über. Danach hat man in England und Amerika schon frühzeitig zu gesteuerten Abschlußorganen gegriffen, um höhere Umlaufzahlen der Gebläse zu ermöglichen, und hält an diesem Grundsatz heute noch fest. Aus den 50er Jahren wird ein gewöhnlicher Flachschieber mit jedenfalls enormer Schieberreibung erwähnt, die abenteuerliche Konstruktion eines um den ganzen Zylinder gelegten ringförmigen Steuerschiebers und Ventilsteuerungen, welche fälschlicherweise Einlaß und Auslaß zugleich ermöglichen sollten, infolgedessen „Schwierigkeiten zeigten, für Einlaß und Auslaß gleich günstige Bedingungen zu ergeben". Ganz außergewöhnliche Bauarten, die zum Teil heute noch üblich scheinen, bei uns aber sicher überall Kopfschütteln erregen würden, werden dann als Fortschritt beschrieben. Die Kennedy-Reynolds-Steuerung enthält Druckventile mit indirektem Antrieb, ähnlich der Riedler-Steuerung, daneben aber für beide Zylinderseiten einen gemeinsamen Saugrohrschieber, welcher axial durch den Zylinder hindurch geht und an beiden Enden Steuerschlitze besitzt. Der Kolben hat also sowohl an seinem Umfange zu dichten, als auch um den Rohrschieber, der ihn durchdringt, und verlangt zwei Kolbenstangen. Bei der Slick-Steuerung sind die Druckventile selbsttätig in feststehenden Zylinderköpfen, aber außer dem Kolben wird sogar der ganze Zylinder hin und her bewegt und steuert damit selbst auf beiden Seiten den Eintritt. Die Southwark-Steuerung endlich enthält kurzhubige Gitterschieber für Ein- und Auslaß, bei denen die Eröffnung der Auslaßquerschnitte durch Hilfskolben auf der Schieberspindel erreicht scheint. Es ist zu bedauern, daß keine Diagramme Aufschluß über die Art der Druckschiebereröffnung geben.

Der deutsche Gebläsebau macht sich gewiß keiner leichtsinnigen Selbstüberhebung schuldig, wenn er sich aus diesen Beispielen keine Anregungen holt, wird aber gut tun, der Ausbildung der rotierenden Gebläse nicht zu lange skeptisch gegenüberzustehen; in England scheint man dem geringeren Wirkungsgrad derselben gegenüber den bedeutenden Betriebsvorteilen weniger Gewicht beizulegen, insbesondere bei Gasüberschuß, der nach den gegebenen Verhältnissen an Ort und Stelle nicht verwertet werden kann.

G. Stauber.

* „Engineering" 1906, 28. Sept.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Als Resultat langjähriger praktischer Versuche und Erfahrungen hat die Leipziger Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H. vormals Maschinenfabrik Elektrogravüre G. m. b. H. in Leipzig-Sellerhausen

patentierte hydraulische Nieter

auf den Markt gebracht, welche ohne Pumpe, ohne Akkumulator und ohne jede Rohrleitung funktionieren. Dieselben arbeiten mit einmalig gefülltem Wasserquantum, weitere Hilfeleistungen sind für den Betrieb nicht erforderlich. Die Mehrleistung gegenüber den rein hydraulischen sowie den pneumatischen Nietern beträgt nach Angaben der Lieferantin etwa 40 %, die Betriebskosten stellen sich, da Verluste des Kraftmittels durch Undichtigkeit der Rohrleitungen und Verluste bei Erzeugung und Uebertragung des Kraftmittels von Pumpe zu Akkumulator und von da zur Maschine ausgeschlossen sind, um etwa 30 % geringer, als bei den rein hydraulischen oder pneumatischen Nietmaschinen. Die Maschinen werden in allen Größen und Anordnungen für die verschiedenen Zwecke gebaut für Hand- wie für Kraftbetrieb durch Transmissionen oder für direkten Betrieb durch Elektromotoren.

Die Nieter für Kraftantrieb arbeiten automatisch; nach einem Druck auf den Hebel kommt der obere Döpper herab, übt den Druck aus und geht von selbst in seine frühere Stellung zurück; wie hieraus ersichtlich, schaltet der Nieter automatisch um, sobald der gewünschte höchste Druck erreicht ist; es kann jedoch nach Erfordernis der Druck auch auf dem Niet stehen bleiben: der Druck ist verschieden hoch einstellbar. Die Arbeitsweise geht an Hand des Schnittes (Abbildung 1) aus folgendem hervor:

In der Hochstellung hängt der Kolben 6 mit dem Deckel am Bund 5 der Druckspindel 1. In die Zahnstangenverzahnung der letzteren greift das Zahnrad 8, welches die Bewegung desselben bewirkt und das Zahnrad 20 für die Steuerung des Ventils 4. Das Lager 21 ist durch Stangen 22 mit der Döpperplatte verbunden, geht also mit dem Kolben auf und ab. Der Hebel 23 ist auf der Nabe des Zahnrades 20 durch die Schraube 24 so aufgeklemmt, daß er sich bei größerer Kraftäußerung auf derselben drehen kann. Zur Verhinderung eines Festklemmens des Hebels 23 auf der Zahnradnabe dient die Feder 25 auf der Schraube 24. Auf der Druckspindel 1 ist bei 5 ein Ring mittels einer Schraube aufgeklemmt, um die Abwärtsbewegung des Kolbens 6 bei seinem Leerhub durch den Reibungswiderstand dieses Ringes auf der Druckspindel 1 zu unterstützen.

Drückt man die Druckspindel 1 herunter, so sinkt der Kolben 6 durch sein Eigengewicht und den Druck des Klemmringes mit der Druckspindel 1 bis zum Aufsitzen des Döppers auf dem Niet und der Zylinder füllt sich mit Wasser aus dem Gefäß 3 durch das offene Ventil 4. In dieser Zeit wird das Zahnrad 20 nicht gedreht und der Hebel 23 gleitet auf der Bahn 26. Nach dem Aufsitzen des Döppers auf dem Niet geht die Druckspindel 1 unter Ueberwindung der Reibung des Klemmringes allein vor. Dadurch dreht sie das Zahnrad 20 und durch dieses den Hebel 23 nach rechts und schließt mittels der Rolle 17, eines Winkelhebels und der Verbindungsstangen 14 und 13 das Ventil 4. Das im Zylinder 2 eingeschlossene Wasser dient jetzt als Uebersetzungsmittel für das Vorschieben des Preßkolbens 6 durch

die weiter vorbewegte Druckspindel 1 behufs Bildung des Nietkopfes. Beim Rückzug geht zunächst die Druckspindel 1 allein zurück. Dadurch dreht sie das Zahnrad 20 und den Hebel 23 so, daß sich letzterer an die Fläche 26 anlegt. Dadurch wird das Ventil 4

Abbildung 1. Hydraulischer Nieter.

frei und öffnet sich durch sein Eigengewicht. Nach dem Anlegen des Bundes 5 an dem Manschettendeckel wird der Kolben 6 durch die zurückgehende Druckspindel 1 zurückgezogen und das verdrängte Wasser strömt aus dem Zylinder 2 durch das offene Ventil 4 in das Gefäß 3 zurück.

England. Ein bedeutender Schritt vorwärts in den Versuchen,

Rillenschienen mit erneuerbarem Kopf

herzustellen, ist durch eine Konstruktion der Romapac Tramway Construction Co., Ltd., Leeds, getan worden.* Das Prinzip des Ersatzes von Schienenköpfen litt seither stets an der Schwierigkeit der dauerhaften Ausführung in der Praxis. Wohl das älteste in Anwendung gekommene Verfahren war das von Baker, welcher die Schienenfüße aus kurzen gußeisernen ⊥-Trägern herstellte, die in Beton gelagert wurden. Der aufrecht zu stehen kommende Steg war gespalten, so daß das ebenfalls T-förmige Kopfstück aus Walzeisen mit dem Steg in die Nut eingreifen konnte. Die feste Verbindung der beiden Stücke untereinander wurde mittels Keile bewerkstelligt, die durch Löcher im Steg der Ober- und Unterschiene hindurchgesteckt wurden. Infolge des vermehrten Gewichtes der Wagen für die elektrischen Bahnen kamen neue Anforderungen und genügte diese Anordnung nicht mehr. Bei der neuen Konstruktion der Romapac-Co. nun kann man den Schienenkopf, wie aus der Abbildung 2 hervorgeht, als ein U-Eisen ansehen mit zwei verhältnismäßig schwachen Flanschen und einem starken Steg, der den Schienenkopf bildet. Den bleibenden Schienenfuß, auf dem die Oberschiene befestigt werden soll, bildet eine gewöhnliche T-förmige Schiene mit schwachem Kopf. Die Flanschen greifen genau passend auf beiden Seiten über den Kopf der Unterschiene und werden mittels einer besonderen Maschine in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise festgewalzt. Bei dem abgenutzten Schienenkopf wird ebenfalls durch eine Maschine der Flansch wieder umgebogen, so daß die Oberschiene entfernt werden kann. Beide Maschinen, sowohl für das Festwalzen wie für das Entfernen der Oberschiene, sind auf der Schiene selbst fahrbar angeordnet. Die Vorteile dieses Systems sind augenscheinlich, denn einesteils bleibt der Schienenfuß unverändert liegen, sodann muß bei Erneuerungen stets nur wenig Pflaster aufgerissen werden. Zudem erhält der Schienenstoß durch das Uebergreifen der Flanschen des Schienenkopfes bedeutend größere Festigkeit und erhöhte Sicherheit. — Wir stehen der Konstruktion skeptisch gegenüber.

Abbildung 2.

Italien. Ein jüngst dem Parlament vorgelegter Bericht der Kommission für die Marine strebt an, der Staat möchte die

Errichtung von Stahl- und Panzerplattenwerken in Italien

in die Hand nehmen, um dadurch imstande zu sein, seinen Bedarf an Panzerplatten für die neuen Kriegsschiffe selbst herzustellen.* Für diesen Fabrikationszweig kam bisher nur das Stahlwerk Terni in Betracht, welches die Aufträge der Regierung seit einer Reihe von Jahren ausführt. Als einziger Vorwurf wird der genannten Gesellschaft in dem Kommissionsbericht der gemacht, daß der Prüfungsausschuß für Schiffsmaterial Bleche übernommen habe, welche nicht den Vorschriften über die Widerstandsfähigkeit gegen Geschosse entsprechen, ein Vorwurf, der eigentlich mehr die Abnahmebeamten als die liefernde Gesellschaft treffen muß. Der von der Regierung bezahlte Preis ist ja sehr hoch, doch ist zu berücksichtigen, daß Italien keine eigenen Kohlen und nur wenige Eisenerzvorkommen besitzt. Wenn es nun auch sehr unwahrscheinlich ist, daß dieser Antrag der Kommission durchdringen und in die Tat umgesetzt werden wird, so scheinen doch die italienischen Marinebehörden die Zulassung fremden Wettbewerbs bei Stahllieferungen ernstlich in Erwägung zu ziehen. Für das Ausland war es in den letzten Jahren kaum möglich, in Italien mit Panzerplatten anzukommen, da die Regierung eine Klausel in ihre Bestimmungen aufgenommen hatte, nach der im Zuschlagsfall die fremdländische Firma in einer sehr kurz bemessenen Zeit in Italien selbst ein Panzerplattenwerk zu errichten hat, um dort den Auftrag auszuführen. Abgesehen von dem gewaltigen Anlagekapital, hat die Beschränkung der Bauzeit bisher allenthalben abgeschreckt. Die Regierung scheint indes zur Tätigkeit angeregt worden zu sein durch Versuche, die mit fremden Panzerplatten neuerdings auf dem königlichen Versuchsplatze zu Muggiano bei Spezia mit Fabrikaten der Midvale Steel Co. zu Philadelphia angestellt wurden. Diese verhältnismäßig junge Gesellschaft hat vor kurzem auch die Carnegie Steel Co. und die Bethlehem Steel Co. beim Wettbewerb um die Panzerplatten für die Schlachtschiffe „South Carolina" und „Michigan" der Vereinigten Staaten unterboten. Die Ergebnisse der italienischen Versuche

* Nach „Cassiers Magazine", Oktober 1906.

* Nach „The Engineer" 1906, 21. Sept.

sind allerdings für die amerikanischen Platten nicht günstiger als für die Terniplatten ausgefallen, doch sind erstere niedriger im Preise, wenn auch nur nominell, da die amerikanische Gesellschaft dem Käufer die Verpflichtung übertragen haben soll, die Abgaben bei dem Geschäft zu bezahlen. Obgleich nun ein weiter Weg von der Vornahme von Versuchen bis zu einer tatsächlichen Auftragserteilung ist, so muß doch die Zulassung fremden Panzerplattenmaterials in Italien zu Versuchszwecken als ein beachtenswerter Vorgang bezeichnet werden, dessen Erfolg abzuwarten ist.

Südamerika. Die Stadt Buenos Aires beabsichtigt, im Laufe der nächsten Jahre ihre Zentrale durch Vermittlung der Deutsch-Ueberseeischen Gesellschaft in Berlin auf die Gesamtleistungsfähigkeit von 100 000 KW. = 150 000 effekt. P. S. auszubauen, so daß dieselbe alsdann zu den größten Anlagen der Welt gehören wird. Die Stadt hat bereits bei der genannten Gesellschaft einen Teil dieses geplanten Kraftwerkes, nämlich

fünf Turbogeneratoren,

System Brown, Boveri-Parsons zu je 7500 KW. = 11 250 effekt. P. S., die aber während zwei Stunden je 9000 KW. = 13 500 effekt. P. S. abgeben können, bestellt. Vier der Turbinen werden mit je einem Drehstromgenerator für 7500 bezw. 9000 KW. bei 750 Umdrehungen i. d. Minute 12 500 Volt Spannung und 25 Perioden i. d. Stunde sowie mit je einer entsprechenden Erregermaschine gekuppelt, während die fünfte Turbine außer dem Generator für die vorbeschriebenen Verhältnisse einen zweiten Generator für 7500 bezw. 9000 KW., jedoch bei 50 Perioden i. d. Stunde erhält. Dieses letztere gewaltige Maschinenaggregat wiegt mit dem dazugehörigen Oberflächenkondensator etwa 376 000 kg und sein Lieferungspreis beträgt einschließlich der Kosten für Transport und Aufstellung am Bestimmungsorte ungefähr 1 Million Francs. *C. G.*

Die Ergebnisse der Montanindustrie im Ural im Jahre 1905.

Im Jahre 1905 bestanden im Ural im ganzen 83 Werke, von denen zwei außer Betrieb waren. Es wurden 486 Erzgruben und 10 Steinkohlengruben ausgebeutet. Das Jahr 1905 war für die Montanindustrie günstiger, als das vorhergehende. Eisen- und andere Erze wurden um 213 273 t oder um 19 % mehr gewonnen, Roheisen wurde um 21 738 t oder um 3,9 % mehr ausgeschmolzen, während Eisen- und Stahlschienen um 87 394 t oder 190,2 % mehr und Gußeisen um 1495 t oder um 4,47 % mehr hergestellt wurde. Dagegen wurden von den anderen Waren aus Eisen, Stahl und Kupfer um 5115 t oder 20,85 % weniger produziert. Abgenommen hat auch die Ausbeute von Steinkohlen (um 24 179 t oder 4,59 %), die von Kupfer (um 16,62 % oder 732 t) sowie die Produktion von fertigem Handelseisen (um 53 515 t oder um 18 %). (Nach „Torg. Prom. Gaz.")
(„Nachr. für Handel und Industrie" 1906, Nr. 110.)

Die Eisen- und Stahlerzeugung im Großherzogtum Luxemburg im Jahre 1905.

Die Roheisenproduktion Luxemburgs wies im Jahre 1905 gegen das Vorjahr eine Zunahme um 170 250 t auf; es wurden erzeugt:

	1904 t	1905 t
Puddelroheisen	90 655	100 766
Thomasroheisen	967 135	1 098 155
Gießereiroheisen . . .	140 212	169 331
Zusammen	1 198 002	1 368 252

Die Produktion hat sich in den letzten zehn Jahren fast verdoppelt; im Jahre 1895 bezifferte sie sich nur auf 694 813 t. Die Eisengießereien zeigten im Großherzogtum in den letzten beiden Jahren nachstehende Produktionsmengen.

	1904 t	1905 t
Kochgeräte	638,8	659,9
Röhren	7 263,4	42,5
Maschinenteile u. anderer Guß	5 489,3	12 925,7
Zusammen	13 436,5*	13 628,1

Die Erzeugung der Stahlwerke in Luxemburg war in den beiden letzten Jahren die folgende:

	1904 t	1905 t
Blöcke	17 070,0	40 489,7
Halbfabrikate, zum Verkauf (Rohblöcke, Knüppel, Platinen usw.)	149 505,3	142 841,2
Fertigfabrikate	199 727,0	214 611,4
Zusammen	366 302,3	397 942,3

(Rapport Général sur la situation de l'industrie et du commerce du Grand-Duché de Luxembourg.)

Sicherung des Eisenerzbedarfes der U. S. Steel Corporation.

Am 5. Oktober d. J. ist zwischen der Northern Pacific Railroad und der United States Steel Corporation ein Vertrag abgeschlossen worden, durch den der gesamte im Mesababezirk am Oberen See belegene Eisenerzbesitz der genannten Bahngesellschaft an den Stahltrust übertragen worden ist. Die Menge der vorhandenen Erze auch nur annähernd genau zu bestimmen, ist nicht möglich, man schätzt das Vorkommen auf 500 bis 700 Millionen Tonnen.

Die Ausbeutung erfolgt auf Grundlage einer Förderabgabe, die im ersten Jahre 1,65 $ f. d. ton frei Dock Oberer See-Hafen beträgt und jährlich um 3,4 Cents steigt. Die Abgabe setzt sich zusammen aus 0,80 $ Royalty und 0,85 $ Transportkosten. Der Vertrag sieht weiter vor als Mindestförderung für das Jahr 1907 eine Menge von 750 000 tons, die alljährlich um 750 000 tons steigt, bis sie den dann als Basis geltenden Satz von jährlich 8 250 000 tons erreicht haben wird.

Für die nächsten 11 Jahre stellen sich hiernach:

Jahr	Erzförderung t	Abgabe f. d. Tonne $	Aufwendung d. Stahltrusts $
1907 . . .	750 000	1,650	1 237 500
1908 . . .	1 500 000	1,684	2 526 000
1909 . . .	2 250 000	1,718	3 865 000
1910 . . .	3 000 000	1,752	5 256 000
1911 . . .	3 750 000	1,786	6 697 500
1912 . . .	4 500 000	1,820	8 190 000
1913 . . .	5 250 000	1,854	9 733 500
1914 . . .	6 000 000	1,888	11 328 000
1915 . . .	6 750 000	1,922	12 973 500
1916 . . .	7 500 000	1,956	14 670 000
1917 . . .	8 250 000	1,990	16 417 500
Zusammen	49 500 000		92 895 000

Zum Vergleich sei bemerkt, daß die bisherigen Erzbezüge der Werke des Stahltrusts betragen haben:

	t		t
1902 . . .	16 063 179	1904 . . .	10 503 087
1903 . . .	15 353 355	1905 . . .	18 486 556

für das Jahr 1906 werden sie auf 20 000 000 t geschätzt.

Nach obiger Aufstellung müßte der Stahltrust aus den in Rede stehenden Feldern im Jahre 1917 min-

* Die Differenz in der Addition ist nicht aufzuklären.

destens $8^1/_4$ Millionen tons Eisenerz fördern; der Preis würde sich dann auf 1,99 $ zuzüglich der Kosten für Förderung und Verladung, also im ganzen auf etwa 3 bis 3,50 $ ab Hafen Oberer See stellen. Der gegenwärtige Preis ist bekanntlich 4,50 $.

Während die vertragliche Steigerung der Förderung nach 11 Jahren aufhört, ist dies mit der Steigerung der Förderabgabe nicht der Fall, diese ist vielmehr bis zur Erschöpfung des Vorkommens mit jährlich 3,4 Cents f. d. ton einzusetzen. Die oben erwähnte Abgabe basiert auf einem Eisengehalt der Erze von 59 % bei nicht mehr als 0,045 % Phosphor, sie vermindert sich nach einer feststehenden Skala, sofern der Eisengehalt geringer ist, und zwar bis zu 48 % Eisen; geht der Eisengehalt noch unter 48 %, so sind neue Vereinbarungen zu treffen, eventuell entscheidet ein Schiedsgericht.

Das Abkommen ist für die amerikanische Eisenindustrie von außerordentlicher Bedeutung. Der Stahltrust wird, sobald er die Ausbeutung dieser mächtigen Erzlager in Angriff genommen, nicht nur als Käufer vom Roheisenmarkte ganz zurücktreten, sondern er wird auch in der Roheisenerzeugung ein ähnliches Uebergewicht erlangen, wie er es jetzt schon in der Stahlerzeugung besitzt. Mit einem Kostenaufwande von 75 000 000 $ werden zurzeit in der nach dem Vorsitzenden des Stahltrusts, Richter Gary, genannten Stahlstadt Gary, unfern von Chicago, am Michigan-See gelegen, eine größere Anzahl leistungsfähiger Hochöfen erbaut, die schon im nächsten Jahre in Betrieb gestellt werden sollen. Die Kokszufuhr sowie der Erztransport sind für die neue Stahlstadt sehr günstig. Aber nicht nur im amerikanischen Roheisenmarkte hat sich der Stahltrust eine gebietende Stellung gesichert durch die Erwerbung der Erzlager am Superior-See, sondern als Roheisenerzeuger vermag er in späterer Zeit auch im Weltmarkte eine ausschlaggebende Rolle zu spielen.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - September			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	18 229	27 941	113 042	125 367
Roheisen	89 611	62 589	738 710	1 165 057
Eisenguß	1 527	2 551	4 741	6 330
Stahlguß	1 823	20 99	711	1 127
Schmiedestücke	455	716	557	724
Stahlschmiedestücke	7 039	8 799	1 921	1 692
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	67 022	83 594	112 351	136 869
Stahlstäbe, Winkel und Profile	37 724	47 843	99 349	108 872
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	30 345	31 294
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	36 146	37 101
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	414 583	339 668	6 257	6 760
Träger	87 992	115 830	47 389	83 197
Schienen	30 886	9 422	414 677	347 501
Schienenstühle und Schwellen	—	—	59 041	52 829
Radsätze	913	905	22 218	28 592
Radreifen, Achsen	3 421	3 785	8 525	9 522
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	52 762	60 695
Bleche, nicht unter $^1/_8$ Zoll	34 092	56 033	105 436	136 067
Desgleichen unter $^1/_8$ Zoll	13 319	15 186	42 009	55 535
Verzinkte usw. Bleche	—	—	298 419	323 841
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	48 114	47 663
Verzinnte Bleche	—	—	274 588	272 944
Panzerplatten	—	—	115	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	44 112	27 980	32 638
Drahtfabrikate	—	—	29 684	37 858
Walzdraht	30 790	35 660	—	—
Drahtstifte	27 635	32 266	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	8 776	7 474	18 231	22 464
Schrauben und Muttern	8 289	4 024	13 702	16 671
Bandeisen und Röhrenstreifen	9 890	10 350	29 590	31 964
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	9 377	66 625	83 891
Desgleichen aus Gußeisen*	—	2 202	86 642	127 440
Ketten, Anker, Kabel	—	—	20 987	25 289
Bettstellen	—	—	12 156	13 461
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	78 178	20 549	43 223	53 535
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	967 194	1 002 925	2 866 243	3 484 797
Im Werte von £	6 088 929	6 650 231	23 616 304	29 177 245

* Einfuhr vor 1906 nicht getrennt aufgeführt.

Die Einwirkung der Kohlensäure auf Koks.

In einem längeren Aufsatze** beschäftigt sich Louis Lévêque, Direktor des Hochofenwerks in Pauillac (Gironde) mit dieser Frage. Seine Versuche bilden gewissermaßen eine Fortsetzung derjenigen von Lowthian Bell, der bei guter Rotgluthitze Kohlensäure durch ein Rohr schickte, das nacheinander mit hartem Koks, weichem Koks und Holzkohle gefüllt wurde. Es entstand im ersten Falle ein Gasgemisch mit 5,44 %, im zweiten mit 30,19 % und im dritten mit 64,80 % Kohlenoxyd.*

** „Bulletin de la Société de L'Industrie Minérale" 1906 S. 433 u. f.

* U. a. berichtet darüber Ledebur in seinem „Handbuch der Eisenhüttenkunde" 1903 S. 50.

Lévêque untersuchte 25 Koksgattungen französischer Herkunft und ging in folgender Weise vor: Es wurden 5 g des auf Erbsengröße zerkleinerten und bei 100° getrockneten Koks drei Stunden in einer glasierten Porzellanröhre einem reinen trockenen Kohlensäurestrom (60 l in der Stunde) ausgesetzt. Dabei ließ man die Temperatur in der einen Versuchsreihe auf 950°, in der andern auf 1000° steigen. Der dabei entstandene Gewichtsverlust setzt sich zusammen aus den flüchtigen Bestandteilen und dem durch den Kohlensäurestrom nach der Gleichung $CO_2 + C = 2CO$ bedingten Verlust an Kohlenstoff. Die Verlustziffern in Prozenten werden nun als Ordinaten, die Temperaturen als Abszissen aufgetragen. Es ergab sich eine Kurve und beispielsweise für die Temperaturen von 600° bis 950° ein Flächenstück A B C D als Maßstab für den Verlust an Kohlenstoff, soweit er durch Kohlensäure verbrannt war.

A
B
C
D
600°
800°
950°
Verluste in Prozenten durch Verbrennung des Kohlenstoffs.
Verluste in Prozenten an flücht. Bestandteilen.*

Lévêque hat nun die Versuchsergebnisse in der hier folgend gekennzeichneten Tabelle zusammengetragen. Eine gleiche Tabelle hat er dann für die Temperaturen bis 1000° aufgestellt.

Kohlenstoffverluste in Temperaturen von 600° bis 950°.

Bezeichnung der Koksgattung	Koksofensystem	Aschengehalt	Gehalt an flüchtigen Bestandteilen	Scheinbare Dichtigkeit	Wirkliche Dichtigkeit	Flächenraum des Kohlenstoffverlustes	Vergleichsziffern, nach aufsteigendem Flächeninhalt geordn.
1. Decazeville, gestampft . .	Otto	15	0,90	0,90	1,78	0,40	1
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
25. Decazeville, nicht gest. .	Otto	14,7	0,70	0,88	1,83	13,10	32,08

Derjenige Leser, der den einzelnen französischen Koksgattungen besonderes Interesse entgegenbringt, sei auf das Original verwiesen. Für die Allgemeinheit haben die Zahlen wenig Interesse, wenn auch Lévêque den Unterschied im Koksverbrauch bei zwei unter sonst gleichen Verhältnissen arbeitenden Hochöfen seines Gesichtskreises mit ihrer Hilfe erklären will.

Es ist an sich schon mißlich, die Koksbeschaffenheit an erbsengroßen Stücken zu studieren, außerdem reichen die Versuche nur bis zu Temperaturen von 1000°. Darüber hinaus hat man auch mit Kohlensäure zu rechnen, die durch Kohlenstoff zerlegt wird; wenn Lévêque dieses bestreitet, so ist er im Irrtum. Ferner ist die Kohlensäurezerlegung nicht allein maßgebend für den Hochofengang und den Koksverbrauch. Immerhin wären die Tabellenzahlen interessant, wenn sie Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften und dem Verhalten im Kohlensäurestrom ableiten ließen. Dies muß aber Lévêque verneinen. Nicht einmal die Koksdichtigkeit wirkt in ausgesprochenem Maße ein, was man doch erwarten sollte. Ebenso gilt auch nicht ein Gesetz, das bei Temperaturerhöhung das Maß der Kohlenstoffverbrennung im voraus bestimmen läßt. Dies kommt schon dadurch zum Ausdruck, daß die Reihenfolge der Koksgattungen in der zweiten Tabelle (bis 1000°) eine ganz andere ist als in der ersten (bis 950°). Auch das Stampfen der Kohlen wirkt nicht gesetzmäßig ein; wenn es wirklich die Koksdichtigkeit erhöht und auch die oben erörterte Verlustziffer herabsetzt, so ist noch nicht ein Vorteil erwiesen, da mitunter die Zerbrechlichkeit des Koks zunimmt und mit ihr der Abrieb und der Anteil an Koksklein und Kokslösche.

Lévêque warnt selbst vor Verallgemeinerungen. Er glaubt aber, daß man insofern Nutzen aus seinen Versuchen ziehen könnte, als sie ermöglichen, die Kokszeche zu kontrollieren und die Verwendung von Kohlen aus ungeeigneten Flözen zu hintertreiben. Auch bei Lagerungsverhältnissen schwieriger Art sollen die Flöze auf Grund seines Verfahrens identifiziert werden. *B. Osann.*

* Diese Skizze ist nach dem Wortlaut des Textes vom Berichterstatter frei entworfen und macht daher keinen Anspruch auf Genauigkeit.

Nutzen der Haftpflichtversicherung.

In einer Glasfabrik in Franken wurde von September 1904 an eine neue Gaskohle probeweise benutzt. Es machte sich darauf wohl ein Schwefelgeruch mehr oder minder bemerkbar, aber erst im Januar 1905, als ein zweiter Stückofen in Betrieb gesetzt wurde, trat dieser Geruch intensiv auf, und da zugleich zwei Arbeiter erkrankten, deren Leiden der Arzt als möglicherweise auf Gasvergiftung beruhend hinstellte, wurde sofort von weiterer Benutzung der neuen Kohle abgesehen. Leider trat aber bei dem einen Arbeiter trotz der ärztlichen Behandlung keine Besserung mehr ein; er starb am 10. Februar 1905. In der Folge hatte die Glasberufsgenossenschaft an die Hinterbliebenen eine Rente zu zahlen und forderte von dem Fabrikanten, der den Todesfall verschuldet habe, Ersatz für ihre Aufwendungen. Diese Verschuldung war allerdings nach Lage der Sache mehr als zweifelhaft, dennoch verstand sich der Unternehmer schließlich mit dem Einverständnis und unter vertragsmäßiger Deckung seitens des ihn gegen Haftpflicht versichernden Stuttgarter Vereins dazu, den kapitalisierten Rentenbetrag von 7920 ℳ zur Hälfte zu tragen, um den Unannehmlichkeiten eines sonst unvermeidlichen Prozesses zu entgehen, dessen schließlicher Ausgang mit Sicherheit nicht vorauszusehen war.

Anton von Slomka †.

Am 10. Oktober d. J. verschied im 46. Lebensjahre der Bosnisch-Herzegowinische Eisenwerksdirektor und Leiter des landesärarischen Eisenwerkes Vares (Bosnien) Anton Slomka, Ritter von Habdank, einer der hervorragendsten Vertreter der Eisenindustrie in den von Oesterreich besetzten Provinzen.

Nachdem der Heimgegangene am Schlusse seiner fachwissenschaftlichen Studien die Bergakademie zu Leoben mit dem Diplom eines Berg- und Hütteningenieurs verlassen und daran anschließend seiner Militärpflicht genügt hatte, trat er in die Dienste der damaligen Erzherzoglich Albrechtschen Werke zu Trzynietz ein. In dieser Stellung bewährte er sich so, daß er im Jahre 1896 zur Leitung des Vareser Eisenwerkes berufen wurde. Er übernahm die schwierige Aufgabe zu einer Zeit, als das Werk sich durch

mißliche Verhältnisse und veraltete Betriebseinrichtungen in einer wenig günstigen Lage befand. Ausgerüstet mit bedeutenden technischen Fähigkeiten, unermüdlicher Tatkraft und großem Organisationstalente gelang es Slomka, unter der zielbewußten und weitblickenden Oberleitung des Hofrates Franz Poech, des Chefs der bosnischen Montanabteilung in Wien, dank weiser Sparsamkeit, haushälterischer Verwendung der vorhandenen geringen Mittel und außerordentlichem Fleiße das Unternehmen zu einem neuzeitlichen Werke umzugestalten und auf jene hohe Entwicklungsstufe zu heben, auf der es heute steht. Während vor etwa einem Menschenalter die bosnischen Schmiede in Vares noch auf primitive Weise Eisenerz in kleinen Schachtöfen schmolzen, die eine Ofenreise von nur wenigen Tagen vertrugen, besitzt Vares heute eine Röstanlage, zwei moderne, zu den größten der Erde zählende Holzkohlenhochöfen, eine vorzüglich eingerichtete Gießerei mit zwei leistungsfähigen Kupolöfen, Formmaschinen und elektrisch bewegten Kranen, ferner eine ansehnliche Werkstätte mit zahlreichen Arbeitsmaschinen, ein Hüttenlaboratorium und viele andere Einrichtungen, die alle Schöpfungen Slomkas sind. Außerdem zeugen eine neue Gebläsemaschine und eine Turbodynamo, die beide zurzeit aufgestellt werden, von seinem nie rastenden Wirken. Daneben wurden unter Slomkas Leitung die Eisensteinlager bei Vares weiter aufgeschlossen, durch Einführung der elektrischen Bohrung auf Massenförderung eingerichtet und die vier Erzgruben nach Anlage mächtiger Bremsberge durch Förderbahnen mit dem Eisenwerke verbunden.

Slomka kannte nicht nur fast sämtliche Leute seines Werkes persönlich, er wußte auch die an keine andauernde Tätigkeit gewöhnten Bewohner des Tales nach und nach zu sehr brauchbaren Berg- und Hüttenarbeitern zu erziehen und dabei durch stete Anregung und Belehrung alle Angestellten für das gemeinsame Ziel zu begeistern. Auch als der bisher kräftige Mann gegen Ende des vorigen Jahres erkrankte und von seinem tückischen Leiden Heilung an der dalmatinischen Riviera und im Harz suchte, blieb er fortwährend mit technischen Problemen beschäftigt und eifrig darauf bedacht, das ihm unterstellte Werk nach jeder Richtung zu fördern. Scheinbar genesen, trat er die Heimreise an, aber schon in Wien setzte der Tod seinem arbeitsreichen Leben ein jähes Ziel. Ein Charakter von edler Denkungsart und vornehmer Liebenswürdigkeit ging mit ihm dahin. *L. P.*

Bücherschau.

Le Chemin de fer du Congo Supérieur de Stanleyville à Ponthierville. (Bruxelles 1906. — Imprimerie des Travaux Publics. 58 S.)

Anläßlich der kürzlich erfolgten Fertigstellung der Bahn Stanleyville—Ponthierville im Herzen Afrikas hat die „Fédération pour la Défense des Intérêts Belges à l'Étranger" die vorstehende Broschüre herausgegeben, die eine interessante Beschreibung eines tropischen Bahnbaues und der Ziele der Verkehrspolitik der Kongostaatregierung bietet. Nachdem die Bahn von der Küstenstadt Matadi nach Léopoldville 1898 fertiggestellt und die Schiffahrt von da den Kongo aufwärts bis Stanleyville entwickelt war, handelte es sich weiter darum, von dieser Stadt aus nach Norden, Osten und Süden vorzudringen. Zur Erfüllung der Aufgabe wurde die „Compagnie des Chemins de fer du Congo aux Grands Lacs Africains" gegründet und ihr die Konzessionen für die Verkehrswege mit Stanleyville als Ausgangspunkt übertragen. Wie schon bei anderen Bahnbauten überwies ihr der Staat für je 25 Millionen Fr. Zeichnungskapital 4 Millionen Hektar Domanialland, dessen halber Ertrag der Gesellschaft zugute kommt, aber von der überdies vom Staate gewährten 4prozentigen Zinsgarantie in Abzug gebracht wird. Der Staat übernimmt die Bauausführung auf Rechnung der Gesellschaft, während diese das Material frei Antwerpen liefert und den Betrieb führt.

Die jetzt fertiggestellte Bahn Stanleyville—Ponthierville, die dem infolge der Stanley-Fälle nicht schiffbaren Teile des Kongo-Lualaba nahezu parallel läuft, verlängert die Bahnstrecke Matadi—Léopoldville von 400 km und die schiffbare Stromstrecke Léopoldville—Stanleyville von 1600 km um weitere 442 km; an sie schließt sich wiederum eine schiffbare Stromstrecke des Lualaba, Ponthierville—Kindu, von 315 km an. Das Terrain hat wenig Schwierigkeiten geboten; nur der fast ununterbrochene Urwald machte mühevolle Lichtungsarbeiten notwendig. Die zahlreichen Nebenflüsse des Kongo-Lualaba haben elf Brücken von einer Länge von 22 bis 64 m erfordert, die teils aus Holz, teils aus Eisen konstruiert sind. Die Schwellen sind wie alles notwendige Holz dem dortigen Walde entnommen. Die Regierung hat es sich überhaupt angelegen sein lassen, möglichst viel Material an Ort und Stelle zu gewinnen; so sind Steinbrüche und Kalkgruben, eine Dampfsägemühle, ein Kalkofen und eine Ziegelei entstanden. Die Arbeiten sind zumeist von Eingeborenen oder von den aus den Küstengebieten mitgebrachten Schwarzen unter der Leitung von Europäern ausgeführt worden; der Tagesverdienst der Arbeiter betrug 0,75 bis 0,80 Fr. und bestand in der Hauptsache in Naturalien. Die kilometrischen Kosten können noch nicht genau festgestellt werden, da die erheblichen Ausgaben der ersten Einrichtungen in Stanleyville auf alle Strecken verrechnet werden müssen. Man schätzt sie auf ungefähr 65 000 bis 80 000 Fr., wovon allein 12 000 Fr. auf die Fracht von Europa nach Afrika entfallen. Erwähnung verdient noch der Umstand, daß die Maschinen mit Holz geheizt werden.

Für die 300 bis 320 km lange, zur Umgehung von Stromschnellen, der sogen. „Portes d'Enfer", erbaute Linie Kindu-Buli sind die Vorarbeiten im Gange. Mit 5000 Arbeitern soll der Bau bald begonnen werden. Von Buli aufwärts ist der Lualaba wiederum auf etwa 600 km schiffbar. Einer besonderen Gesellschaft ist es vorbehalten, den Weiterbau der Bahn nach Süden zu den Erzlagern des Katanga vorzunehmen, während es der obengenannten Gesellschaft noch obliegt, von Stanleyville nach den Nilgegenden vorzudringen und eine Verbindung von Buli mit dem Tanganikasee und dadurch mit Deutschostafrika herzustellen.

Wir Deutsche können aus dieser zielbewußten Eisenbahnpolitik Belgiens in seinen Kolonien viel lernen; um so mehr empfehlen wir die mit einer großen Anzahl instruktiver Bilder geschmückte Broschüre der eingehenden Beachtung unserer Leser.

Dr. W. Beumer.

Practical Coal Mining. By George L. Kerr, M. E., M. Inst. Min. E. With 523 Figures and Diagrams. Fourth Edition. London 1905, Charles Griffin & Co., Ltd. Geb. 12 sh 6 d.

Das vorliegende Werk soll ein Lehrbuch für den Selbstunterricht sein, darüber hinaus aber auch als täglicher Begleiter und Ratgeber des technischen Grubenbeamten dienen. Dementsprechend ist es, wie auch im Titel zum Ausdruck kommt, vorzugsweise

für die Bedürfnisse des Betriebes zugeschnitten und enthält eine große Reihe von rechnerisch ermittelten oder aus der Erfahrung geschöpften Zahlenangaben über die zweckmäßige Gestaltung von Anlagen aller Art sowie über Leistungen, Kosten und dergleichen. Weiterhin ergibt sich aus dieser Bestimmung des Buches seine Beschränkung auf den englischen Steinkohlenbergbau, und zwar kommt hier vorzugsweise der schottische Bergmann zum Wort, als den sich der Verfasser im Vorwort bekennt. Allerdings ist der Eigenart und Entwicklung des festländischen Bergbaues namentlich in den Abschnitten über Schachtabteufen, Abbau und Wasserhaltung einigermaßen Rechnung getragen; jedoch herrscht der englische Grundzug durchaus vor: in der für unsere Begriffe zu ausführlichen Darstellung der Gestängepumpen z. B. kommt die Geringfügigkeit der englischen Wasserzuflüsse zur Geltung; in der knappen Behandlung des Grubenausbaues und der Gesteinsarbeiten sowie andererseits in der ausführlichen Würdigung der schweren Rad- und Ketten-Schrämmaschinen prägt sich die flache Lagerung und das gleichförmige Verhalten der englischen Steinkohlenflöze aus; die verhältnismäßig einfache Gestaltung der einzelnen Einrichtungen überhaupt weist auf die geringen Schwierigkeiten des englischen Steinkohlenbergbaues hin. — Ein Abschnitt über Markscheidekunde ist beigefügt.

Für den deutschen Techniker kommt demgemäß das Buch nur wegen seiner Belehrung über die technischen Verhältnisse des englischen Steinkohlenbergbaues in Frage. Leider wird aber das Bild nicht durch einen Ueberblick über die Lagerungsverhältnisse dieses Bergbaues ergänzt.

Die Abbildungen sind sehr zahlreich und verhältnismäßig gut ausgeführt. *Herbst.*

Elementary Practical Metallurgy of Iron and Steel. By Percy Longmuir. London 1905, Longmans, Green and Co. Geb. 5 sh net.

Es ist gerade keine leichte Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, die Eisenhüttenkunde elementar und doch wissenschaftlich zu behandeln, insbesondere gilt das von der mikrographischen Beurteilung des Eisens, die einen verhältnismäßig großen Teil des Buches einnimmt. Die Lösung der Aufgabe muß aber als durchaus glücklich bezeichnet werden. Die Ausdrucksweise ist klar und deutlich; die Definitionen sind mustergültig, und das Werkchen dürfte wohl dazu angetan sein, im englischen Sprachbereich das Verständnis für die metallurgischen Vorgänge auch bei solchen Leuten zu fördern, die keine besonders tiefgehenden chemischen und physikalischen Kenntnisse haben. Darüber hinaus dürfte es allerdings wenig Bedeutung gewinnen dank der Einseitigkeit, mit der fast nur die spezifisch englische Industrie behandelt wird; deutsche Industrie wird z. B. nur erwähnt bei einem Bericht über das Bertrand-Thiel-Verfahren bei Hoesch. Größtenteils scheint dieser Fehler allerdings auf mangelndes Verständnis für das basische Konverter- wie Herdschmelzverfahren zurückzuführen zu sein. Nur so läßt sich auch eine Bemerkung erklären, daß im basischen Martinofen die Herstellung von höher gekohltem Stahl unmöglich sei wegen der Gefahr einer Rückphosphorung, aus welchem Grunde man auch nur in der Pfanne desoxydieren könne. Auch die Besprechung der einzelnen Kapitel ist nicht immer ihrer Wichtigkeit entsprechend mehr oder minder eingehend durchgeführt; so ist die Erzeugung der Holzkohle und die Verkokung in Meilern ausführlicher besprochen als die ungleich wichtigere moderne Koksofenindustrie, und ferner bei der Stahldarstellung dem Tiegelstahlprozeß ein sehr umfangreiches Kapitel gewidmet, während das Konverterverfahren, sauer wie basisch, einschließlich der Kleinbessemerei in 10 Seiten abgetan wird. Dasselbe gilt von den Illustrationen: Wir vermissen z. B. eine Skizze eines Puddelofens sowie eine Darstellung eines Konverters, zumal da der Kleinkonverter in zwei Typen vertreten ist. — Abgesehen von diesen Fehlern, die wohl leicht bei einer Neuauflage vermieden werden können, bedeutet das Buch aber immerhin eine Bereicherung der englischen Fachliteratur. Wir wünschen dem Werke weite Verbreitung.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

Hermann Wilda: *Die Dampfturbinen, ihre Wirkungsweise und Konstruktion.* (Sammlung Göschen, 274. Bändchen.) Mit 89 Abbildungen. Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

In vorliegendem Bande der Sammlung Göschen begrüßen wir mit Freuden eine kurze Uebersicht über die Entwicklung und den heutigen Stand der Dampfturbinen mit elementarer Behandlung des theoretischen Teiles; es wird daher die Abhandlung allen eine willkommene Neuerscheinung sein, die eine Einführung in diese in neuester Zeit in ungeahnter Entwicklung begriffene Maschinenart vermißt haben.

Die ersten beiden Abschnitte enthalten den theoretischen Teil in elementarer Behandlung, die besonders bei Besprechung der wärmetechnischen Eigenschaften des Dampfes und Erklärung des Entropiebegriffes glücklich durchgeführt ist. Da jedoch das Buch, wie bereits gesagt, besonders zur Einführung des mit dem Material noch nicht Vertrauten bestimmt sein dürfte, so sollten alle Ungenauigkeiten und Druckfehler vermieden sein, da diese erfahrungsgemäß sehr geeignet sind, den Studierenden zu verwirren. Ich will nur auf das in Abbild. 1 dargestellte Entropiediagramm verweisen, in welchem statt „Druck-Volumenkurve" in der Figur „Temperatur-Volumenkurve" gedruckt ist und ferner in der Erklärung des Diagrammes auf Seite 16 die in einem Kilogramm Dampf enthaltene Wärmemenge durch eine nicht richtig bezeichnete Figur angegeben ist; es muß statt „$k\,e\,a\,b\,f_1\,n$" heißen „$Z\,O\,a\,b\,f_1\,n$". Ferner ist anfangs des zweiten Abschnittes die Bemerkung, daß die Umlaufzahl der Turbodynamos 3000 kaum überschreitet, nicht ganz zutreffend; man baut kleinere Gleichstrom-Turbodynamos auch mit 4000 bis 5000 Umdrehungen; für Drehstrom ist allerdings die Grenze mit 3000 i. d. Minute durch die gebräuchliche Wechselzahl richtig begrenzt angegeben. Der auf Seite 35 ausgesprochenen Ansicht, daß bei einstufigen Turbinen die Zeit für die Arbeitsabgabe des Dampfes zu kurz ist, kann ich nicht beistimmen, denn sonst müßten z. B. die de Lavalschen Turbinen von vornherein durch diesen Umstand einen sehr geringen Wirkungsgrad haben, was nicht nachgewiesen ist. In Abbildung 17 sind die Schaufeln falsch gezeichnet. Die Aufführung aller Ungenauigkeiten würde zuweit führen; es wird sich empfehlen, bei Herausgabe einer neuen Auflage eine gründliche Durchsicht vorzunehmen. Die Abschnitte über den theoretischen Teil sind durch eingehend behandelte Beispiele abgeschlossen. Abschnitt III bis VI enthalten die Konstruktionen und Beschreibungen der verschiedenen Turbinenarten nach ihren Eigenschaften in ausgezeichneter Vollständigkeit und durch sehr zahlreiche Schnitte und Ansichten erläutert; besondere Sorgfalt ist im III. Abschnitt auf die Darstellung der Konstruktions-Einzelheiten verwendet. Die Einzelheiten betreffen die Gehäuse, Dampfleitvorrichtungen, Laufräder und Laufschaufeln, Wellen und Lager, Schmierung, Regulierung und Umsteuerbarkeit. Ungenauigkeiten und Druckfehler habe ich im praktischen Teile nur sehr wenige gefunden.

Das Buch gibt für sehr billigen Preis eine ausgezeichnete Uebersicht. *A. Wallichs.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Der heimische Roheisenmarkt verharrt in der bisherigen außerordentlich festen Lage. Die Erzeugung kann dem Bedarf nicht ganz folgen. Der Verkauf von Puddel- und Stahleisen für das erste Quartal 1907 ist ziemlich beendet; die von den Abnehmern geforderten Mengen konnten nicht vollständig zugeteilt werden. In Gießereiroheisen hat das Syndikat nunmehr auch mit dem Verkauf für das zweite Semester 1907 begonnen. — In England tritt fortgesetzt Begehr seitens der an Roheisenmangel leidenden amerikanischen Industrie auf, der sich namentlich auf schottische Marken Gießereiroheisens zum Mischen erstreckt. Die englischen Verbraucher halten mit Abschlüssen zurück; die Preise sind behauptet.

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 26. Oktober wurden die Preise für Halbzeug um 5 ℳ erhöht und der Verkauf für das zweite Vierteljahr 1907 freigegeben. Die Ausfuhrvergütung für denselben Zeitraum wurde auf 2,50 ℳ festgesetzt, ebenso wurde die Freigabe des Verkaufs von Formeisen für das erste Vierteljahr 1907 zu um 5 ℳ erhöhten Preisen beschlossen. Die Beteiligungsziffern für die Gruppe Schmiedestücke usw. wurden um 10 % erhöht. Andere Anträge auf Erhöhung der Beteiligung in Stabeisen und Walzdraht wurden vertagt.

Ueber die Geschäftslage wurde berichtet: Die Werke waren, wie in den Vormonaten, bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt und konnten trotz aller Anstrengungen den an sie gestellten Anforderungen in vielen Fällen nicht nachkommen. Der durch eine Reihe von Betriebsstörungen, besonders aber durch den Ausstand beim Aachener Hüttenaktienverein Rothe Erde verursachte Ausfall in der Erzeugung konnte bei der allgemein angespannten Geschäftslage nur zum kleinsten Teile bei den übrigen Werken untergebracht werden.

In Halbzeug hat die inländische Kundschaft für Lieferung bis Ende März durchweg abgeschlossen. Der Abruf ist außerordentlich stark und kann nicht immer befriedigt werden. Das Auslandsgeschäft liegt fest, doch hält sich die Verkaufstätigkeit des Verbandes, wie schon seither, wegen des großen inländischen Bedarfs in den allerengsten Grenzen.

Eisenbahnmaterial: Ueber das Inlandsgeschäft in Vignolschienen ist nichts Neues zu berichten. Die mit den verschiedenen Staatsbahnen abgeschlossenen Mengen gewährleisten reichliche Arbeit bis weit in das nächste Jahr hinein. Das Grubenschienengeschäft bleibt andauernd lebhaft. Die Bedarfsabschlüsse für das nächste Jahr mit Zechen stehen in Behandlung. Ebenso ist die Lage in Rillenschienen wie seither sehr günstig. Eine Anzahl Abschlüsse mit städtischen Straßenbahnen wurden neuerdings getätigt. Auf dem Auslandsmarkte hält der lebhafte Bedarf an. Verschiedene größere Abschlüsse in schweren Schienen kamen zustande. Die dabei erzielten Preise geben den Inlandspreisen nichts nach. Einer größeren Abschlußtätigkeit stehen, wie schon neulich berichtet, die von den Werken verlangten langen Lieferfristen hemmend im Wege. In Grubenschienen ist der Abruf nach wie vor sehr gut; auch hier konnten merkliche Preisaufbesserungen vorgenommen werden. Das Rillenschienengeschäft im Auslande hat sich in den letzten Monaten ganz wesentlich gehoben. Eine Anzahl größerer Geschäfte wurden zu erhöhten Preisen abgeschlossen, andere stehen in Behandlung.

Die Inlandsnachfrage im Formeisengeschäft war in den letzten vier Wochen äußerst lebhaft, da die Lager im Handel geräumt sind und die Kundschaft sich in Erwartung höherer Preise für möglichst große Mengen einzudecken sucht. Im Auslande hat sich das Geschäft seit Ende September bedeutend gehoben. Die Abschlußtätigkeit des Verbandes würde noch umfangreicher sein, wenn die Werke nicht so außerordentlich lange Lieferfristen stellten. Der vorliegende Auftragsbestand in Formeisen sichert den Werken für über vier Monate Beschäftigung.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat September 1906: 443 477 t (Rohstahlgewicht), wurde demnach von dem Augustversande (477 657 t) um 34 180 t oder 7,16 % übertroffen. Hinter dem September des Vorjahres (450 762 t) bleibt der Versand um 7285 t oder 1,62 % zurück und hinter der Beteiligungsziffer für September 1906 um 9,36 %. Die Ursache des Rückganges gegenüber dem Vormonate und der Beteiligungsziffer für September bildet, neben einer Reihe Betriebsstörungen und dem Arbeitermangel, in erster Linie wiederum der (inzwischen allerdings beendigte) Ausstand beim Aachener Hütten-Aktien-Verein Rothe Erde.

An Halbzeug wurden im September versandt: 138 280 t gegen 147 384 t im August d. J. und 170 815 t im September 1905, an Eisenbahnmaterial 148 528 t gegen 146 354 t im August d. J. und 133 868 t im September 1905 und an Formeisen 156 669 t gegen 183 919 t im August d. J. und 146 079 t im September 1905. Der Septemberversand von Halbzeug bleibt also hinter dem des Vormonates um 9104 t zurück; trotzdem war der Inlandsversand von Halbzeug pro Arbeitstag um 166 t höher als im August. Der Versand von Eisenbahnmaterial übertrifft den des August um 2174 t, während der von Formeisen infolge verminderter Bautätigkeit, die mit der vorgerückten Jahreszeit zusammenhängt, um 27 250 t zurückblieb. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 14 660 t und an Formeisen 10 490 t mehr, an Halbzeug dagegen 32 535 t weniger versandt.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 30. September 1906 betrug insgesamt 4 300 570 t und übertrifft den der gleichen Zeit des Vorjahres (3 832 516 t) um 468 054 t oder 12,21 %. Von diesem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1 411 555 t (1905: 1 390 442 t), auf Eisenbahnmaterial 1 402 398 t (1905: 1 173 396 t) und auf Formeisen 1 486 617 t (1905: 1 268 678 t). Der Gesamtversand in den ersten drei Vierteljahren 1906 ist also, im Vergleich zum vorigen Jahre, beim Halbzeug um 21 113 t oder 1,52 %, beim Eisenbahnmaterial um 229 002 t oder 19,52 % und beim Formeisen um 217 939 t oder 17,18 % gestiegen. Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1905	September	170 815	133 868	146 079
	Oktober	177 186	156 772	132 996
	November	173 060	145 758	119 641
	Dezember	169 946	155 538	151 951
1906	Januar	175 962	154 859	129 012
	Februar	156 512	155 671	125 376
	März	178 052	172 698	177 107
	April	153 891	147 000	163 668

	Halbzeug	Eisenbahn-material	Formeisen
	t	t	t
1906 Mai	158 947	179 190	184 434
Juni	156 869	148 167	176 457
Juli	145 658	149 931	189 975
August	147 384	146 354	183 919
September	138 280	148 528	156 669

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Aus dem in der Zechenbesitzerversammlung vom 24. Oktober erstatteten ausführlichen Berichte des Vorstandes geben wir Nachstehendes wieder: Im September 1906 hat der rechnungsmäßige Absatz in 25 (i. V. 26) Arbeitstagen im ganzen 5 334 258 (5 140 848) t betragen, mithin 193 410 t mehr als im Vorjahre, und arbeitstäglich 213 370 (197 725) t oder 15 645 t = 7,91 % mehr. Von der Beteiligung, die sich auf 6 351 722 (6 573 038) t bezifferte, sind demnach 83,98 (78,21) % abgesetzt worden. Die Förderung stellte sich insgesamt auf 6 263 440 t oder arbeitstäglich auf 250 538 t; es sind das gegen August 1906 1855 t = 0,73 % weniger und gegen September 1905 17 374 t = 7,45 % mehr.

In der Zeit vom Januar bis einschl. September 1906 betrug, verglichen mit derselben Zeit des Jahres 1904, der rechnungsmäßige Absatz bei 225³/₄ (226) Arbeitstagen im ganzen 49 115 961 (42 062 613) t oder gegen 1904 7 053 348 t mehr und arbeitstäglich 217 568 (186 118) t oder gegen 1904 31 450 t = 16,90 % mehr. Von der Beteiligung, die sich auf 57 359 180 (54 961 913) t bezifferte, sind demnach 85,63 (76,53) % abgesetzt worden. Die Förderung stellte sich von Januar bis September insgesamt auf 57 523 496 t oder arbeitstäglich auf 254 811 t; es sind das gegen die Zeit von Januar bis September 1904 34 299 t = 15,55 % mehr. Die Förderverhältnisse und die Lage des Absatzgeschäftes haben, wie der Vorstand weiter ausführte, seit der letzten Berichterstattung eine wesentliche Aenderung nicht erfahren. Gegenüber der andauernden starken Nachfrage nach Brennmaterialien hat die Förderung der Zechen im Monat September d. J. nicht nur keine Fortschritte gemacht, sie ist vielmehr gegen die Leistung im Vormonat noch um ein geringes zurückgegangen; ebenso weist der rechnungsmäßige Absatz ein Weniger von 0,46 % auf. Infolge der schwachen Ergebnisse der Zechen und ferner des Umstandes, daß der Verbrauch der Hüttenzechen für eigene Hüttenwerke und der Selbstverbrauch der Zechen für Kokereien und Brikettfabriken gestiegen ist (für diese Zwecke wurden im Berichtsmonat 35,16 % der Förderung gegenüber nur 33,70 % im vorhergehenden Monat beansprucht), sind die für den Absatz des Syndikates verbleibenden Kohlenmengen im Berichtsmonate um arbeitstäglich 4295 t = 2,86 % geringer als im Vormonat gewesen, wodurch begreiflicherweise die Lieferungsschwierigkeiten noch verschärft wurden und die vorhandene Kohlenknappheit zugenommen hat. Anderseits ist das Syndikat fortgesetzt bestrebt gewesen, seine ausländischen Absatzverpflichtungen so viel wie angängig durch Einschiebung englischer Kohlen abzulösen, um die freiwerdenden Mengen der inländischen Kundschaft zuzuführen. Trotzdem hat man den erhöhten Anforderungen in vollem Umfange nicht genügen können. Die Kokserzeugung weist wiederum eine Zunahme auf. Der Gesamtabsatz ist gegen den Vormonat um 3,98 %, der Absatz für Rechnung des Syndikates um 3,20 % gestiegen. Den Koksanforderungen konnte im allgemeinen entsprochen werden. Eine geringe Steigerung ist auch im Brikettabsatze zu verzeichnen. Das Versandgeschäft wurde durch den in der Mitte des Berichtsmonats einsetzenden Wagenmangel und durch die ungünstigen Wasserverhältnisse des Rheins erschwert. Natürlich hat die Abnahme des Versandes auf dem Wasser eine vermehrte Benutzung des Eisenbahnweges für Sendungen auf weitere Entfernungen zur Folge, wodurch der Umlauf der Wagen vergrößert und der Wagenmangel verstärkt wird. Wenngleich nach dem bisherigen Ergebnisse der Wagenmangel in diesem Herbste ziffernmäßig unter der im vorigen Jahre erreichten Höhe geblieben ist, so machen sich doch bei der gegenwärtig aufs äußerste gespannten Lage des Kohlenmarktes die Versandausfälle aufs empfindlichste bemerklich.

Aktien-Gesellschaft Bergischer Gruben- und Hütten-Verein in Hochdahl.

Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, war die Nachfrage nach Roheisen während des ganzen letzten Geschäftsjahres außerordentlich stark und zeitweise kaum zu befriedigen, so daß die Gesellschaft bei einer Arbeiterzahl von 192 (i. V. 142) Mann eine seit Bestehen des Werkes noch nicht dagewesene Erzeugungsziffer aufzuweisen hatte. Trotzdem vermochte sie keinen entsprechenden Nutzen zu erzielen, weil die Verrechnungspreise des Roheisensyndikates in gar keinem Verhältnis zu den gestiegenen Preisen für die Rohstoffe standen, unter denen Erz in den verschiedenen Sorten zwischen 15 und 30 %, Koks im letzten Viertel des Geschäftsjahres um 0,50 ℳ für die Tonne teurer wurde; außerdem erhöhten sich die Arbeitslöhne um etwa 10 %, und zwar stellte der Durchschnittsverdienst des einzelnen Hüttenarbeiters sich auf 1313,57 ℳ gegen 1206,38 ℳ im Jahre 1904/05. Die Erzeugung betrug 56 851 (i. V. 31 131) t, der Versand 57 679 (34 190) t, der Vorrat am Jahresschlusse 412 (1240) t und der Bestand an Aufträgen 32 140 (23 403) t. Bei einem Betriebsüberschuß von 24 043,59 ℳ (i. V. 29 857,78 ℳ Verlust), Pacht- und Mieteinnahmen in Höhe von 14 828,35 ℳ und Schuldenzinsen im Betrage von 21 090,90 ℳ verbleibt ein Rohgewinn von 17 781,34 ℳ gegenüber einem Rohverluste von 33 182,69 ℳ im Jahre zuvor. Da 62 792,60 ℳ abgeschrieben wurden, so ergibt sich ein Reinverlust von 45 011,26 (i. V. 94 026,21) ℳ, der nebst dem Verlustsaldo des Jahres 1904/05 und der satzungsmäßigen Tantième von 4000 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden soll.

Actien-Gesellschaft Bremerhütte zu Kirchen.

Nach dem Berichte des Vorstandes hätte der Gewinn im Geschäftsjahre 1905/06 höher sein können, wenn nicht das Grob- und Riffelblechwalzwerk infolge Bruches des Schwungrades 6¹/₂ Monate außer Betrieb gewesen und ferner im Juni eine Störung im Stahlwerke eingetreten wäre; namentlich der erste Umstand verursachte großen Schaden. Von den beiden Oefen, die das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer standen, wurden 60 556 (i. V. 40 987) t Roheisen hergestellt und davon 18 080 t im eigenen Stahlwerke verbraucht. Letzteres, das während der vorgenommenen Reparaturen mit einem, sonst stets mit zwei Martinöfen arbeitete, erzeugte 47 363 (39 982) t Flußeisen, und zwar etwa 20 000 t allein für den Bedarf der Walzwerke. Die Produktion der Blechwalzwerke belief sich auf 15 466 (17 390) t; der Rückgang hatte in der oben erwähnten Störung seinen Grund. Für Neuanlagen und Neuanschaffungen, die hauptsächlich dem Hüttenhainschen Walzwerke und dem Stahlwerke zugute kamen, wurden insgesamt 448 327,05 ℳ aufgewendet. Die Bilanz weist einen Rohgewinn von 490 133,51 (i. V. 311 576,20) ℳ nach, zu dem noch 9682,88 ℳ für verkaufte Anteile an hessischen Gruben kommen. Nach Deckung des aus 1903/04 stammenden Verlustsaldos, sowie nach Abzug der Zinsen und allgemeinen Unkosten verbleiben 130 259,06 ℳ, die auf die Anlagen abgeschrieben werden.

Actien-Gesellschaft Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei in Görlitz.

Das Geschäftsjahr 1905/06 erbrachte nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Zinsen, Tantièmen an Werkmeister usw. sowie nach Vornahme der Abschreibungen im Betrage von 75 213,36 ℳ einen Reingewinn von 224 491,81 (i. V. 138 225,60) ℳ. An Vorstand und Beamte sind 17 061,38 ℳ Tantième und an den Aufsichtsrat 8 914,43 ℳ zu zahlen, so daß 192 000 ℳ (8 %) Dividende verteilt und 6516 ℳ zu Gratifikationen für Beamte und gemeinnützige Zwecke verwendet werden können.

Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.

Wenn trotz wesentlich erhöhter Herstellungskosten bei nur wenig gestiegenen Verkaufspreisen das Ergebnis des letzten Geschäftsjahres etwas besser ist, als das des vorhergehenden, so hat man dies, wie der Bericht des Vorstandes ausführt, dem bedeutend größeren Umsatze zu verdanken, der sich von 5 882 952,74 ℳ auf 6 677 714,55 ℳ hob. Der Reinerlös einschließlich des Gewinnvortrages von 69 367,02 ℳ aus dem Jahre 1904/05 beträgt 678 406,72 ℳ und soll nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates folgendermaßen verwendet werden: 27 651,50 ℳ für den Unterstützungsfonds, 21 805 ℳ für den Arbeiterpensionsfonds, 45 158,32 ℳ zur Vergütung der satzungsmäßigen Gewinnanteile und 513 000 ℳ zur Verteilung einer Dividende von 19 %, so daß noch 70 791,90 ℳ zum Vortrage auf neue Rechnung verbleiben.

Aktien-Gesellschaft Warsteiner Gruben- und Hütten-Werke zu Warstein in Westfalen.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat die lebhaftere Beschäftigung bei den Werken der Gesellschaft im letzten Rechnungsjahre weitere Fortschritte gemacht, auch trat bei sehr guter Nachfrage nach den Erzeugnissen eine allmähliche Besserung der Verkaufspreise ein, wenngleich diese noch immer nicht im richtigen Verhältnisse zu den gestiegenen Preisen der Rohstoffe stehen. Der Reingewinn einschließlich des Vortrages von 7378,23 ℳ beziffert sich bei 46 254,18 ℳ Abschreibungen auf 141 352,02 ℳ und erlaubt, nach Ueberweisung von 6698,69 ℳ zur Rücklage und Auszahlung von 15 344,36 ℳ als Gewinnanteile an den Vorstand und Aufsichtsrat eine Dividende von 95 760 ℳ (9 % des bisherigen Aktienkapitales von 1 064 000 ℳ) zu verteilen und 23 548,97 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Die außerordentliche Generalversammlung vom 9. Juli 1906 beschloß, das Grundkapital um 386 000 ℳ zu erhöhen. Die neuen Aktien, bei deren Ausgabe nach Abzug der Kosten ein Agio von 22 880 ℳ zugunsten der gesetzlichen Rücklage erzielt wurde, nehmen ab 1. Juli d. J. an der Dividende teil.

Actiengesellschaft Lauchhammer, Riesa i. Sa.

Nach dem Berichte des Vorstandes erfreute sich das Unternehmen während des Rechnungsjahres 1905/06 in allen wesentlichen Betriebszweigen voller Beschäftigung, die es erlaubte, die vorhandenen Einrichtungen mit Anspannung auszunutzen. Indessen hielt die Aufbesserung der Verkaufspreise mit der Zunahme der Arbeit nicht gleichen Schritt, vielfach war es sogar schwer, die Preise auch nur entsprechend der Verteuerung der Selbstkosten zu erhöhen, ein Umstand, der besonders bei Stabeisen und Blechen sowie den verschiedenen Eisengießereierzeugnissen hervortrat. In technischer Beziehung verlief der gesamte Betrieb ungestört. Der Erneuerungsprozeß, den die Werke der Gesellschaft nach und nach durchzumachen haben, nimmt seinen Fortgang. Erhebliche Kosten verursacht dabei der Ersatzbau für das Röhrenwerk in Riesa, das nahtlose Röhren herstellen soll und gegen Ende dieses Jahres fertig sein dürfte. Erzeugt wurden in Lauchhammer von den Eisengießereien und Nebenbetrieben 5994 (i. V. 5647) t, von der Bronzegießerei 67 (43) t, von der Eisenbauabteilung und Maschinenfabrik 12 729 (8199) t; in Gröditz von den Gießereien und Nebenbetrieben 20 644 (19 089) t; in Burghammer von der Gießerei 1631 (1690) t und in Riesa von den Walzwerken und Nebenbetrieben 125 199 (109 888) t. Der Wert der versandten Waren belief sich bei der Abteilung Lauchhammer auf 6 646 442,95 (4 894 327,15) ℳ, bei Gröditz auf 3 407 754,40 (3 123 460,90) ℳ, bei Burghammer auf 362 827,70 (330 973,65) ℳ und bei Riesa auf 14 762 427,30 (12 282 608,95) ℳ, insgesamt also auf 25 179 452,35 (20 631 370,65) ℳ. Die Anzahl der beschäftigten Arbeiter aller Abteilungen betrug am 30. Juni d. J. 3615 Mann gegenüber 3545 Mann am gleichen Tage des Vorjahres. Nach Vornahme der Abschreibungen, die angesichts der umfangreichen Neubauten mit 802 444,55 ℳ recht hoch angesetzt wurden, verbleibt ein Reinerlös von 1 084 928,35 ℳ, der sich durch den Gewinnrest aus 1904/05, verfallene Dividende und eine verfallene Obligation auf 1 142 618,90 ℳ erhöht. Hiervon sollen 100 000 ℳ der außerordentlichen Reserve und 250 000 ℳ der Bautenreserve zugeschrieben, 85 000 ℳ den Dispositionsfonds für die Beamten und Arbeiter überwiesen, 21 246,40 ℳ als Tantièmen vergütet und 618 750 ℳ (11 %) als Dividende ausgeschüttet werden, so daß noch 67 622,50 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen wären.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation zu Bochum.

Wie der Geschäftsbericht des Verwaltungsrates zum Ausdruck bringt, haben sich die Erwartungen, die auf das Geschäftsjahr 1905/06 gesetzt worden waren, in vollem Maße erfüllt. Der Rohgewinn beträgt 5 498 724,76 ℳ (gegen 4 673 341,29 ℳ im Vorjahre). Hierzu haben beigetragen die Stahlindustrie mit 149 850 (149 850) ℳ, Zeche Engelsburg mit 173 222,62 (123 969,31) ℳ, Zeche Carolinenglück mit 853 048,06 (854 845,33) ℳ, die Eisensteingrube Fentsch mit 388 717,67 (122 460,22) ℳ und die Quarzitgruben mit 487,97 (2645,63) ℳ. Die Siegener Eisensteingruben haben Zubuße erfordert. Dem Betriebsergebnisse des Berichtsjahres sind hierfür 9034,26 (7217,13) ℳ entnommen. Der Betrieb, mit dem eine Förderung nicht verbunden war, wurde am 1. Juni d. J. eingestellt. Nach Abzug der Abschreibungen im Gesamtbetrage von 1 122 773,41 (1 131 787,60) ℳ verbleibt ein Reingewinn von 4 375 951,35 (3 541 553,69) ℳ. Der Verwaltungsrat schlägt vor, aus diesem Erlöse nach Verrechnung der statutarischen und kontraktlichen Tantièmen eine Dividende von 3 780 000 ℳ (15 %) zu zahlen, 50 000 ℳ der Beamtenpensionskasse zu überweisen und den verbleibenden Rest, wie in früheren Jahren, zu Gratifikationen, Unterstützungen und anderen besonderen Ausgaben nach eigenem Ermessen zu verwenden. Der Gesamtabsatz der Gußstahlfabrik einschließlich des verkauften Roheisens betrug 258 363 (216 297) t und die Gesamteinnahme dafür 35 669 448 (29 686 236) ℳ. Der Absatz an Roheisen war rund 25 000 t höher als im Vorjahre. In das mit dem 1. Juli d. J. begonnene neue Rechnungsjahr sind 98 620 (78 810) t Gesamtaufträge übernommen worden. In dieser Ziffer sind 21 270 (21 225) t Roheisen enthalten. Der Absatz der Stahlindustrie betrug 67 374 (61 575) t, die Einnahme 9 803 300,16 (8 006 195,65) ℳ. Die der Stahlindustrie vorliegenden Bestellungen bezifferten sich am 1. Juli d. J. auf etwa 36 200 (20 500) t. Die Jahresproduktion der Zeche Engelsburg an Steinkohlen betrug 363 031 (318 492,5) t einschließlich 145 831 (147 050,50) t Briketts, die der Zeche ver. Carolinenglück belief sich

auf 342 886 (319 134) t Steinkohlen und 100 370 (95 254) t Koks. Auf der Eisensteingrube Fentsch wurden 485 926 (238 395) t Minette gefördert. Die Quarzitgruben lieferten 5132 (6481) t Quarzit. Die Kalksteinfelder bei Wülfrath wurden auch im Berichtsjahre nicht in Betrieb genommen. Die Zugänge der Gußstahlfabrik betragen insgesamt 976 025,54 ℳ; sie betreffen hauptsächlich Verbesserungen und Erweiterungen der Gaskraft-Maschinen-Anlage, der mechanischen Werkstätten und der Bahnanlagen innerhalb der Gußstahlfabrik. Die am 30. Juni 1905 verbliebene Rest-Obligationsschuld im Betrage von 52 530 ℳ hat der Verein im Berichtsjahre zurückgezahlt. Auf das Kaufgeld für die Zeche ver. Maria Anna und Steinbank hat die Gewerkschaft Mathias Stinnes im Berichtsjahre wiederum 720 000 ℳ und zwar in Monatsraten von 60 000 ℳ abgetragen. Auf das Kaufgeld für die Zeche Hasenwinkel ist von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Actiengesellschaft am 2. April d. J. die erste Rate im Betrage von 780 000 ℳ gezahlt worden.

Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, Aktien-Gesellschaft in Schwerte.

Dem Berichte des Vorstandes ist zu entnehmen, daß während des letzten Rechnungsjahres alle Betriebe der Gesellschaft voll beschäftigt waren und lohnende Preise erzielten. Leider wurde das Ergebnis dadurch ungünstig beeinflußt, daß am 4. April d. J. das Schwungrad an einer der leistungsfähigsten Drahtwalzstraßen explodierte und die Folgen dieses Unfalles erst in etwa vier Monaten unter großen Kosten ganz beseitigt werden konnten, während zugleich der Versand an Walzdraht bedeutend eingeschränkt werden mußte. Die Gesellschaft erzeugte im Berichtsjahre 67 153 (i. V. 55 693) t Luppen und Stahlblöcke sowie 82 636 (72 0442) t Stabeisen, Bandeisen, Walzdraht, bearbeitete Drähte und Drahtstifte. Verarbeitet wurden 90 646 (80 844) t Brennstoffe, 77 484 (63 810) t Roheisen und Altmaterial, 66 212 (56 763) t Rohblöcke, Knüppel und Luppen. Der berechnete Wert der versandten Fabrikate belief sich auf 8 581 300 (6 911 876) ℳ. Auf allen Werken wurden 1418 (1361) Arbeiter mit einer Lohnsumme von 1 813 725 (1 585 794) ℳ beschäftigt. Der Reinerlös beträgt unter Einschluß des vorjährigen Gewinnsaldos von 5733,95 ℳ sowie nach Abzug aller Abschreibungen, Zinsen und Unkosten 391 699,32 ℳ, von denen 34 826,42 ℳ satzungs- und vertragsgemäß als Gewinnanteile zu vergüten sind, so daß 342 000 ℳ (6 %) Dividende ausgeschüttet und 14 872,90 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden können.

Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Comp., Nürnberg.

Wie der Vorstandsbericht für 1905/06 mitteilt, gingen die an und für sich schon gedrückten Walzeisenpreise im I. Semester noch weiter zurück. Erst gegen Ende desselben begann eine noch jetzt andauernde langsame aber stetige Aufwärtsbewegung, die aber nur mehr einem Teile des zweiten Halbjahres zugute kam. Der Durchschnittserlös für Walzeisen blieb gegen das Vorjahr zurück, während die Rohmaterialien etwas teurer waren. Außer durch diesen Umstand wurde das Ergebnis durch Betriebsstörungen, die in der Kleineisenzeugwerkstätte infolge von Neu- und Umbauten hervorgerufen wurden, sowie durch größere Maschinenbrüche ungünstig beeinflußt. Bei 5180,25 ℳ Vortrag einerseits und 54 500 ℳ Abschreibungen anderseits bleibt ein Reingewinn von 111 822,15 ℳ. Hiervon werden für Rückstellungen und außerordentliche Abschreibungen 30 656,53 ℳ, für Pensions- und Geschenkzwecke 13 500 ℳ und zur Verteilung einer Dividende von 6 % 60 000 ℳ verwendet, so daß 7665,62 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sind.

Eschweiler Bergwerks-Verein zu Eschweiler-Pumpe.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat das vergangene Geschäftsjahr die Erwartungen insofern nicht ganz erfüllt, als infolge mangelnder Arbeitskräfte die Kohlengewinnung nicht entsprechend der Leistungsfähigkeit der Gruben gesteigert werden konnte; die Förderung betrug 976 593,5 t gegen 970 373 t im Vorjahre, war also nur 6220,5 t oder 0,64 % höher. Dagegen stieg der Kohlenverkauf um 18 672 t oder 2,24 %. Die Koksproduktion erreichte 333 816 t gegen 306 372 t im Jahre zuvor, vermehrte sich somit um 27 444 t. Die Concordiahütte lieferte an Roheisen 51 960 (44 700) t und verkaufte 55 950 (47 670) t. Die Erzeugungskosten für die Tonne Roheisen waren 2,61 ℳ, die Verkaufspreise 2,35 ℳ höher als im Jahre 1904/05. In der Schlackensteinfabrik wurden 2 658 000 Schlackensteine hergestellt und 3 280 000 Stück abgesetzt. Der Kalkringofen produzierte 5510 t Dolomitkalk. Beschäftigt wurden in sämtlichen Abteilungen durchschnittlich 4447 (4468) Arbeiter. Infolge besserer Verwertung der Erzeugnisse stellte sich das Gesamtergebnis aus dem Kohlengrubenbetriebe einschließlich der Kokerei und Nebenproduktengewinnung auf 3 675 577,69 ℳ gegen 3 420 813,37 ℳ im Vorjahre, war also um 254 764,32 ℳ höher. Die Concordiahütte einschließlich der Eisensteingruben erzielte mit 387 316,47 (296 532,37) ℳ, da ein Ofen — und zwar der zweite bis 20. Februar, der erste vom gleichen Zeitpunkte an — stets voll beschäftigt war, ein Mehr von 90 784,10 ℳ. Unter Berücksichtigung der Erträge aus den Nebenbetrieben in Höhe von 122 550,85 ℳ sowie des Ueberschusses von 140 775,34 ℳ auf Zinsen-Konto beläuft sich der Rohgewinn nach Abzug der Verwaltungskosten auf 4 326 220,35 ℳ. Hierzu kommen 140 000 ℳ Anteil am Gewinn aus Verkauf der Minettegrube Tetingen und 79 068,67 ℳ Vortrag aus 1904/05, so daß der Bruttoerlös insgesamt 4 545 289,02 (i. V. 4 074 872,07) ℳ beträgt. Von dieser Summe werden 1 600 000 ℳ abgeschrieben und 292 089,65 ℳ als Tantièmen ausbezahlt, während 2 520 000 ℳ (14 %) als Dividende ausgeschüttet, 50 000 ℳ für den Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionsfonds zurückgestellt und 83 199,37 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Eschweiler-Köln Eisenwerke, Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Pümpchen.

Nach dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes über das Jahr 1905/06 stieg die Beschäftigung in den Walzwerksbetrieben der Gesellschaft von Monat zu Monat; nur der Absatz in Walzdraht blieb schleppend, hob sich indessen, als gegen Ende 1905 der Walzdrahtverband neu geschlossen wurde. Eine übermäßige Steigerung der Produktion wurde durch den Mangel an Rohstoffen aller Art (Kohlen, Erze usw.) sowie an geschulten Arbeitern verhindert. Auch die beiden Rohrwerke hatten reichliche Aufträge, während die Räderfabrik in den ersten acht Monaten des Jahres schwächer als im Vorjahre beschäftigt war, bis infolge des anhaltenden Wagenmangels beträchtliche Bestellungen der Eisenbahnen hereinkamen. Die Brückenbauanstalt hatte neben größeren Lieferungen für Eisenbahnen und Private besonders die neuen Walzwerkshallen für die eigene Abteilung Aue fertigzustellen. Die Hammerschmiede und das Kleineisenwerk hatten genügend Arbeit und wurden entsprechend erweitert. Das Bleiwalzwerk brachte bei stärkerem Betriebe ein besseres Erträgnis als im Vorjahre, desgleichen war auch die Verzinkerei in Röhren, Brückenteilen und sonstigem Eisenwerk recht gut beschäftigt. Der Gesamtrechnungswert der an Fremde abgesetzten Erzeugnisse belief sich auf 9 716 056,84 ℳ, die Zahl der

Beamten und Arbeiter auf 1564. Nach Ausweis des Gewinn- und Verlustkontos betragen der Vortrag, die Zinseinnahmen und der Betriebsüberschuß zusammen 923 202,28 ℳ; nach Abzug der mit 287 468,12 ℳ reichlich bemessenen Abschreibungen, sowie der vertraglichen Gewinnanteile und Belohnungen verbleiben 538 203,45 ℳ. Hiervon sollen 480 000 ℳ (8 %) als Dividende ausgeschüttet, 10 000 ℳ dem Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds zugeschrieben, 5000 ℳ für allgemeine Wohlfahrtszwecke verwendet und 42 203,45 ℳ als Vortrag ins neue Rechnungsjahr hinübergenommen werden.

Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co. zu Gelsenkirchen.

Der Bericht des Vorstandes stellt fest, daß das am 31. Juli abgelaufene Geschäftsjahr den Erwartungen entsprochen habe. Alle Betriebe des Werkes waren voll beschäftigt, so daß der Umsatz sich gegenüber dem Vorjahre um mehr als die Hälfte hob; doch war es erst in der zweiten Hälfte des Berichtszeitraumes möglich, die Verkaufspreise mit den Gestehungskosten in Einklang zu bringen. Die geplante Kapitalserhöhung* wurde im Dezember 1905 verwirklicht, wobei der Rücklage nach Beseitigung der letztjährigen Unterbilanz 9404,98 ℳ zugeführt werden konnten. Der Rohgewinn nach Abzug aller Unkosten beträgt 483 155,86 ℳ, der Reinerlös unter Berücksichtigung der Obligationszinsen, Reparaturen, Bankzinsen, gewöhnlichen und außergewöhnlichen Abschreibungen 225 076,31 ℳ. Hiervon sollen dem Reservefonds 11 253,82 ℳ, den Gewinnanteilscheinen je 30 ℳ, d. i. zusammen 21 000 ℳ, und dem Vorstand und Aufsichtsrat als Tantièmen 25 463,30 ℳ zufließen; zur Auslosung von Gewinnanteilscheinen sollen 11 839,80 ℳ benutzt, als Dividende 150 000 ℳ (5 %) ausgeschüttet und auf neue Rechnung 5519,39 ℳ vorgetragen werden.

Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft zu Dortmund.

Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 bei einer Gesamtkohlenförderung von 6 571 115 t, einer Koksherstellung von 1 502 502 t und einer Brikettfabrikation von 166 624 t einen Ueberschuß von 20 548 833,01 ℳ. Unter Einschluß des letztjährigen Vortrages von 228 690,44 ℳ sowie nach Abzug aller Unkosten und der auf 8 422 930,02 ℳ festgesetzten Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 8 649 326,97 ℳ. Aus diesem Betrage sind 322 958,19 ℳ Tantièmen zu bestreiten, 150 000 ℳ sollen gemeinnützigen Zwecken dienstbar gemacht und 7 942 000 ℳ (11 %) als Dividende auf das Aktienkapital von 72 200 000 ℳ verteilt werden, so daß noch 234 368,78 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden können.

Die Gesellschaft vollendet im laufenden Jahre das fünfzigste ihres Bestehens. Aus diesem Anlaß hat die Verwaltung dem Geschäftsberichte einen Anhang beigegeben, der die Entwicklung des Unternehmens von seinen bescheidenen Anfängen bis zu seiner heutigen gewaltigen Ausdehnung und hervorragenden Bedeutung im Wirtschaftsleben unseres Vaterlandes anschaulich schildert. Leider verbietet uns der beschränkte Raum, auf diesen geschichtlichen Rückblick, der gleichzeitig interessante Streiflichter auf den Werdegang des gesamten westfälischen Steinkohlenbergbaues wirft, hier näher einzugehen, wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, auf die Schrift selbst zu verweisen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 23 S. 1387.

Harzer Werke zu Rübeland und Zorge, Aktiengesellschaft zu Blankenburg am Harz.

Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, wurden von der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 große und zum Teil einschneidende Transaktionen vorgenommen. Zunächst wurde eine Obligationsanleihe von 1 000 000 ℳ zur Tilgung der Bank- und Hypothekenschulden begeben, sodann ein zehnjähriger Vertrag für die Lieferung von Eisenstein mit dem 30. Juni d. J. endgültig abgeschlossen, ferner vom 1. April an das Eisenwerk Barbarossa in Sangerhausen gemietet und endlich mit dem Bau der Bahn Ellrich-Zorge, die den Zorger Werken unmittelbaren Bahnanschluß verschaffen soll, begonnen. Der allgemeine Geschäftsgang gestaltete sich sehr rege. Die Gießereien waren mit Arbeit hinreichend versehen und produzierten unter Ausschluß des Sangerhauser Betriebes 6340 (5062) t. Das Absatzgebiet für Oefen konnte fortgesetzt erweitert werden. Die Entwicklung der Verhältnisse in der Maschinenfabrik berechtigt zu der Annahme, daß auch diese Abteilung in Zukunft Gewinn bringen wird. Die Holzverkohlungsanstalt und die Rübeländer Höhlen ergaben ähnliche Resultate wie im Jahre zuvor. Der Betrieb des Holzkohlenhochofens zeigte keine wesentlichen Verbesserungen gegen früher, da höhere Verkaufspreise nicht zu erzielen waren. Dagegen gestaltete sich der Bergbau bei stärkerer Förderung etwas günstiger. Bei einem Betriebsüberschusse von 304 591,67 (i. V. 196 740,57) ℳ stellt sich der Reingewinn nach Verrechnung aller Unkosten und Abschreibungen auf 55 023,97 ℳ. Hiervon sollen 3000 ℳ der Rücklage überwiesen, 5871,50 ℳ auf Obligationskosten abgeschrieben, 42 750 ℳ (2 %) Dividende verteilt und 3402,47 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden.

Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W.

Aus dem Berichte des Vorstandes über das verflossene Geschäftsjahr ist zu entnehmen, daß infolge der günstigen Lage des Eisenmarktes die Gesamtbeteiligung der Gesellschaft beim Stahlwerks-Verbande zwar von 100 660 t auf 121 557 t stieg, daß aber trotzdem die Zuweisungen des Verbandes nicht genügten, um die Abteilungen des Werkes regelmäßig zu beschäftigen. Der Betrieb verlief ohne größere Unterbrechungen. Der Bau der Hochöfen schritt programmgemäß fort, so daß der erste Ofen am 8. Februar, der zweite am 19. April 1906 angeblasen werden konnte. Beide Oefen, die ohne Störung in Betrieb kamen, entsprechen nach Menge und Beschaffenheit des Eisens durchaus den Erwartungen. Am dritten Ofen wird noch gebaut; der Vorstand hofft, daß er Ende Juni 1907 seine Tätigkeit wird aufnehmen können. Auch der Mischer im Stahlwerke arbeitet befriedigend. Der Ausbau der elektrischen Anlage hat sich leider wider Erwarten verzögert, da die bestellten Generatoren für die Gaskraftzentrale verspätet geliefert werden, so daß es noch nicht möglich war, mit dem elektrischen Antriebe der Walzenstraßen zu beginnen. Dagegen ist die Gaskraftzentrale bereits so weit fertiggestellt, daß sie den nötigen Drehstrom und Gleichstrom für die Hochofenanlage erzeugen und außerdem einen 1000pferdigen Umformer treiben kann, der die elektrische Anlage des alten Werkes mit Strom für Licht und Kraft versorgt. Hergestellt wurden im Berichtsjahre 115 930 t Rohblöcke, 110 280 t Walzwerkserzeugnisse und 7670 t feuerfeste Steine. Die Zahl der Arbeiter betrug durchschnittlich 1349. Der Betriebsgewinn beläuft sich auf 1 692 104,20 ℳ und erhöht sich durch den Vortrag aus 1904/05 auf 1 790 046,58 ℳ. Hiervon sind die allgemeinen Unkosten und Zinsen mit 475 865 ℳ und die Abschreibungen mit 514 246,60 ℳ zu kürzen, so daß ein Reinerlös von 800 434,98 ℳ

verbleibt. Von diesem Betrage werden der zweiten Rücklage 50 000 ℳ und dem Hochofenerneuerungsfonds 25 000 ℳ zugewiesen, während 81 036,20 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat und Vorstand bereitzustellen sind. Aus den übrigen 644 398,78 ℳ sollen 500 000 ℳ (10 %) Dividende verteilt, 63 000 ℳ zugunsten der Beamten und Arbeiter sowie 5000 ℳ für gemeinnützige Zwecke verwendet und 76 398,78 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Hochfelder Walzwerks-Aktien-Verein in Duisburg.

Der Rechenschaftsbericht für 1905/06 bezeichnet die Beschäftigung in den einzelnen Werksabteilungen zu Beginn des Jahres als ungleichmäßig. In Stabeisen war die Marktlage für die reinen Walzwerke durchaus unbefriedigend, weil es an Arbeit mangelte und die Verkaufspreise gegenüber den Rohstoffpreisen zu niedrig waren. Doch war es dank der im Herbst 1905 einsetzenden, stetig zunehmenden Kauflust endlich möglich, die Verkaufspreise langsam aufzubessern. In den übrigen Betriebsabteilungen wurden bei voller Beschäftigung und teilweise recht lohnenden Preisen Ueberschüsse erzielt, die aber durch die ungünstigen Ergebnisse des Walzwerkes zum größten Teile aufgezehrt wurden. So zeigt der Abschluß bei einem Rohgewinn von 108 824,58 ℳ nach Abzug von 105 804,70 ℳ für Abschreibungen, Unkosten und Zinsen nur einen Reinerlös von 3019,88 ℳ. Der Verlust des Jahres 1904/05 ermäßigt sich dadurch auf 22 568,67 ℳ. Der Verein lieferte im Berichtsjahre an Fertigfabrikaten 12 533 (i. V. 10 801) t zum Verkaufswerte von 2 118 246 (1 754 909) ℳ und beschäftigte 269 (241) Meister und Arbeiter mit einer Lohnsumme von 401 292 (329 776) ℳ, d. i. 1491,79 (1368,36) ℳ auf den Kopf.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen.

Dem Berichte der Verwaltung ist zu entnehmen, daß der steigende Absatz im Geschäftsjahre 1905/06 für die Gesellschaft eine wiederholte Erhöhung der Beteiligungsziffer im Stahlwerksverbande zur Folge hatte, so daß diese sich Ende Juni 1906 auf insgesamt 296 778 t Rohstahl belief (gegen 265 020 t am gleichen Tage des Vorjahres) und zurzeit 318 059 t beträgt. Ueber den Betrieb ist im einzelnen folgendes zu erwähnen: Auf der Eisenerzgrube Aumetz wurden bei einer mittleren Arbeiterzahl von 587 (i. V. 431) Mann 663 563 (480 178) t Minette gefördert. Die Kraftübertragungsanlage von den Hütten Friede und Fentsch für die elektrische Wasserhaltung usw. wurde fertiggestellt und probeweise in Tätigkeit gesetzt; sie wird voraussichtlich Ende 1906 dauernd in Betrieb kommen. Zur Ansammlung größerer Erzvorräte wurde eine Erzsturzbahn errichtet, außerdem wurde die mechanische Werkstätte der Grube erweitert. Die Eisenerzgrube Friede förderte mit durchschnittlich 195 (160) Arbeitern 199 995 (159 716) t Minette, die Eisenerzgrube Havingen mit 413 (341) Arbeitern 349 344 (326 538) t. Auf der Zeche General konnte, nachdem der neue Schacht die 350-m-Sohle erreicht hatte, von dieser aus im Dezember 1905 die Förderung aufgenommen werden; sie belief sich auf 118 134 (72 635) t Kohlen. Die Kokserzeugung betrug 106 517 (74 368) t. Mit dem Umbau der ersten Hälfte der 80 alten Coppée-Oefen zu Regenerativöfen mit Nebenproduktengewinnung wurde begonnen. Die Zeche beschäftigte durchgehends 638 (488) Arbeiter. Die Hütte Friede arbeitete bis 30. Januar 1906 mit vier, von da an mit fünf Oefen, deren Betrieb nennenswerte Störungen nicht erfuhr. Zur vermehrten Ausnutzung der Hochofengase wurden Ende Januar und Ende März d. J. je eine weitere 800 pferdige Hochofengas-Gebläsemaschine in Tätigkeit gesetzt. Außerdem sollen zu ähnlichen Zwecken vier große Gasmaschinen von 1500 bis 2000 P. S. und eine 1500 pferdige Dampfturbine aufgestellt werden. Bei einer mittleren Arbeiterzahl von 633 (536) Mann (einschließlich Nebenbetriebe) erzeugten die Hochöfen 234 013 (144 732) t Roheisen. Auf der Hütte Fentsch wurden bei durchschnittlich 312 (290) Arbeitern in den beiden Oefen, die das ganze Jahr im Feuer standen, 147 598 (148 897) t Roheisen erblasen. Die Gießerei stellte, vorzugsweise für den eigenen Bedarf der Werke, 4181 (4670) t Gußwaren her und beschäftigte 54 (62) Arbeiter. In dem Betriebe des Stahlwerkes wurden 297 006 (254 120) t Rohstahl erzeugt, die sämtlich in den eigenen Walzwerken verarbeitet wurden. Letztere stellten 269 464 (232 428) t Walzwerksfabrikate her, und zwar entfielen von dieser Menge 27,10 % auf vorgewalzte Blöcke für den Verkauf, 29,71 % auf Knüppel und Platinen für den Verkauf und 43,19 % auf Profil- und Stabeisen sowie Eisenbahnmaterial. Die Arbeiterzahl des Stahl- und Walzwerkes belief sich (unter Einschluß der Nebenbetriebe) auf durchschnittlich 1375 (1352) Mann. — Den Vortrag aus 1904/05 mit 319 452,49 ℳ eingerechnet, stellt sich der Rohgewinn nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Zinsen und Bankprovisionen auf 5 090 025,18 ℳ. Abgeschrieben werden 1 859 416,24 ℳ und der gesetzlichen Rücklage überwiesen 161 530,44 ℳ. Die hiernach verbleibenden 3 069 078,50 ℳ sollen nach dem Vorschlage der Verwaltung folgendermaßen verwendet werden: 818 743,14 ℳ zu außerordentlichen Abschreibungen und Rückstellungen, 191 153,45 ℳ für Tantiemen und Gratifikationen und 1 668 256 ℳ als Dividende (8 %), so daß noch 390 925,91 ℳ auf neue Rechnung zu übertragen wären.

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien, Aktien-Gesellschaft in Langschede a. d. Ruhr.

Wie der Bericht des Vorstandes über das Jahr 1905/06 ausführt, wirkte der seit geraumer Zeit bestehende Mangel an Halbzeug hemmend auf die Erzeugung des Werkes ein, und außerdem wurde das Erträgnis, insbesondere der Rothenfelder Filiale, durch die wesentliche Preissteigerung der Rohstoffe, in erster Linie des Zinks, ungünstig beeinflußt. Indessen gelang es, durch intensive Ausnutzung der Wasserkraft in Langschede und durch sonstige Betriebsverbesserungen einen Rohgewinn von 122 942,03 (im Vorjahre 85 660,01) ℳ zu erzielen. Unter Hinzurechnung des Vortrages von 23 233,44 ℳ verbleiben somit nach Abzug von 78 595,67 ℳ für Abschreibungen als Reinerlös 67 579,80 ℳ, von denen 40 872,66 ℳ der Rücklage überwiesen werden, um diese auf die gesetzliche Höhe zu bringen, während die übrigen 26 707,14 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sind.

Lothringer Eisenwerke in Ars an der Mosel.

Nach dem Rechenschaftsberichte belief sich der Umsatz des Unternehmens im Geschäftsjahre 1905/06 auf 3 495 956,54 (i. V. 2 974 579,06) ℳ. Das Puddelwerk erzeugte an Luppeneisen verschiedener Beschaffenheit 10 701 (11 255) t; verbraucht wurden 11 031 (10 668) t und verkauft 101 (504) t. Im Schweiß- und Walzwerke wurden 19 353 (17 900) t Handels-, Form-, Schweißeisen und Röhrenstreifen hergestellt; hiervon wurden 13 817 (11 842) t verkauft, 286 (276) t in den eigenen Werkstätten verarbeitet und 4909 (4942) t im Rohrwerk verbraucht. Die Produktion an Röhren betrug 3852 (3758) t, die Erzeugung an Gußsachen 1611 (1379) t, darunter 202 (151) t für den eigenen Bedarf. Für Neuerwerbungen, Neu-, Ersatz- und Umbauten wurden im Berichtsjahre 252 178,24 ℳ aufgewendet und anderseits 118 000 ℳ abgeschrieben. Danach stellt sich der Reinerlös einschließlich des Restgewinnes von 79 449,85 ℳ aus 1904/05 nach Abzug der allgemeinen Unkosten auf 198 805,09 ℳ.

Dieser Ueberschuß erlaubt, 112 840 *M* (4 %) Dividende zu verteilen und 5942,76 *M* als Vortrag in neue Rechnung zu verbuchen.

Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe (Baden).

Die Erzeugung berechnete sich im Geschäftsjahre 1905/06 auf 2 885 473,93 (i. V. 1 591 482,01) *M*, der Ueberschuß auf 311 712,29 *M*, wozu noch der Vortrag aus dem vorhergehenden Jahre mit 23 807,07 *M* kommt. Da die Abschreibungen usw. 73 957,68 *M* betragen, so bleibt ein Reinerlös von 261 561,68 *M*, der die Verteilung einer Dividende von 175 000 *M* (10 %) gestattet; 34 607,05 *M* werden an Tantièmen vergütet und 51 954,63 *M* gelangen zum Vortrage auf neue Rechnung.

Nähmaschinen-Fabrik Karlsruhe vormals Haid & Neu in Karlsruhe (Baden).

Der Ueberschuß des letzten Geschäftsjahres beläuft sich nach Erledigung sämtlicher Unkosten, Tantièmen, Reparaturen sowie nach Verrechnung der Abschreibungen auf 345 332,55 *M* (einschließlich des Vortrages aus 1904/05). Hieraus werden 178 500 *M* (17 %) als Dividende ausgeschüttet, 15 000 *M* dem Unterstützungsfonds überwiesen, 30 000 *M* für Neuanschaffungen zurückgestellt, 55 000 *M* einmalig besonders abgeschrieben und 66 832,55 *M* auf neue Rechnung verbucht.

Norddeutsche Hütte, G. m. b. H., Bremen.

Unter dieser Firma hat sich kürzlich in Bremen eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung zu dem Zwecke gebildet, die Errichtung eines größeren Hüttenwerkes vorzubereiten. Die Gesellschaft, an der namhafte Bremer und Frankfurter Firmen beteiligt sind, beabsichtigt, an der unteren Weser ein umfangreiches Gelände zu erwerben, um darauf ein Hochofenwerk, verbunden mit einem Stahlwerke, zu errichten. Bei dem neuen Unternehmen wird es sich insbesondere um die Erzeugung von Roheisen für die Ausfuhr, um die Herstellung von Gießereieisen und um die Gewinnung von Schiffbaustahl handeln. Das Werk soll mit einem Aufwande von 12 Millionen Mark erbaut werden.

Oldenburgische Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn.

Der Verwaltungsbericht für 1905/06 führt aus, daß der im Walzwerksbetriebe erzielte Gewinn nicht ganz dem erhöhten Umsatze entsprach, da dem Werke, wie allen reinen Walzwerken, eine Aufbesserung der Preise für Fertigeisen erst möglich war, nachdem Rohmaterial- und Halbzeugpreise schon längst gestiegen waren. Aehnlich ungünstig lagen die Verhältnisse in der Gußwarenabteilung; auch hier konnte ein Ausgleich für die vermehrten Gestehungskosten durch die Verkaufspreise erst nach Abwickelung des Hauptgeschäftes herbeigeführt werden. Immerhin war die gesamte Beschäftigung so lebhaft, daß sich die Lagervorräte wesentlich verringerten. Die Rechnung schließt bei einem Gewinnvortrage von 360,19 *M*, einem Betriebsüberschusse von 126 820,15 *M* und 5586,28 *M* Mieteinnahmen nach Abzug aller Unkosten und Abschreibungen mit einem Reingewinn von 40 146,39 *M*. Hiervon werden der Rücklage 3978,62 *M* überwiesen, 2864,60 *M* als Tantièmen vergütet, 32 000 *M* (4 %) als Dividende verteilt und 1303,17 *M* vorgetragen.

Röhrenwalzwerke, Actien-Gesellschaft zu Gelsenkirchen-Schalke.

Wie dem letzten Vorstandsberichte, der mit Rücksicht auf die Verlegung der Abschlußperiode nur die Monate Januar bis Juni 1906 umfaßt, zu entnehmen ist, gelangten im genannten Zeitraume 4151 t Röhren und Röhrenfabrikate zum Versand, d. h. 952 t mehr als im 1. Semester 1905. Das Ergebnis wurde durch die Interessengemeinschaft mit den Wittener Stahlröhrenwerken* vorteilhaft beeinflußt. Die Bilanz weist einen Rohgewinn von 181 478,52 *M* und nach Abzug der Abschreibungen einen Ueberschuß von 150 255,91 *M* nach. Für den Reservefonds sind 8000 *M*, für die Amortisation der Genußscheine 73 200 *M* und für statutengemäße Tantième 10 000 *M* zu kürzen, so daß unter Einschluß des letztjährigen Vortrages 161 399,83 *M* und nach dem Gewinnverteilungsverhältnis mit dem oben genannten Werke 149 391,12 *M* zur Verfügung stehen. Hieraus sollen 143 750 *M* (11½ %) Dividende verteilt und 5641,12 *M* auf neue Rechnung übertragen werden.

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft in Chemnitz.

Im Betriebsjahre 1905/06 belief sich nach dem Berichte der Direktion der Umsatz auf 12 874 788,88 (i. V. 11 287 357,92) *M*, während der Rohgewinn 1 607 233,40 (845 802,70) *M* beträgt. Von diesem Betrage sind für die Tilgung des Restes der Anleihe 38 000 *M* und für Abschreibungen 664 558,95 *M* abzusetzen, so daß sich ein Reingewinn von 904 674,45 *M* ergibt. Der Erlös gestattet, 150 000 *M* für Bauzwecke zurückzustellen, je 30 000 *M* als Gratifikationen an Beamte und Arbeiter zu verteilen, 25 000 *M* für Wohlfahrtszwecke zugunsten der Beamten und Arbeiter anzulegen, und 600 000 *M* (5 %) als Dividende auszuschütten. Mit einem Uebertrage von 45 615,07 *M* auf das neue Jahr wird die Rechnung ausgeglichen.

G. Schoenen in Köln.

Die im Jahre 1862 unter vorstehender Firma errichtete Eisenhandlung ist mit Aktiven und Passiven von Kommerzienrat Peter Klöckner in Duisburg angekauft worden. Der neue Besitzer, der das Geschäft unter der bisherigen Firma unverändert als offene Handelsgesellschaft weiterführen wird, hat die HH. Florian Klöckner und Adolf Klostermann als Teilhaber aufgenommen.

Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie zu Dortmund.

Nach dem ausführlichen Berichte, den der Vorstand über das Geschäftsjahr 1905/06 erstattet hat, wurden auf den Zechen der Gesellschaft insgesamt 869 441 (i. V. 682 593) t Kohlen gefördert und 264 202 (206 463) t Koks erzeugt, und zwar entfallen hiervon 345 992 (258 837) t Kohlen und 114 137 (74 919) t Koks auf Zeche Adolph von Hansemann, 247 685 (220 758) t Kohlen und 91 122 (76 851) t Koks auf Zeche Glückauf Tiefbau und 275 764 (202 998) t Kohlen und 58 943 (54 693) t Koks auf Zeche Carl Friedrichs Erbstollen. Auf der zuerst genannten Zeche wurden ferner 639 t Ammoniak und 1526 t Teer gewonnen und 5 339 950 Stück Ziegelsteine hergestellt. Die Zahl der Arbeiter auf allen drei Zechen betrug zusammen 4479 (4167) Mann. Die Eisensteingruben wiesen bei durchschnittlich 611 Arbeitern eine Gesamtförderung von 115 110 (107 264) t auf; hieran war Grube Friedrich, die unter einem Schachtbruche zu leiden hatte, mit 12 608 (14 814) t und Grube Wohlverwahrt mit 96 528 (87 665) t beteiligt. Für Neuanlagen, Verbesserungen und Ergänzungen auf den Erzgruben wurden im ganzen 529 884,19 *M* verausgabt. Bei den Dortmunder Werken hatte vor allem die Hochofenanlage unter ungünstigen Verhältnissen zu leiden. Zwei Hochöfen mußten im August und September 1905 wegen Abnutzung ihrer Schächte stillgesetzt und neu zugestellt werden, und zwei ältere, aus den achtziger Jahren stammende Oefen, die zur Deckung des gleichzeitig eintretenden größeren Roheisenbedarfes verstärkt betrieben werden mußten, arbeiteten

* Vergl. S. 1353 dieses Heftes.

von Tag zu Tag unvorteilhafter. Einer von diesen Oefen ist inzwischen abgebrochen worden; mit seinem Neubau wurde begonnen. Im Feuer standen von den fünf Hochöfen durchschnittlich 4,3; erblasen wurden 251 071 (224 731) t Thomasroheisen. In der zur Hochofenanlage gehörenden Kokerei wurden 62 761 (61 543) t Koks gewonnen. Im Stahlwerke wurden insgesamt 338 818 (284 712) t Rohstahl und im Puddelwerke 5088 (6565,4) t Luppen erzeugt. Die Walzwerksbetriebe, deren Ergebnis durch die verspätete Anlieferung einer Gasdynamomaschine beeinträchtigt wurde, stellten auf den verschiedenen Straßen 265 266 (214 953) t Walzwerksprodukte her. Die Werkstätten lieferten bei voller Beschäftigung 32 659 (29 533) t Fertigfabrikate. Um an Stelle der alten Dampfmaschinen immer mehr den elektrischen Betrieb einführen zu können, wurden zur Vergrößerung der elektrischen Zentrale drei weitere Gasmaschinen bestellt, mit deren Montage im September d. J. angefangen wurde. Ferner wurde die Kesselanlage um sechs Babcox- und Wilcox-Kessel von je 370 qm Heizfläche vergrößert und die Wasserreinigungsanlage ausgebaut. Für die Winderzeugung des neuen Hochofens und als Reserve für die vorhandenen Gebläse wurden drei neue Gebläsemaschinen von je 1000 cbm Leistung in Auftrag gegeben. Ferner wurde für das Walzwerk II eine zweite elektrisch betriebene Schnellstraße bestellt. Für Neuanlagen und Anschaffungen — darunter noch ein neues Pumpwerk mit Rückkühlanlage, mehrere neue Werkzeugmaschinen für die Räderfabrik und ein neuer Kompressor für die Brückenbauanstalt — wurden im ganzen 2 245 073,79 ℳ ausgegeben. Beschäftigt waren auf den Dortmunder Werken durchschnittlich 5408 (4914) Arbeiter. Auf der Abteilung Horst wurden in den beiden Hochöfen, deren Betrieb ohne Störung verlief, 88 689 t Thomas-, 5457 t Puddel- und 4208 t Stahleisen, insgesamt also 98 354 (68 209) t Roheisen erblasen. Die Kokerei stellte 56 527 (42 563) t Koks her. Die Haken-, Schrauben- und Mutternfabrik lieferte 2249 (2071) t Fertigfabrikate, die Achsenfabrik 402 (293) t Kleineisen und Achsen. Die Arbeiterzahl der Horster Werke betrug 448 (398) Mann. — Das Geschäftsjahr 1905/06 schließt mit einem um 724 064,77 ℳ höheren Betriebsgewinne ab als sein Vorgänger. Hierzu trug in erster Linie der Kohlenbergbau bei, während die Abteilung Dortmund aus dem schon erwähnten Grunde sowie infolge der vielen Um- und Neubauten, zu deren raschen Durchführung die außerordentliche Generalversammlung vom März 1906 eine Erhöhung des Aktienkapitals um 6 000 000 ℳ beschloß, einen erheblichen Mindererlös aufzuweisen hatte. Unter Berücksichtigung des Vortrages von 73 821,52 ℳ und verfallener Dividenden in Höhe von 2100 ℳ weist das Gewinn- und Verlustkonto bei einem Bruttoüberschuß von 5 147 006,20 ℳ nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten und Zinsen sowie der auf 2 206 001 ℳ festgesetzten Abschreibungen einen Reingewinn von 1 350 448,20 ℳ nach. Hiervon sind 67 522,41 ℳ der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, während nach dem Vorschlage der Verwaltung 540 000 ℳ (5 %) Dividende auf die Vorzugsaktien Lit. D und 504 000 ℳ (2 %) auf die Aktien Lit. C ausgeschüttet werden sollen, sodaß noch 238,925,79 ℳ auf neue Rechnung zu verbuchen wären.

Veitscher Magnesitwerke-Actien-Gesellschaft, Wien.

Nach dem der Generalversammlung vorgelegten Rechenschaftsberichte erreichte der Versand der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 die Höhe von 91 330 t, war also dank der befriedigenden Lage der Eisen- und Stahlindustrie um 18 165 t höher als im Jahre zuvor, ohne daß es dabei möglich gewesen wäre, sämtliche Aufträge auszuführen. Angesichts dieser starken Anforderungen sah sich die Verwaltung veranlaßt, eine erhebliche Vergrößerung der Betriebseinrichtungen in Angriff zu nehmen; sie hofft, dieselben in den ersten Monaten des Jahres 1907 in Tätigkeit setzen zu können. Die Bilanz weist gegenüber der des Vorjahres ein sehr erfreuliches Ergebnis auf: bei 613 035,27 (i. V. 420 332,48) Kr. Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 216 787,56 Kr. Dieser Erlös gestattet, nach Verrechnung der üblichen Rücklagen, Gratifikationen usw. eine Dividende von 10 % zu verteilen und für den Reservefonds als außerordentliche Zuweisung 80 000 Kr. zu bestimmen.

Vereinigte Königs- und Laurahütte, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Berlin.

Wie dem Jahresberichte für 1905/06 zu entnehmen ist, war die Gesellschaft an dem lebhaften Aufschwunge der Kohlen- und Eisenindustrie mit steigenden Erzeugungs- und Gewinnziffern beteiligt, so daß die Ergebnisse, soweit die inländischen Werksabteilungen in Frage kommen, als gut bezeichnet werden können. Die Steinkohlenzechen förderten 2 578 069 (i. V. 2 468 316) t, von denen in den eigenen Betrieben der Gesellschaft 30,7 % verbraucht wurden. Zur Kokserzeugung wurden 145 519 t fremder Backkohlen angekauft. In den oberschlesischen Erzgruben und Steinbrüchen wurden 20 172 (18 902) t Eisenerze und 186 240 (202 096) t Kalkstein, Dolomit und gebrannter Kalk gewonnen; die Bergfreiheitgrube lieferte 36 121 (37 664) t Magneteisenstein, die inzwischen eingestellte Eisenerzförderung in Rußland erbrachte 3489 (8201) t Toneisenstein und der sonstige ausländische Erzgrubenbetrieb 7221 t. Von den Hochöfen, die auf den schlesischen Hüttenwerken vorhanden sind, waren sechs das ganze Jahr hindurch im Betriebe und erzeugten 192 353 (190 192) t Roheisen aller Art. An verschiedenen Gußwaren wurden 16 589 (14 608) t hergestellt, an Walzeisen (Handels- und Formeisen, Trägern, Gruben- und Kleinbahnschienen, Laschen und Unterlagsplatten, Blechen, Eisenbahnschienen, Schwellen und Radreifen) 214 299 (200 762) t. Die Rohrwalzwerke in Laura- und Katharinenhütte lieferten 14 299 (13 075) t Röhren. Verkauft wurden an fertigen Walzwaren aller Art aus Eisen und Stahl 168 593 (157 744) t. Die Werkstätten waren das ganze Jahr hindurch gleichfalls lebhaft beschäftigt; die Verfeinerungsindustrie einschließlich des Maschinenbaues hatte reichliche Arbeit zu teilweise besseren Preisen. Aus der Kesselschmiede, Gießerei und Werkstatt der Eintrachthütte gingen Arbeiten im Gewichte von 7254 t hervor. Das Hüttenwerk Blachownia erzeugte 1528 t roher Gußwaren und 841 769 Blechgeschirre. Von Neubauten ist besonders zu erwähnen, daß auf der Königshütte die zweite Hälfte der Zentralkondensation für die elektrische Zentrale, sechs neue Cornwallkessel für die Hochöfen und der fünfzehnte Cowperapparat bei Hochofen VII fertiggestellt wurden. Daneben wurden sowohl auf der genannten als auch auf den übrigen Hütten zahlreiche andere Neubauten und Verbesserungen teils begonnen, teils fortgesetzt und vollendet. Die Gesellschaft beschäftigte im Berichtsjahre auf allen Werken und in Berlin als Beamte, Meister und Arbeiter zusammen 22 154 Personen, darunter 1573 weibliche und 1607 jugendliche und Invaliden. Die Kopfzahl war im ganzen um 70 kleiner als 1904/05. Der Abschluß ergibt nach Abzug der Verwaltungskosten und Zinsen einen Rohgewinn von 8 245 256,50 ℳ; für Abschreibungen sind insgesamt 4 201 158,22 ℳ zu kürzen, so daß unter Einschluß des Gewinnrestes aus dem Vorjahre ein Reinerlös von 4 084 010,95 ℳ verbleibt. Aus diesem Betrage sind zunächst 340 299,58 ℳ für Tantièmen zu decken; von dem Reste sollen nach

dem Vorschlage des Vorstandes 3 240 000 *M* (12 %) als Dividende ausgeschüttet, 434 800 *M* für Beamten- und Arbeiter-Wohlfahrts-, Unterstützungs- und Pensionszwecke sowie für öffentliche Anstalten verwendet und 68 911,37 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Wittener Stahlröhrenwerke, Witten a. d. Ruhr.

Im Geschäftsjahre 1905/06 war es, wie der Bericht des Vorstandes ausführt, infolge der günstigen Marktlage möglich, die Erzeugung der Werke gegenüber dem Vorjahre um 20 % zu erhöhen und hierdurch einen nicht unerheblichen Mehrgewinn zu erzielen. Auch die Interessengemeinschaft mit den Röhrenwalzwerken in Gelsenkirchen-Schalke* hat sich insofern als nützlich erwiesen, als die Leistungsfähigkeit beider Werke infolge des Austausches ihrer Fabrikate wesentlich gesteigert wurde. Bei einem Rohgewinn von 666 455,92 *M*, Abschreibungen in Höhe von 135 315,22 *M*, Bildung einer besonderen Rücklage von 100 000 *M* und Tantièmen im Betrage von 35 914,07 *M* verbleibt ein Reingewinn von 395 226,63 *M*. Hierzu kommt der Vortrag aus alter Rechnung mit 23 011,09 *M*, so daß sich ein Ueberschuß von 418 237,72 *M* ergibt, der sich nach dem Gemeinschaftsverhältnis mit der Gelsenkirchener Gesellschaft auf 430 246,43 *M* erhöht. Dieser Betrag erlaubt, 414 000 *M* (23 %) als Dividende auszuschütten und 16 246,43 *M* als Vortrag ins neue Rechnungsjahr hinüberzunehmen.

* Vergl. S. 1351 dieses Heftes.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux & Aciéries d'Athus, Athus (Luxemburg).

Nach dem in der Generalversammlung vom 10. Oktober 1906 erstatteten Berichte belief sich die Gesamterzeugung des Werkes im Geschäftsjahre 1905/06 auf 80 081,5 t Roheisen, und zwar entfielen hiervon 36 801,5 t auf Puddelroheisen und 43 280 t auf Thomasroheisen. Obwohl beide Hochöfen ununterbrochen im Feuer standen, war das Ergebnis geringer als im Vorjahre; der Rückgang hatte zum größten Teil seinen Grund in Arbeiterausständen, die während der Hälfte des Jahres im Kohlenrevier herrschten, und in der Unruhe, die hierdurch in die Arbeiterschaft hineingetragen wurde. Trotzdem zeigt der Abschluß ein befriedigendes Resultat; nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, der Ausgaben für Reparaturen, Arbeiterversicherung usw. bleibt einschließlich des vorjährigen Vortrages von 12 470,48 Fr. ein Ueberschuß von 690 261,83 Fr. Hiervon werden 240 000 Fr. (6 %) als Dividende ausbezahlt, 75 883,85 Fr. als Tantièmen vergütet, 66 606 Fr. abgeschrieben, 297 408,32 Fr. verschiedenen Rücklagen überwiesen und 10 363,66 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle, Montigny-sur-Sambre (Belgien).

Dem Berichte über das Geschäftsjahr 1905/06, der in der Generalversammlung vom 18. Oktober erstattet wurde, ist zu entnehmen, daß es der Gesellschaft dank der besseren Lage des Eisenmarktes möglich war, ihre Roheisen- und Stahlproduktion schrittweise zu vermehren. Die drei Hochöfen und die Gruben in Maizières waren in voller Tätigkeit, während das Stahlwerk in Montigny mit zweimaliger Unterbrechung arbeitete. Infolge des gesteigerten Absatzes der Stahl- und Walzwerkserzeugnisse und Verminderung der Gestehungskosten weist die Bilanz einen Betriebsüberschuß von 2 152 824,94 Fr. oder 950 167,07 Fr. mehr als im Vorjahre auf. Unter Hinzurechnung des Vortrages von 42 550,29 Fr. und nach Abzug der Zinsen, Abgaben für Patente, Zuweisungen an den Vorstand usw. sowie nach Abschreibungen in Höhe von 1 673 332,98 Fr. verbleibt ein Reingewinn von 366 558,04 Fr. Hiervon fließen 17 441,78 Fr. der Rücklage zu, 300 000 Fr. (5 %) werden als Dividende auf die Vorzugsaktien ausgeschüttet, 31 395,40 Fr. den Mitgliedern des Aufsichtsrates als Tantième überwiesen und 17 720,86 Fr. ins neue Rechnungsjahr hinübergenommen. — Die Gesellschaft hat beschlossen, zwei neue Hochöfen von je 700 t Tagesleistung nebst Gasgebläsemaschinen, 120 Koksöfen mit Nebenprodukten-Gewinnung und mehrere Großgasmaschinen zu bauen, welche die elektrische Energie für die Nebenbetriebe des Werkes und das Feineisenwalzwerk liefern sollen. Außerdem hat sie sich Anteile an einer Grubengesellschaft gesichert, um den neuen Hochöfen genügend Erze guter Beschaffenheit zuführen zu können. Die Kosten der Ausführung dieses umfassenden Programmes werden durch eine Obligationsanleihe von 10 000 000 Fr. aufgebracht.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Aus den Mitteilungen über Verkehrsveränderungen, die in dem Anhang zur T.-O. der VI. Gesamtsitzung des Kölner Bezirkseisenbahnrats enthalten sind, heben wir nachfolgende hervor:

In den Spezialtarif II

sind neu aufgenommen:

1. „Eisenlegierungen, soweit sie nicht dem Sp.-T. III angehören". Diese, wie z. B. Ferromangan, Ferrosilizium, Ferrochrom, werden zum Teil im Hochofen, zum Teil auf elektrischem Wege hergestellt. Die letzteren mit sehr hoher Prozentziffer an Mangan, Silizium und Chrom tarifieren nach Sp.-T. II; sie bestehen aus kleinen Stücken und werden stets in Fässern, Kisten usw. verpackt aufgeliefert, während die im Hochofen hergestellten Legierungen (Sp.-T. III) wie Roheisen aussehen und in Masseln oder Broden versandt werden.
2. „Stahlkugeln, nicht poliert", die hauptsächlich in Kugelfallmühlen (Zerkleinerungsmaschinen) zum Vermahlen von Zementrohmaterial, Erzen, Phosphaten und sonstigen Rohstoffen dienen. Erweitert ist unter „Eisen und Stahl" usw. die Ziffer 3 „Platten und Bleche" durch den Zusatz „auch mit Nietlöchern versehen" und die Ziffer 4 durch Aufnahme von „Stützen und Träger für oberirdische Leitungen aller Art".

   Geändert ist die Ziffer 5 in der Weise, daß die frühere Bezeichnung „Konstruktionsteile usw." durch „Teile von Eisenbauwerken aus Säulen, Platten, Stab- und Formeisen" ersetzt worden ist. Eine Anzahl solcher Bauwerke wie Brücken, Dächer, Hallen usw. sind im Tarif namentlich aufgeführt.
3. Gestrichen ist „Eisenvitriol" infolge seiner Aufnahme in den Sp.-T. III, ferner in der Position „Holzkohlenbriketts, verpackt" der Zusatz „auch Preßkohlen zum Heizen der Eisenbahnwagen", weil zwischen diesen und Holzkohlenbriketts ein Unterschied im Sinne des Tarifs nicht besteht.

In den Spezialtarif III

sind neu aufgenommen:

a) Eisenvitriol (aus Sp.-T. II), wilde Kastanien (aus Sp.-T. I) und Pflanzendaunen (auch Kapok) (s. IV A 7), ferner Abfalllauge der Melasseentzuckerung und der Melasseverarbeitung, Kalziumkarbid zur Herstellung von Düngemitteln bestimmt, sowie Stickstoffkalk und Kalkstickstoff in der Position „Düngemittel“;

b) die Position „Eisen und Stahl“ hat unter 1 a—d eine neue Fassung erhalten, in der die einzelnen Formen, in denen Roheisen vornehmlich hergestellt wird, sowie die einzelnen Eisensorten, die unter der fachmännischen und jetzt allgemein gebräuchlichen Bezeichnung „Halbzeug“ im Handel vorkommen, besonders aufgeführt sind. Mit „Halbzeug“ bezeichnet man dasjenige Material, das schon mit Walze oder Hammer vorbearbeitet ist. Es unterscheidet sich von der „Walzware“ des Sp.-T. II dadurch, daß es nicht wie diese scharfe und gleichmäßig verlaufene Kanten hat und nicht in größeren Längen hergestellt wird.

c) Ueber Eisenlegierungen vergl. oben unter 1.

Ziffer 4 hat die geänderte Fassung „Eisenbahnoberbaugegenstände, wie in Ziffer 6 des Sp.-T. II genannt, gebrauchte“ erhalten.

Die bisherige Ziffer 5 „Eisensauen“ ist gestrichen, weil diese nur selten befördert werden.

Betreffend § 23 des Einkommensteuergesetzes

ist folgendes Rundschreiben an sämtliche Mitglieder unter dem 24. Oktober d. J. versandt worden:

Am heutigen Tage hat im hiesigen Regierungsgebäude auf Veranlassung der Herren Regierungspräsidenten von Düsseldorf und Arnsberg eine Besprechung stattgefunden, die zu dem Zweck anberaumt war, Meinungsverschiedenheiten, die zwischen den Behörden und den zur Auskunft aufgeforderten Firmen bezüglich des § 23 Abs. 2 des neuen Einkommensteuergesetzes entstanden sind, zu beseitigen. In dieser Besprechung ist seitens der Vertreter der unterzeichneten Körperschaft mit allem Nachdruck betont worden,

1. daß das Gesetz keine Bestimmung enthält, die den Arbeitgeber zwingt, leere Listen mit Namen, Beschäftigungsart und Wohnung auszufüllen, da letztere vielfach dem Arbeitgeber gar nicht bekannt ist. Verpflichtet ist der Arbeitgeber nur, das Einkommen anzugeben;
2. daß das ganze Odium, das namentlich ein in kleinlicher Weise stattfindendes Eindringen in die Einkommensverhältnisse des Arbeiters hervorrufen muß, unmöglich einseitig auf den Arbeitgeber abgewälzt werden darf. Der Arbeiter darf nicht zu der falschen Ansicht verleitet werden, daß das Gute für ihn nur von der Regierung, alles Unangenehme dagegen von dem Arbeitgeber komme;
3. daß die Industrie selbstverständlich zu einem gangbaren Wege bereit sei, den materiellen Inhalt des Gesetzes zur Durchführung zu bringen.

Nach eingehender, alle in Betracht kommenden Punkte in Betracht ziehender Erörterung wurde aus Zweckmäßigkeitsgründen für dieses Jahr folgender, die Schwierigkeiten im wesentlichen beseitigender Vorschlag angenommen:

> Die Werke stellen der Betriebsgemeinde Lohnlisten mit Namen und Lohnsummen zur Verfügung, ohne dadurch ein Präjudiz für die gesetzliche Verpflichtung zu schaffen. Die Wohnung soll nur da bezeichnet werden, wo es möglich ist; sie soll aber nicht durch ein inquisitorisches Verfahren ermittelt werden. Die auswärtigen Veranlagungsbehörden sollen an die Betriebsgemeinde verwiesen werden. Wo es nach Lage der Verhältnisse möglich ist, wird es den Werken überlassen, den Gemeinden, wie es bereits mehrfach geschehen, weiter entgegenzukommen.

Seitens der Vertreter der Regierung wurde zugesagt, daß die Veranlagungs- bezw. Gemeindebehörden angewiesen werden sollen, in jeder Weise den Wünschen der einzelnen Werke bei der Aufstellung dieser Nachweisungen entgegenzukommen, sowohl was die Form als was die Frist betrifft.

Schätzungen können nicht verlangt werden, sondern nur die Angabe von Tatsachen. Die Löhne des einzelnen Arbeiters vom 1. Januar ab sollen in einer Summe entweder als Nettolöhne oder als Bruttolöhne unter summarischer Bezeichnung der Abzüge angegeben werden. Hat die Beschäftigung nach dem 1. Januar begonnen, so muß der Anfangstermin bezeichnet werden.

Ferner sind etwaige Naturalbezüge, insbesondere freie Wohnung, freie Station usw. ohne Wertangabe namhaft zu machen.

Krankenkassenbezüge als Einkommen in Ansatz zu bringen, wurde auch regierungsseitig als ungesetzlich bezeichnet.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Das Präsidium:

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitglied des Vorstandes:
gez. *A. Servaes,*	gez. *Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geh. Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über die Verwaltung der Schlesischen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft [zu Breslau] für das Jahr 1905.*

Berwerth*, Friedrich: *Das Meteoreisen von Kodaikanal und seine Silikatausscheidungen.* (Sonder-Abdruck.)

Birkinbine*, John: *The Production of Iron Ores in 1905.*

— *The Production of Manganese Ores in 1905.*

Die Burbacherhütte 1856—1906. Denkschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Hütte am 22. Juni 1906. [Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft*.]

Gouvy*, Alexandre: *La Sidérurgie Belge en 1905.* (Extrait du „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale“.)

Hagemans, Paul, Ingénieur, Consul général: *Quelques Mots sur les États-Unis.* [Société* Belge des Ingénieurs et Industriels.]

Frankfurter Handelsgebräuche. Gutachten, erstattet von der Handelskammer* zu Frankfurt a. Main.

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1893 und *1894.* [Oberingenieur J. Leber*.]

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1905.* II. (Statistischer) Teil.

Kähler, W., Professor Dr.: *Nationalökonomie und Ingenieurbildung.* [Kgl. Techn. Hochschule* zu Aachen.]

Fried. Krupp*, Aktien-Gesellschaft, Kiel-Gaarden: *Beschreibung der Werftanlagen.* (Sonder-Abdruck aus „Deutschlands Schiffbau“.)

Kummer, Dr. W.: *Verluste in den Zahnrädern und Achslagern des Schmalspurbahn-Motors Typ T M 14.* (Sonder-Abdruck.) [Maschinenfabrik Oerlikon*.]

Richard Pink †.

Nach langem, schwerem Leiden verschied am 23. September zu Hannover der Bergwerksdirektor Ingenieur **Richard Pink**, ein in weiten hüttenmännischen Kreisen wohlbekannter und hochgeschätzter Mann, unserem Vereine seit dessen Neugründung im Jahre 1880 ein treues Mitglied. Geboren am 10. April 1832 als einziger Sohn des Architekten und Baumeisters William Pink, London, trat Richard Pink nach erfolgtem Schulbesuch in das väterliche Geschäft und später in die Dienste eines Londoner Zivilingenieurs, in dessen Vertretung er verschiedene Aufträge für die britische Regierung im Auslande ausführte. Nach Beendigung dieser Arbeiten wurde er von der englischen Regierung als Staatsbeamter übernommen. Diese Beschäftigung war jedoch wenig nach seinem Geschmack und er schied deshalb aus, um verbunden mit einer Londoner Firma ein amerikanisches Patent auszubeuten. Er errichtete in Sheffield eine Fabrik, die er mehrere Jahre lang leitete. Zu jener Zeit kam der Aufschwung in der Stahlfabrikation durch den Bessemer-Prozeß. Da Pink die große Bedeutung dieser Patente rasch erkannte, so verließ er im Jahre 1862 seine Stellung und trat als Volontär bei der Firma Bessemer & Co., Sheffield, ein. Kurze Zeit darauf wurde er von Bessemer in leitende Stellung genommen und zwar lag es ihm hauptsächlich ob, die Anlagen in Betrieb zu setzen, die Bessemer für verschiedene Firmen baute, und namentlich als technischer Rat aufzutreten. Anfang 1864 wurde er, mit einer solchen Mission betraut, zum Hörder Bergwerks- und Hüttenverein entsandt, um den Bau der dortigen Bessemeranlage mit drei Birnen von 3 t Fassungsraum zu übernehmen. Kurze Zeit nachdem er dieselbe in Betrieb gesetzt hatte, trat Pink in die Dienste des Hörder Vereins und übernahm die Leitung des Stahlwerks, die er bis zum Jahre 1880 inne hatte. Ein besonderes Verdienst erwarb sich Pink um die deutsche Eisenindustrie, als er, nachdem er persönlich in England den Versuchen mit dem Thomas-Gilchrist-Prozeß beigewohnt hatte, in Gemeinschaft mit Massenez und Eduard Meier dem basischen Verfahren in Hörde und damit in Deutschland Eingang verschaffte. Im Jahre 1879 richtete er die alte Bessemeranlage für die Ausübung des Thomasprozesses ein und überwand dabei die mannigfachen Schwierigkeiten, welche sich anfänglich der glatten praktischen Durchführung des Entphosphorungsprozesses entgegenstellten. Gesundheitliche Rücksichten zwangen Pink jedoch, sich darauf ins Privatleben zurückzuziehen und seinen Wohnsitz in Hannover zu nehmen. Dort hat er in vorgerückterem Alter sein künstlerisches Talent entdeckt und auch als Bildhauer Tüchtiges geleistet. In späteren Jahren übernahm er die Leitung der Naphtha-Gesellschaft Opaka, auch war er bis zu seiner letzten Zeit tätig als Mitglied des Aufsichtsrats des Eisenhüttenwerks Thale und als Vorstand von Kali-Gewerkschaften. In allen diesen Stellungen wurde sein Rat und seine Arbeit sehr geschätzt; stets hat Richard Pink es verstanden, hoch geachtet von seiner Arbeiterschaft, die ihm unterstellten Betriebe zu schöner Blüte zu bringen, so daß auch in seinem deutschen Adoptivvaterlande das Andenken an ihn fortweilen wird; möge ihm die Erde leicht sein!

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beyer, Walter, Breslau XIII, Moritzstr. 12.
Bosser, Achille, Hütteningenieur, rue de Sclessin 51, Lüttich, Belgien.
Grassmann, F., Hüttendirektor, Mitglied des Vorstandes der Union, Dortmund, Leipzigerstr. 9.
Hagemann, E., Dipl.-Ingenieur, Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.
Herberz, Hans, Direktor-Kandidat der St. Petersburger Eisen- und Drahtwerke, St. Petersburg, Kleine Selenina 6, Rußl.
Hilbenz, H., Dr., Duisburg, Kronprinzenstr. 20.
Hoeck, M., Düsseldorf, Bergerufer 6.
Hollmann, E., Hütteningenieur, Düsseldorf, Leopoldstraße 22.
Jerusalem, Hugo, Ingenieur, Düsseldorf, Paulusstr. 15.
Klein, Herm. W., Ingenieur, 28 rue Mouttsolon, Paris.
Koenigsfeld, Hermann, Oberingenieur der Oberschl. Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., Abt. Huldschinskywerke, Gleiwitz O.-S.
Lange, Franz, Inhaber der Firma J. Bandschuh, Maschinenfabrik, Magdeburg, Gr. Diesdorferstr. 249.
Lassek, M., Betriebschef und Prokurist des Krefelder Stahlwerks, Krefeld, Gladbacherlandstr. 3.
List, Erwin, Oberingenieur der Oesterr.-Alpinen Montan-Gesellschaft, Donawitz b. Leoben.
Lochner, Obering. der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
Luckmann, Hanno, Ingenieur, Palmer's Shipbuilding and Iron Company Ltd., Jarrow on Tyne, England.
Meins, Ernst, Ingenieur, Aachen, Beguinenstraße.
Messner, E., Ingenieur, c/o K. Meier, 27. East 22. Street, New York City.
Niederprüm, M., Ingenieur, Aachen, Jesuitenstr. 17.
Obergethmann, J., Professor an der Techn. Hochschule, Berlin W. 62, Kurfürstenstr. 81 a II.
Onufrowicz, Adam J., Generaldirektor der Kyschtymer Eisenwerke, Kyschtym, Gouv. Perm, Rußl.
Quast, Bruno, Ingenieur, Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Kalk, Kaiserstr. 25 I.
Rahm, Per Hjalmar, Ingenieur, Floragatan 19, Westerås, Schweden.
Ruppert, A., Direktor der Gewerkschaft Christinenburg, Düsseldorf, Hansahaus 204.
Schwantke, Dipl.-Ingenieur, Berlin NW. 21, Rathenowerstraße 71.
Steck, E. H., Ingenieur, Groß-Lichterfelde, Hollbeinstraße 63 p.
Strauch, A., Ingenieur der Kgl. Geschützgießerei, Spandau, Weißenburgerstr. 23 II.

Stuber, J., Ingenieur des Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins, Siegen, Sandstr. 24.
Tiemann, F., Ingenieur, Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen.
Treuheit, J., Ingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Simrockstraße 56.

Neue Mitglieder.

Boehm, Hugo, Zaborze O.-S.
Gascard, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Vorstand des Ingenieurbureaus Gebr. Körting, Akt.-Ges., St. Johann a. Saar, Kaiser Wilhelmstr. 3.
Geyer, Wilh., Reg.-Baumeister, Ingenieur der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, Luitpoldstr. 44.
Kolben, Emil, Direktor der Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Kolben & Co., Prag, Königl. Weinberge 976.
Neuhaus, Wilhelm, Hütteningenieur der Akt.-Ges. Bremerhütte, Abt. Geisweid, Geisweid i. W., Unter-Kaiserstraße 9.
Nottmeyer, Hermann, Direktor des Eisenwerk Jaeger, Elberfeld.
Schäfer, Friedrich, Betriebschef der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Walzwerk Dinslaken, Dinslaken, Weselerstraße 19.
Trenkler, Hugo R., Stahlwerksingenieur der Oesterr.-Alpinen Montan-Gesellschaft, Donawitz, Steiermark.
Weigel, Hans, Walzwerkschef der Westfälischen Drahtindustrie, Hamm i. W., Feidikstr. 83/87.
Weinholz, Carl, Dr. phil., Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Charlottenburg, Bleibtreustraße 11.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftlich an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine Versammlung

deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß. Vortrag von Dr.-Ing. Geilenkirchen-Hörde.
2. Einiges über Stahlwerkskokillen. Vortrag von Oberingenieur Lochner-Sterkrade.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Tafel XXXI.

Neue Stahlwerks-(

1800

3400

3200

3000

1100

2000

1500

600

1000

780

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 22. | 15. November 1906. | 26. Jahrgang.

Ueber die Bedeutung des Stickstoffes im Eisen.*

Von Hjalmar Braune.

Während der letzten 10 Jahre des verflossenen Jahrhunderts kam es bei mehreren Hochöfen in Schweden vor, daß das erzeugte Roheisen, wiewohl genau bekanntes und bestes Rohmaterial angewandt wurde, eine eigentümliche Beschaffenheit zeigte, indem das daraus hergestellte Lancashireeisen Eigenschaften aufwies, die bei diesen Eisensorten bis dahin unbekannt waren. So konnte es nicht allein kaltbrüchig, sondern auch rotbrüchig, oder richtiger gesagt gelbbrüchig werden, weil Gelbglut für dasselbe die empfindlichste Temperatur war. In seiner chemischen Zusammensetzung zeigte dieses Roheisen, das nach den gebräuchlichen Methoden analysiert war, keinen Unterschied von wirklich gutem „Schmiederoheisen". Schwefel wie Phosphor konnten darin nur in sehr geringen Mengen gefunden werden, ebenso Silizium und Mangan in den zulässigen Grenzen.

Ueber die Ursachen dieser unerklärlichen Erscheinungen wurden die verschiedensten Theorien aufgestellt. So nahm man an, daß der Kohlenstoffgehalt zu gering sei. Ferner glaubte man, daß durch das Hinzukommen von Arsen zu dem in dem Roheisen bereits vorhandenen Phosphor und Schwefel — wenn auch jeder dieser Stoffe in so geringen Mengen vorkäme, daß er allein ohne Einwirkung auf die Beschaffenheit des Eisens bliebe — die gemeinsame Wirkung dieser drei Stoffe doch so stark sei, daß die oben erwähnten Mißstände im Eisen entständen; schließlich kam man dann darauf, daß das Roheisen Gase eingeschlossen enthielte, ohne dieselben jedoch näher zu bezeichnen.

Um uns darüber Klarheit zu verschaffen, wie dieses weniger wertvolle Roheisen entstand, haben wir in den Jahren 1900 und 1901 die Untersuchung der Erzeugnisse einer größeren Anzahl schwedischer Hochöfen vorgenommen.* Es zeigte sich, daß das sonderbare Roheisen jedesmal dann fiel, wenn der Hochofen so geführt wurde, daß die Hitze im Ofen eine gewisse Grenze, die wir Schmelzungsintensität nannten, überstieg. Hierbei entstand, sobald beim Hochofen basische Schlacke fiel und große Schmelzungsintensität angewandt wurde, ein weißer Stoff, der sich als Cyankali erwies.** Hieraus schlossen wir, daß das weniger wertvolle Roheisen und die Cyankalibildung im Hochofen miteinander in Verbindung stehen müßten. Da bekanntlich Eisen

* Nach einem am 30. Mai 1906 in der Jahresversammlung des Jernkontoret gehaltenen Vortrag. „Jernkont. Ann." 1906 Nr. 5 und 6 S. 656 bis 762.)

* Vergl. „Teknisk Tidskrift" 1903 S. 31.

** Cyankaliumbildung ist bei den schwedischen Hochöfen erst in den letzten 10 Jahren, seitdem basische Beschickungen, hohe Windtemperatur und eine rasche Verschmelzung eingeführt worden sind, beobachtet worden. In anderen Ländern war sie damals schon lange bekannt, so z. B. bei den steirischen Holzkohlen-Hochöfen, wo man bei hoch erhitztem Winde infolge des Kalkgehaltes und der Leichtreduzierbarkeit der Erze eine für schwedische Verhältnisse ungewöhnlich rasche Schmelzung hatte. Bei den Mariazeller Hochöfen sammelte sich am Rande eines sogenannten Lichtloches Cyankalium in solchen Mengen an, daß es für galvanoplastische Zwecke verwendet worden konnte.

Cyangas bei den schwedischen Hochöfen wurde erst von Dr. H. Tholander entdeckt, als er 1870 auf Aufforderung von R. Åkerman eine Gasuntersuchung an dem Hochofen der Eisenhütte Björneborg in Vermland ausführte.

aus geschmolzenem Cyankali Stickstoff aufnimmt, so wies die erwähnte Cyankalibildung darauf hin, daß der fremde Körper, den wir im Roheisen suchten, möglicherweise Stickstoff sein könnte.

In dem periodischen System der Elemente bilden Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon und Wismut die sogenannte Stickstoffgruppe. Von den angeführten Körpern ist der Stickstoff am meisten, Wismut am wenigsten negativ, und da bis jetzt keiner unter ihnen die Qualität des Eisens verbessert, vielmehr sich alle für das Eisen schädlich erwiesen haben, und zwar steigend mit der Negativität des Stoffes, so konnten wir mit ziemlich großer Sicherheit behaupten, daß der Stickstoff als der am meisten negative im höchsten Grade und sogar kräftiger als Phosphor zur Verschlechterung des Eisens beitragen müßte.

Die Annahme, daß Stickstoff dem Eisen Härte und Brüchigkeit verleihe, stammt aus den Jahren 1850 bis 1860, wo französische Chemiker fanden, daß dieses Element eine konstituierende Rolle im Stahl spiele und von dem Eisen in größeren Mengen aufgenommen würde. Als sich aber inzwischen nach verschiedenen Forschungen die Unzulässigkeit der vorgenommenen Laboratoriumsversuche herausstellte und man nur außerordentlich kleine Stickstoffmengen im Eisen fand, verschwand die Ansicht, daß Stickstoff eine schädliche Einwirkung auf Eisen ausübe, allmählich vollständig. Wohl analysierte Allen, Sheffield*, Anfang 1880 verschiedene Eisensorten auf Stickstoff, um die allgemeine Aufmerksamkeit darauf zu lenken, daß der Stickstoff Brüchigkeit im Eisen und Stahl bewirke, aber seine Arbeit scheint vielfach nur die gegenteilige Meinung hervorgerufen zu haben.

In Schweden wurde die Stickstofftheorie unabhängig von Allens Untersuchungen um 1885 von Dr. H. Tholander aufgenommen, und als Resultat seiner Untersuchungen gibt er in einer in „Jernkontorets Annaler“ für 1888 erschienenen Abhandlung folgendes an: „Man scheint also zu der Annahme berechtigt zu sein, daß der Stickstoff, der — wenn auch nur in geringen Mengen — bei verschiedenen hüttenmännischen Prozessen zur Darstellung des Eisens von diesem aufgenommen wird, bei der Beurteilung der verschiedenen Eigenschaften der Eisensorten auf Grund der Analyse nicht gänzlich übersehen werden darf.“

Da jedoch der bestimmte Nachweis des Einflusses von Stickstoff auf das in der Technik gewöhnlich verwendete Eisen, wo fast alle Stoffe wechseln — besonders beim sauren Prozesse, wo der Stickstoffgehalt sehr gering ist — schwer zu führen ist und auch Tholander nicht in der Lage war, seine Untersuchungen weiter auszudehnen, so schenkte man in Schweden der Stickstofftheorie ferner keine Aufmerksamkeit, sondern suchte sich die eigenartigen Fälle von Brüchigkeit des Eisens auf andere Weise zu erklären. Deshalb erweckte die von mir im Jahre 1900 aufgestellte Behauptung, daß es chemisch gebundener Stickstoff sei, der die nachteilige Eigenschaft beim Roheisen hervorrief, Widerspruch.

Im Frühjahr 1903 begann ich damit, diese Annahmen in der Praxis zu prüfen und die unter den verschiedensten Verhältnissen hergestellten Stahl- und Eisensorten zu analysieren. Hierbei entdeckte ich, daß die Stickstoffaufnahme im Eisen sich nicht auf den Hochofenprozeß allein beschränkt, sondern bei jedem metallurgischen Prozesse vor sich geht, bei dem bei hoher Hitze und unter Bildung von basischer Schlacke Stickstoff und Kohlenstoff Gelegenheit haben, auf Eisen einzuwirken.

Die weiteren diesbezüglichen Untersuchungen, wie sie im folgenden beschrieben sind, wurden in der Hauptsache an dem Universitätslaboratorium zu Basel, der Materialprüfungsanstalt zu Zürich, der École nationale supérieure des Mines in Paris sowie am Collège des Mines ausgeführt.

Chemische Untersuchung. Der Stickstoff kommt im Eisen teils frei, teils chemisch gebunden vor. In bezug auf den freien Stickstoff sind umfassende Untersuchungen ausgeführt worden von Müller,* Stead, Pattison u. a. Aus diesen geht hervor, daß der Stickstoff zusammen mit anderen Gasen mehr oder weniger in allen Eisensorten intermolekular eingeschlossen vorgefunden wird. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können wir in folgender Tabelle anführen, die über das Volumverhältnis der in Eisen und Stahl eingeschlossenen Gase Aufschluß gibt.

Tabelle I.

Eisensorte	N	H	CO
	Volumprozent		
Bessemerstahl für Schienen . . .	9,7	90,3	0,0
Bessemerstahl für Federn	18,1	81,9	0,0
Bessemerstahl für Schienen vor dem Zusatz von Spiegeleisen .	10,5	88,8	0,7
Derselbe Stahl nach dem Zusatz von Spiegeleisen	23,0	77,0	0,0
Stahl vor dem Schmieden . . .	5,9	92,0	1,4
Stahl nach dem Schmieden, wobei sich die Gasmenge in dem Stahl bedeutend verringert hat . . .	25,3	73,4	1,3
Martineisen	30,8	67,0	2,2
Engl. Hämatitroheisen, manganarm	44,0	52,1	3,9
Roheisen, manganhaltig	35,5	62,2	2,8

Chemisch gebunden an Sauerstoff kann der Stickstoff in Eisen und Stahl nicht vorkommen, weil das technisch hergestellte Eisen immer Kohlenstoff enthält und die chemische Ver-

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1879 II S. 480 und 1880 I S. 189. Allan fand folgende Stickstoffgehalte: Bessemereisen 0,016 %; Thomaseisen 0,011 %, Zementstahl 0,015 %, Tiegelstahl 0,008 %.

* Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 14, 6. „Stahl und Eisen“ 1882 Nr. 11 S. 531.

wandtschaft des Kohlenstoffes zu dem Sauerstoff bei den hohen Temperaturen, in denen das Eisen dargestellt und bearbeitet wird, größer ist als zu jedem andern Körper. Unter diesen Verhältnissen sind nur zwei Verbindungen denkbar, nämlich Eisennitrid und Eisencyanid. Letztere Verbindung soll zuerst besprochen werden.

Könnte Eisencyanid im Eisen vorkommen, so müßte es aus natürlichen Gründen als Ferroverbindung vorliegen. Ferrocyanid $Fe(CN)_2$ ist lange Zeit mehr als eine theoretische Verbindung angesehen worden. Erst in den letzten Jahren gelang es K. Colin,* Ferrocyanid zu isolieren, indem er Ferrocyanwasserstoffsäure $H_4(Fe,(CN)_6)$ im Wasserstoffstrom auf 300° erhitzte. In reduzierender Atmosphäre ist das Ferrocyanid beständig bis zu 430°; über diese Temperatur hinaus zerfällt es in Stickstoff und Eisenkarbid. In rotwarmem Eisen kann also Ferrocyanid nicht vorgefunden werden; aber es wäre denkbar, daß der Stickstoff, der im Metalle sich intermolekular vorfindet, bei der Abkühlung auf das Eisenkarbid einwirkte und wieder Eisencyanid bildete. Im voraus kann man sagen, daß diese Hypothese nicht viel Wahrscheinlichkeit hat, da die Eisenkarbide in der Hitze zu den beständigsten Eisenverbindungen zählen, und Stickstoff als Gas sehr indifferent ist. Da es aber hier nachzuweisen gilt, ob Ferrocyanid im Eisen vorhanden ist oder nicht, so nehmen wir seine Gegenwart darin als möglich an. Bei unseren Studien fanden wir, „daß alle Cyanide und Doppelcyanide, wenn sie mit verdünnter Salzsäure destilliert werden, ein Destillat geben, das Blausäure enthält".** Für eine solche Destillation wurde ein kleiner Erlenmeyerkolben verwendet, verbunden mit einem Geißlerschen Kaliapparate. Der Versuch wurde zuerst mit einer Destillation von Cyankalium in verdünnter Salzsäure ausgeführt. Die Kalilauge in der Vorlage lieferte hierbei den deutlichen Nachweis von überdestillierter Cyanwasserstoffsäure durch eine kräftige Berlinerblaureaktion.

Nachdem wir uns von der Empfindlichkeit dieser Reaktion für Cyanwasserstoff überzeugt hatten, lösten wir nunmehr Eisen, und zwar zuerst ein weißes Roheisen mit 0,04 % Stickstoff in Salzsäure auf. Sollte sich Eisencyanid in irgend einem Eisen vorfinden, so mußte es wohl in diesem sein. Aber weder diese noch eine ganze Reihe solcher Proben gaben beim Auflösen und Destillieren eine Spur von abdestilliertem Cyanwasserstoff. In der Erwägung, daß dieser möglicherweise beim Kochen in der verdünnten Salzsäure zu Ameisensäure verseift worden war, schalteten wir zwischen Erlenmeyer und Kaliapparat eine kleine mit Wasser gefüllte Flasche ein, die gekühlt wurde; doch auch Ameisensäure konnte nicht entdeckt werden.

* „Browing Society" 77, S. 1233.

** Graham-Otto II, 2, S. 882.

Diese Versuche zeigten, daß **Eisen beim Lösen in Salzsäure keinen Cyanwasserstoff oder Cyangas entwickelt.**

Darauf versuchten wir Ferrocyanid direkt in Salzsäure zu lösen. Mit dem nach der Methode von Kendall Colin hergestellten Ferrocyanid wurden Lösungsversuche in Salzsäure in dem vorher erwähnten Apparate gemacht. Hierbei bemerkten wir, daß auch unter diesen Verhältnissen im Gegensatz zu den Angaben von „Graham-Otto"* keine abdestillierte Cyanwasserstoffsäure nachgewiesen werden konnte. Dagegen wurde, wenn wir zu der Lösung in der Erlenmeyerflasche Wasser zusetzten, eine starke Berlinerblaureaktion erhalten. Mit Salzsäure bildet somit das Ferrocyanid Cyanwasserstoffsäure, die mit unzersetztem Ferrocyanid sich zu Ferrocyanwasserstoffsäure vereinigt nach den Gleichungen:

$$Fe(CN)_2 + 2\,HCl = 2\,HCN + FeCl_2$$
$$Fe(CN)_2 + 4\,HCN = H_4[Fe(CN)_6]$$

In der Wärme und mit konzentrierter Chlorwasserstoffsäure wird die Jonisierung der Ferrocyanwasserstoffsäure von der der Chlorwasserstoffsäure zurückgedrängt und so unlöslich. Dagegen löst sie sich bei dem Verdünnen mit Wasser und kann mit Eisenchlorid reagieren, das aus Eisenoxyd und freier Chlorwasserstoffsäure sich bildet. Die Reaktion geht nach folgender Formel vor sich:

$$3\,H_4[Fe(CN)_6] + 4\,FeCl_3 \rightleftarrows Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12\,HCl$$

Dieser Versuch bildet den besten Beweis dafür, daß Ferrocyanid im Eisen nicht vorkommt; wäre es der Fall, so müßte beim Lösen von Eisen in Salzsäure, da sich dabei durch den Sauerstoff der Luft Eisenchlorid bildet, eine Berlinerblaufärbung eintreten, was aber nicht geschieht. Man kann daher behaupten, daß **Stickstoff in den verschiedenen Eisensorten der Technik nicht in Form von Cyanverbindungen vorkommt.**

Die andere Verbindung, das **Eisennitrid**, ist im Gegensatz zu dem Cyanid ziemlich lange bekannt und genau studiert. Es kommt in zwei Formen** vor, in einer höheren, Fe_4N_2, mit der Strukturformel:

```
Fe\         /Fe
    > N — N <
Fe/         \Fe
```

und in einer niedrigeren, Fe_5N_2, mit der Strukturformel:

```
Fe ≥
     N
Fe ≥
   /
Fe
   \
Fe ≥
     N
Fe ≥
```

* Auch Ferriferrocyanid mit HCl destilliert gab keinen Cyanwasserstoff ab; statt dessen bildete sich Ferrocyanwasserstoffsäure.

** »Der Stickstoff und seine wichtigsten Verbindungen«, von Dr. Leopold Spiegel, 1904.

Die Verbindung Fe_4N_2, Tetraferrodiammonium, kann auf verschiedene Arten hergestellt werden:

1. dadurch, daß man Ammoniakgas über mit Wasserstoff reduziertes Eisen leitet, bei einer Temperatur, die der Dissoziation des Ammoniakgases entspricht. Das Eisen nimmt hierbei 12,5 % von seinem eigenen Gewicht Stickstoff auf, also genau der Formel Fe_4N_2* entsprechend;

2. indem man Eisenchlorid in einer Atmosphäre von trockenem Ammoniakgas erhitzt.**

Bis in letzter Zeit hat man geglaubt, daß Stickstoff und Eisen, wenn auch schwer, sich doch direkt miteinander vereinigen könnten, was man durch Beizungsversuche von Eisendraht in Stickstoff*** und durch Versuche mit Eisenelektroden für den elektrischen Lichtbogen in Stickstoffatmosphäre † u. a. m. zu beweisen suchte. Dabei war es immerhin merkwürdig, daß es im Hochofen doch möglich sein sollte, so gut wie stickstofffreies Roheisen herzustellen, und ebenso in der Bessemerbirne ein Roheisen zu frischen, ohne daß der Stickstoffgehalt in dem fertigen Produkt auf irgend eine Weise steigt. Baur und Voermann,†† die dasselbe Thema zu anderen Zwecken bearbeitet hatten, fanden, daß freier Stickstoff und Eisen unter keinen in der Metallurgie des Eisens denkbaren Verhältnissen sich direkt vereinigen und daß indirekte Vereinigungen bei verschiedenen Gelegenheiten mehr durch Nebenreaktionen erklärt werden müssen.

Abbildung 1.
Rundkolben zum Lösen des Stickstoffeisens.

Ueber das Verhalten des Stickstoffeisens zu verschiedenen Säuren, namentlich Salzsäure und Schwefelsäure, sind die Ansichten geteilt.

Für die Untersuchungen verwendeten wir einen in trockenem Ammoniak nitrierten Eisendraht mit 0,06 % Kohlenstoff.

* Stahlschmidt und Regnault: „Cours de la Chimie“ 3. édit. Paris 1851, Bd. 8, S. 47. Depretz: „Annales chimiques“ Bd. 42, S. 122. Savart: „Annales chimiques“ Bd. 37, S. 326.

** Regnault: „Cours élève“ 3 édit. Paris 1851, Teil 8, S. 47. Fremy: „Comptes rendus“ Bd. 52, S. 321.

*** „Stahl und Eisen“ 1886 Nr. 1 S. 18.

† Arons „Naturwissenschaftliche Rundschau“ Bd. 14, S. 453.

†† „Zeitschrift für physik. Chemie“ Bd. 52, II, S. 467.

Die Analyse wurde wie folgt ausgeführt: Zur Lösung des Stickstoffeisens benutzten wir einen Rundkolben (siehe Abbildung 1), der mit einem Kautschukstopfen und Bunsenventil versehen war; zwischen Ventil und Kolben wurde ein Kugelrohr eingeschaltet, um die aus dem Kolben entweichenden Dämpfe zu kondensieren, wobei die gebildete Flüssigkeit in den Kolben zurückgeht, so daß die Lösung nicht zu sehr konzentriert wird. Zuerst wurde Wasser in den Kolben gebracht und dieses zum Sieden erhitzt, um die im Kolben befindliche Luft auszutreiben. Darauf wurde Säure und zuletzt 0,2 g von dem bereiteten Stickstoffeisen zugesetzt. Als Säure verwendeten wir teils Salz-, teils Schwefelsäure. Nach dem Lösen wurde das Eisen mittels Permanganat titriert. Hierauf berechneten wir unter Berücksichtigung des Kohlenstoffs usw. den in dieser Probe befindlichen Stickstoff, der bei weiterem Analysieren wiedergefunden werden sollte, unter der Annahme, daß der ganze Stickstoffgehalt des Eisens in Ammoniumsalz übergeführt worden war. Die auf Eisen titrierte Lösung wurde mit Kalihydrat behandelt und destilliert, wobei der Stickstoff als Ammoniak in die Vorlage übergeführt wurde. In dieser bestimmten wir den Stickstoff auf alkalimetrische Weise teils mit Lackmus, teils mit Methylorange als Indikator. Von diesen Analysen wollen wir zwei Proben anführen; bei der ersteren wurde das Stickstoffeisen in Schwefelsäure aufgelöst, bei der letzteren in Chlorwasserstoffsäure.

Probe A.

Einwage	0,20000 g	
Gefundenes Eisen	0,18655 „	
C, Si usw. nach Angabe .	0,00022 „	
Berechneter Stickstoff		0,01323 g
Gefundener „		0,01316 „
	Differenz	— 0,00007 g

Probe B.

Einwage	0,20000 g	
Gefundenes Eisen	0,18700 „	
C, Si usw. nach Angabe .	0,00022 „	
Berechneter Stickstoff		0,01278 g
Gefundener „		0,01282 „
	Differenz	+ 0,00006 g

Die so ausgeführte Reihe von Versuchen bestätigt Stahlschmidts Ansicht, daß das Stickstoffeisen beim Lösen in Schwefel- oder Salzsäure freien Stickstoff nicht entwickelt, sondern daß dieser bei der Lösung vollständig in das der Säure entsprechende Ammoniumsalz übergeführt wird.

Hieraus folgt wiederum, daß der im Eisen enthaltene Stickstoff als Nitrid vorkommen muß. Infolge der hohen Temperaturen, die bei der Erzeugung des Eisens angewandt werden, und der verhältnismäßig kleinen Menge Stickstoff, die im Eisen vorkommt, muß dieses Nitrid ferner

von einem niedrigen Sättigungsgrade sein, also wahrscheinlich von der Zusammensetzung $Fe_3 N_2$.

Da nun Eisen bei Einwirkung von geschmolzenem Cyankalium Stickstoff aufnimmt, hat sich nicht Eisencyanid gebildet, sondern Eisennitrid und Eisenkarbid. Dadurch, daß das gebildete Eisenkarbid für Stickstoff nicht empfänglich ist, wirkt diese Nitrierungsmethode sich selbst entgegen. Mit ihr kann man keine höheren Stickstoffgehalte im Eisen erhalten als 0,3 %. Als Nitrierungsmethode steht die mittels Cyankalium der mittels Ammoniak bedeutend nach; dagegen hat die erstere eine um so größere Bedeutung in der Praxis, weil fast jede Stickstoffverbindung bei der metallurgischen Herstellung und Bearbeitung des Eisens mittels Cyanverbindungen bewirkt wird.

Die nachfolgenden Untersuchungen berechtigen uns, die Behauptung aufzustellen, daß in dem Graphite eines Roheisens kein Stickstoff vorhanden ist. Untersuchungen von weißem Roheisen haben zu demselben Resultate geführt.

Für jede Probe wurde 0,1 g Graphit genommen, die wir mit Mercurisulfat mischten. Im Verbrennungsrohr (Abbildung 2) befindet sich diese Substanz bei B. AA sind Pfropfen von losem Asbest. Bei C befindet sich mit Mercurisulfat getränkter und dann getrockneter Bimsstein,

Abbildung 2.

D enthält getrockneten Bimsstein mit konzentrierter Lösung von Kaliumdichromat getränkt.

Bei diesen Versuchen wurde Gas in großen Mengen erhalten. Nach beendigter Verbrennung behandelten wir das erhaltene Gas im Azotometer zuerst mit Kalilauge und Pyrogallussäure, wodurch Kohlensäure und Sauerstoff entfernt wurde. Bei den verschiedenen Proben betrug letzterer ungefähr 97 % von der erhaltenen Gasmenge. Mittels Palladiumchlorür wurde gezeigt, daß sich in dem rückständigen Gase Kohlenoxyd befand, und daß diese Gasreste, wenn sie mit Kupferchlorür behandelt wurden, ganz und gar aus Kohlenoxyd bestanden. Zuletzt erhielten wir eine geringe Menge Stickstoff, doch nicht mehr, als in der in den Poren des Bimssteins zurückgehaltenen Luft enthalten sein konnte.

Löst man dagegen Eisen sogar von niedrigstem Kohlenstoffgehalt in Säuren auf, die mit dem naszierenden Stickstoff Nebenreaktionen hervorrufen, so erhält man einen schwarzen flockigen Niederschlag. Dieser Niederschlag besteht wahrscheinlich aus einer organischen Verbindung, die durch Einwirkung des Ammoniaks auf Eisenkarbid gebildet wird. Verbindungen ähnlicher Art entstehen auch beim Lösen von Kohlenstoffeisen in Salpetersäure. Daß dieser schwarze Niederschlag, der getrocknet etwas ins Braune sticht, viel Stickstoff enthält, hat Verfasser festgestellt.

Wenn Fresenius und Allgren* erwähnen, daß auch Stahl und Schmiedeisen einen unlöslichen Rückstand beim Lösen in Schwefel- oder Salzsäure geben, so meinen sie wahrscheinlich diesen organischen Niederschlag. Derselbe rührt also nicht von Graphit her. Die Säuren, die hierbei angewandt worden sind, müssen kräftige Nebenreaktionen beim Lösen des Eisens hervorgerufen haben, und hierin soll wohl die Erklärung für die Behauptung, daß der Stickstoff im Eisen in doppelter Weise vorkommt, gefunden werden können.

Endlich haben Osmond und Werth** gefunden, daß Cyangas oder Cyanwasserstoffsäure*** beim Lösen des Eisens in Salpetersäure entweicht. Um dieses Verhalten zu untersuchen, lösten wir ein weißes stickstoffarmes Roheisen in Salpetersäure. Hierbei wurde allein durch die neuentstandene organische Verbindung so viel Stickstoff erhalten, daß dieser nicht von dem Eisen herrühren konnte, sondern von der Salpetersäure gekommen sein muß. Dies wird noch deutlicher bewiesen, wenn man chemisch reines Eisenkarbid herstellt und in Salpetersäure auflöst, wobei cyanhaltige Gase und stickstoffhaltige organische Verbindungen entstehen. Chemisch reines Eisen löst sich in verdünnter Salpetersäure auch bei Erhitzung ohne Entwicklung von cyanhaltigen Gasen und nach der Abkühlung ohne die starke Braunfärbung der Lösung, die unter solchen Verhältnissen bei einem kohlenstoffhaltigen Eisen stattfindet.

Die Braunfärbung der salpetersauren Lösung beim Erhitzen, auf die sich die Eggertzsche Kohlenstoffuntersuchung gründet, beruht darauf, daß der Kohlenstoff in den Karbiden zusammen mit Eisen, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff eine organische Verbindung† bildet, die sich unter Abscheidung des in ihr vorkommenden Eisens und Entweichen von mehr oder weniger Gasen löst.†† Unter diesen Gasen kommen auch cyanhaltige vor. Dieser neugebildete, organische, lösliche Körper scheint doch in verschiedenen Fällen von gleicher chemischer Zusammensetzung zu sein und Stickstoff zu enthalten, welcher demselben eine braungelb färbende Fähigkeit††† ver-

* „Zeitschrift für analyt. Chemie" Bd. 2, S. 435 ff.

** „Annales des Mines" 8. Serie, T. VIII, 4. livr. S. 31.

*** Welches von diesen beiden Gasen, kann nicht angegeben werden, weil Silberoxyd aus Silbernitratlösung durch beide Gase gefällt wird. Fresenius I, S. 493.

† „Annales des Mines" 8. Serie, T. VIII, 4. livr. S. 31.

†† Scheurer-Kestner: „Annales chimiques" Bd. 55, S. 330.

††† „Annales des Mines" 8. Serie, T. VIII, 4. livr. S. 31.

leibt. Infolge der Färbung der Lösung und der konstanten Zusammensetzung des organischen Körpers kann man auf den in der Lösung enthaltenen Kohlenstoff schließen, also auch auf den Kohlenstoffgehalt der Eisenprobe. Da es bei der Eggertzschen Methode eigentlich der Stickstoff ist, der in der gebildeten kohlenstoffwasserstoff-stickstoffhaltigen Verbindung bestimmt wird, sollte man meinen, daß der Stickstoffgehalt des Eisens bei derselben einwirken könnte. Daß dies jedoch nicht der Fall ist, haben wir durch folgenden Versuch bewiesen: Von einem weichen feinen Eisendrahte wurden vier gleiche Längen von je 100 mm abgeschnitten; die Proben enthielten also gleiche Mengen Kohlenstoff. Von diesen Proben wurden drei nitriert, wodurch vier Proben mit gleichem Kohlenstoffgehalt aber steigendem Stickstoffgehalt, nämlich 0,010, 0,025, 0,060 und 0,250 %, erhalten wurden. Bei gleichzeitiger Behandlung dieser Proben in gleichen Mengen Salpetersäure (spez. Gew. 1,20) wurde nach vollständiger Lösung des Eisens und Erhitzung der Flüssigkeit auf 100° bei allen Lösungsflüssigkeiten gleiche Farbenstärke und Nuancierung erhalten. Dieser Versuch zeigt also deutlich, daß der Stickstoff des Eisens nicht auf die Eggertzsche Kohlenstoffprobe einwirkt, und daß der Stickstoff, der von dem Eisen herrührt, und welcher von der Salpetersäure unter den verschiedenen chemischen Reaktionen beim Lösen des Eisens in der erwähnten Säure stammt, sich scharf von einander getrennt halten.

Abbildung 3.

Apparat zum Nitrieren des Eisens.

Physikalische Untersuchung.

Herstellung von Eisen und Stahlproben mit wechselndem Stickstoffgehalt, aber im übrigen von konstanter Zusammensetzung. Um für unsere Untersuchungen solche Proben zu erhalten, bei denen der Stickstoff schwankt, die übrige Zusammensetzung aber so unverändert wie möglich blieb, haben wir von der Eigenschaft des Eisens, aus trockenem Ammoniakgas bei einer Temperatur von 600 bis 800° C. Stickstoff aufzunehmen, Gebrauch gemacht. Abbild. 3 zeigt die Anordnung, die hierfür getroffen wurde. A ist ein Rundkolben von zwei Liter Inhalt, in dem ungefähr 500 ccm Ammoniak erhitzt werden. In dem Kühler B werden die mit dem feuchten Ammoniakgas entweichenden Wasserdämpfe zum größten Teil kondensiert, während das Gas, um weiter getrocknet zu werden, den Kalziumoxydturm C passiert, worauf es zur Nitrierung verwendet werden kann. D ist ein Verbrennungsofen gewöhnlicher Konstruktion, in dem ein ziemlich weites Verbrennungsrohr von Jenaer Geräteglas angewandt wurde. Die aus dem Ofen entweichenden Gase durchströmen darauf die Sicherheitsflasche F und die Absorptionsflasche G; letztere ist mit stark verdünnter Salzsäure gefüllt, um entweichendes Ammoniakgas zu absorbieren. Die Gase, die nicht absorbiert werden, gehen aus der Flasche durch ein in eine Spitze ausgezogenes Rohr in die Luft. E ist ein Hahn, um nach beendigtem Glühen das Verbrennungsrohr schließen zu können.

Mit diesem Apparate wurde die Nitrierung von Eisenproben auf folgende Weise ausgeführt. Die Probe legten wir in das Verbrennungsrohr und machten den Apparat in seinen Verbindungsteilen absolut dicht. Hierauf wurde Ammoniakgas entwickelt und, nachdem alle im Apparate befindliche Luft ausgetrieben war, der Verbrennungsofen angezündet und die Temperatur bis zur Glut gesteigert. Je nach dem Grade der Nitrierung setzten wir das Glühen längere oder kürzere Zeit fort; hierbei strömte aus dem Rohre in der Flasche G Wasserstoff, der nach Belieben angezündet werden kann. Nach vollendetem Glühen wurde der Ofen abgestellt und, während er sich abkühlte, noch fortwährend Ammoniakgas über die Probe geleitet. Erst bei verhältnismäßig niedriger Temperatur wurde die Flamme unter dem Kolben gelöscht, der Hahn E geschlossen und das Rohr aus dem Ofen genommen. Nachdem dieses sich abgekühlt hatte, ließen wir die Probe aus ihm herausgleiten.

Eine so behandelte Probe enthält immer mehr Stickstoff in der Randzone als in der Mitte. Um den Stickstoffgehalt gleichmäßig zu verteilen, wurde die Probe in einen Blechkasten gelegt, der mit feinem Sande gefüllt war, und geglüht. Mit Nitrierung und Glühen wurde so lange fortgefahren, bis die Analyse den gewünschten Stickstoffgehalt zeigte. Auf diese Weise haben wir Proben von sehr geringem Stickstoffgehalte bis zu 7 % hergestellt. Diese Herstellungsart bringt jedoch den Nachteil mit sich, daß der Stickstoff in der Probe immer ungleichmäßig verteilt wird, wie oft man sie auch glühen mag. Doch ist hierbei zu bemerken, daß dieser Nachteil bei verschiedenen Eisensorten in sehr verschiedenem Grade auftritt. Schweißeisen

leistet dem Eindringen des Stickstoffs größeren Widerstand; am deutlichsten ist das an Proben mit höherer Nitrierung wahrzunehmen, in denen sich ein Kern von anderer Beschaffenheit bildet. Flußeisen dagegen zeigt für ein unbewaffnetes Auge keine Ungleichheit.

Die Einwirkung des Stickstoffs auf das Aussehen von Eisen und Stahl. Im allgemeinen kann man aus dem Aussehen eines Eisens oder Stahls nicht schließen, ob das Material größere oder kleinere Mengen Stickstoff enthält. Eine Ausnahme bildet jedoch halbweißes Roheisen, auf dessen Bruchfläche die Wirkung eines steigenden Stickstoffgehaltes deutlich beobachtet werden kann. So zeigt der Bruch von halbweißem Roheisen mit niedrigem Stickstoffgehalt (0,006 bis 0,008 %) ein Aussehen gemäß Abbildung 4. Was diesen Bruch besonders kennzeichnet, ist die scharfe und ebene Grenze, die zwischen dem grauen und weißen Teile des Roheisens wahrzunehmen ist. Das Eisen bekommt fast das Aussehen, als wäre der weiße Teil desselben zuerst gegossen und erstarrt, wonach das graue Eisen eingegossen wäre. Das weiße Eisen ist von keiner besonderen kristallinischen Struktur, das graue ist dicht. Kommen Blasen in demselben vor, so sind dieselben ziemlich groß und haben keine scharfen Kanten. Bei steigendem Stickstoffgehalt wird die Grenze zwischen dem weißen und grauen Teil mehr zackig, und weiße Teile sind in den grauen und umgekehrt eingestreut (Abbild. 5). Ferner ist bei größerem Stickstoffgehalt der graue obere Teil mit Blasen durchsetzt. Im weißen Teil des Bruches tritt eine deutliche strahlenförmige Struktur senkrecht zur Abkühlungsfläche hervor. Die Entstehung der feinen Blasen kann so erklärt werden, daß das Roheisen im Hochofen mit Nitrid übersättigt worden ist, das sich beim Ausfließen des Eisens teilweise zersetzt, wobei der Stickstoff frei wird. Die kleinen Dimensionen dieser Blasen im Verhältnis zu denjenigen, die beim Kochen entstehen, und die ebene Verteilung im Eisen deuten auf diesen Verlauf hin. Stickstoff in ganz weißem Roheisen ist selten an äußeren Zeichen erkenntlich. Nur wenn dieser sehr hoch wird und etwa auf 0,030 bis 0,045 % steigt, tritt auch hier die oben beschriebene feine Blasenbildung hervor. Daß gefrischtes Metall unter gewöhnlichen Verhältnissen charakteristische äußere Zeichen für verschiedene Mengen Stickstoff aufwiese, haben wir nicht gefunden. Dr. H. Tholander hat beobachtet, daß die Schnittflächen von Platten, die weniger Stickstoff enthielten, einen mehr bleigrauen Farbenton hatten, die Schnittflächen eines Materials mit höherem Stickstoffgehalt — aber immerhin noch ziemlich niedrig (0,020 %) — mehr silberweiß waren.*

Abbildung 4. Bruchaussehen von halbweißem Roheisen mit niedrigem Stickstoffgehalt.

Abbildung 5. Bruchaussehen von halbweißem Roheisen mit höherem Stickstoffgehalt.

Bei Eisen, das so viel Stickstoff enthielt, daß es spröde wurde, haben wir einen kristallinischen Bruch mit Reflexen in hellem, fast weißem Farbenton bemerkt.

In England hat man beobachtet, daß der Bruch eines guten Stahles ein anderer war, als der eines Stahls mit weniger guten Eigenschaften, auch wenn die Analysen dieselbe Zusammensetzung zeigten, was nach unserer Beobachtung auf den verschiedenen Stickstoffgehalt zurückzuführen ist. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß es äußere Zeichen gibt, die auf einen Stickstoffgehalt schließen lassen, wenn man sie nur, nachdem die Aufmerksamkeit hierauf gelenkt worden ist, näher zu beobachten sucht. (Fortsetzung folgt.)

* „Jernk. Annaler“ 1888 S. 445.

Die Hüttenwerke der Priv. Oesterreich-Ungarischen Staats-Eisenbahngesellschaft in Resicza und Anina (Ungarn).

Diese bedeutenden Werke liegen in Südungarn im Krassó-Szörenyer Komitat, südöstlich von Temesvar; sie wurden im Jahre 1855 von der „Priv. Oesterr.-Ungar. Staats-Eisenbahngesellschaft“ vom königlich ungar. Aerar käuflich erworben und umfassen Kohlen- und Eisensteingruben, Hochöfen, Stahl-, Puddel- und Walzwerke sowie Stahl- und Eisengießerei nebst mechanischen Werkstätten. Die Anlagen gehören zu einer der Gesellschaft gehörigen Domäne, welche 1332 qkm Flächeninhalt hat, wovon zwei Drittel mit Holz bestanden und ein Teil noch Urwald ist. Es werden aus diesem Waldbesitze jährlich etwa 500 000 Raummeter Holz gewonnen, von denen gegen 50 % in etwa 1 500 000 hl Holzkohlen verwandelt werden. Eine Retorten-

Verkohlungsanlage zur Verarbeitung von 120 000 Raummetern Holz und Gewinnung der Nebenerzeugnisse ist in Resicza im Bau; die Anlagekosten sollen 2½ Mill. Kronen betragen.

Die Steinkohlengruben der Gesellschaft liegen in Resicza, Szekul, Doman und Anina. Die Förderteufen betragen 400 bis 500 m. Es werden im Jahre an Kohlen gefördert in Resicza, Szekul und Doman 100 bis 120 000 t, in Anina 300 000 t, welche vorwiegend in den Betrieben der Hüttenwerke der Gesellschaft verwendet werden. Die Zusammensetzung dieser Steinkohlen ist etwa folgende:

	Szekul	Doman	Anina
	%	%	%
Kohlenstoff	57,39	76,56	66,76
Flüchtige Bestandteile	29,58	16,29	20,89
Wasser	1,17	0,55	1,60
Asche	11,15	6,60	10,57
Schwefel	1,03	0,53	0,59

Die Kohlen werden gewaschen, gemischt und in Resicza in 60, in Anina in 84 Koksöfen verkokt; die vorhandenen älteren Oefen werden in solche mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse umgebaut. Nach vollendetem Umbau sollen an Koks 110 000 t erzeugt werden.

Die Eisensteingruben der Gesellschaft erstrecken sich auf eine Länge von 9 km und liefern Magnet-, Rot- und Brauneisensteine. Der Abbau erfolgt je nach der Art des Vorkommens mittels Tag- oder Grubenbaues. Die Eisensteine gelangen auf einer Schmalspurbahn unmittelbar zu den Hochöfen in Resicza und nach Umladung in Német-Bogsán zu den Hochöfen in Anina. Es werden im Jahre etwa 200 000 t Eisensteine gefördert, an Manganerzen etwa 10 000 t. Analysen der Magneteisensteine ergaben folgende Zusammensetzung:

	FeO	Fe_2O_3	Mn_3O_4	CaO	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	S	Cu	CO_2	H_2O	Fe	Mn
I	4,50	65,00	1,55	5,30	1,30	2,67	15,20	0,03	0,07	0,03	1,80	2,50	48,98	1,12
II	11,20	62,20	0,80	6,88	2,30	1,62	11,90	0,07	0,21	0,05	1,35	1,40	52,25	0,59
III	1,80	74,20	0,79	0,40	0,94	1,94	11,30	0,08	0,05	0,03	1,78	2,69	53,34	0,58

In Resicza werden jetzt zwei Hochöfen mit Holzkohlen und einer mit Koks betrieben; ein vierter Kokshochofen ist im Bau. Die tägliche Erzeugung der ersteren beträgt etwa 65 t, der letzteren 120 t (vergl. Abbildung 2).

Die Eisensteine kommen auf der oben erwähnten Bahn von 950 mm Spurweite in einer Höhe von 39,97 m über Hüttensohle an und können somit in Vorratsräumen, welche 19,81 m über Hüttensohle liegen, aufgespeichert und mit elektrisch betriebenen Bahnen auf die Gicht der Hochöfen gefördert werden.

Der Wind wird in Resicza von drei elektrisch und zwei mit Dampf betriebenen Gebläsemaschinen erzeugt. Letztere werden durch im Bau begriffene elektrisch betriebene Gebläse ersetzt. Der Wind wird in steinernen Winderhitzern, wovon vier nach Whitwellscher Art und vier nach Cowperscher Art eingerichtet sind, auf eine Temperatur von 600 bis 800° C. erhitzt. Die Whitwells sollen in Cowper umgebaut und diese wesentlich erhöht und um zwei Stück vermehrt werden.

In Anina (siehe Abbild. 3 S. 1367) wird ein Hochofen mit Holzkohlen und einer mit Koks betrieben; der Wind wird durch eine elektrische und zwei mit Dampf betriebene Gebläsemaschinen erzeugt; die letzteren werden ebenfalls durch elektrisch betriebene Maschinen ersetzt. Die Erhitzung des Windes geschieht in Whitwells.

Resicza erzeugt graues Bessemer-, halbiertes und weißes Martinroheisen, Anina dagegen graues Guß- sowie weißes Puddelroheisen. Die chemische Zusammensetzung der Eisenarten ist die folgende:

	Graues Bessemereisen	Weißes Martineisen	Graues Gießereieisen	Weißes Puddeleisen
	%	%	%	%
Gebund. Kohlenstoff	0,03	3,09	0,22	2,50
Graphit	3,45	0,55	3,02	0,45
Gesamt-Kohlenstoff	3,48	3,64	3,24	2,95
Silizium	1,07	0,48	2,16	0,42
Mangan	1,00	1,12	2,08	1,80
Phosphor	0,08	0,09	0,05	0,05
Schwefel	0,01	0,04	0,01	0,03
Kupfer	0,06	0,06	0,07	0,06

Für die Betriebe der Werke sind bedeutende elektrische Zentralen errichtet, in welchen die elektrische Energie zum Teil mittels Turbinen, also durch Wassergefälle, und zum Teil durch mit Hochofengasen betriebene Gasmaschinen erzeugt wird. Nach Fertigstellung aller Neubauten wird die Verwendung von Dampf in allen Betrieben — auch in denen der Gruben — welche zusammen 10- bis 12 000 P.S. erfordern, auf ein Minimum beschränkt sein. Die vorhandenen Turbinen haben jede 2500 P.S., alle drei zusammen also 7500 P.S. Die im Bau begriffenen Gasmaschinen haben je 1500 P.S., zusammen also 3000 P.S. Die Zahl der Gasmaschinen wird entsprechend den Mengen der überschüssigen Hochofengase vergrößert werden.

In Resicza wird in drei Birnen zu je 10 t aus den Hochöfen entnommenem flüssigem Roheisen Stahl für Eisenbahnschienen erzeugt. Im Martinstahlwerk sind jetzt drei basische Oefen zu je 14 t im Betriebe. Es werden diese nach und nach durch vier Martinöfen zu je 20 t ersetzt. Das Heizgas wird in 12 automatisch bedienten Unterwind-Schachtgeneratoren erzeugt.

Die Tiegelstahlhütte besteht aus einem Tiegelschmelz- und einem Vorwärmofen, der Tiegelgußstahl wird zu Radreifen, Panzerplatten und zu speziellen Stahlgüssen verarbeitet. Die zum Umschmelzen benötigten Tiegel erzeugt die Gesellschaft in ihrer eigenen Ziegelei. Die charakteristische Zusammensetzung der erzeugten Stahlarten ist folgende:

	Bessemer-stahl	Martinstahl saurer	Martinstahl basischer	Martinstahl weicher	Tiegel-stahl
	%	%	%	%	%
Kohlenstoff	0,343	0,272	0,245	0,07	0,650
Silizium . .	0,040	0,157	0,080	0,02	0,164
Mangan . .	0,150	0,198	0,300	0,12	0,507
Kupfer . .	0,06	0,056	Spur	—	—
Phosphor .	0,080	0,087	0,048	—	—
Schwefel .	Spur	—	Spur	—	—

In der Aninaer Puddelhütte sind sieben Doppelpuddelöfen und ein einfacher Puddelofen durch unmittelbare Heizung mit zwei Luppenhämmern und einer dreigerüstigen Luppenstrecke in Betrieb. Geplant wird die Verlegung der Aninaer Puddelwerke nach Resicza in der Weise, daß in Resicza vier moderne Doppel-Gaspuddelöfen mit zwei elektrisch betriebenen Luppenpressen und einer ebenfalls elektrisch betriebenen Luppenstrecke aufgestellt werden. (Abbild. 1.)

Abbildung 1. Lageplan der Walzhütte in Resicza.

A = Elektrische Umformer-Zentrale. B = Vorblockgerüst. C = Reversier-Fertigstraße. D = Blechstraße. E = Universalstraße. F = Adjustage. G = Puddelhütte. H = Feinstraßen. J = Radscheiben- und Bandagen-Walzwerk.

Die Stahlformgießerei besteht aus drei Martinöfen zu je 10 t, und zwar aus zwei basischen und einem sauren Ofen. Es können Stücke bis zu 50 t Gewicht gegossen werden. Die Oefen sind Tag und Nacht in Betrieb; in

Abbildung 2. Lageplan der Hochofenanlage und Stahlhütte in Resicza.

A = Erzsümpfe. B = Gichtseilbahnen. C_1, C_2 = Kokshochofen. C_3, C_4 = Holzkohlenhochofen. D = Gasmaschinenanlage. E = Stahlwerk mit drei Bessemerbirnen und vier 20 t-Martinöfen. F = Stahlgießerei mit drei 10 t-Martinöfen. G = Gebläsehaus.

der Nacht werden Blöcke besonderer Qualität erzeugt. Der gute Ruf des Resiczaer Stahlgusses ist auch im Auslande bekannt, so daß namentlich Schiffbaumaterial nach England, Italien und Rußland in bedeutenden Mengen ausgeführt wird. Mit der Resiczaer Stahlgießerei ist eine **Eisengießerei** verbunden, welche hauptsächlich die eigenen Bedürfnisse der Resiczaer Werke an Gußwaren liefert.

In Anina werden die zum Verkauf bestimmten Gußwaren hergestellt. Es bestehen daselbst zwei Kupolöfen, ein Flammofen und neuerdings eine

Abbildung 3. Lageplan des Eisenwerkes Anina.

A = Erzrümpfe. B¹, B² = Holzkohlenhochöfen. G = Gießerei. C = Emailhütte. N = Nagelschmiede.

mit elektrischen Kranen ausgestattete Gießhalle, versehen mit den nötigen Nebeneinrichtungen und einer entsprechenden Vorrichtung zur Erzeugung von Röhren in größeren Mengen.

Im Resiczaer Walzwerke wird ausschließlich Flußeisen und Stahl, in Anina dagegen zum größten Teil Puddeleisen und nur in kleineren Mengen Resiczaer Flußeisen und Stahl verarbeitet. Das Resiczaer Walzwerk wird nach vollendetem Umbau folgende Strecken und Einrichtungen haben:

1. Eine elektrisch angetriebene Reversiermaschine von etwa 10 000 P. S., auf deren einer Seite ein Duo-Vorblockgerüst zum Vorstrecken von 3 bis 5 t-Blöcken und auf der andern Seite eine viergerüstige, mit Walztischen versehene Fertigstrecke zum Walzen von Trägern bis zu einer Höhe von 500 mm stehen wird.

2. Eine zweite, ähnliche, elektrisch angetriebene Maschine, verbunden mit einem Grobblechgerüste auf der einen Seite und mit einem Universaleisengestelle auf der andern Seite und in Fortsetzung dieses ein Lauthsches Trio und ein Mittelgerüst zum Auswalzen von Behälterblechen. Diese vier Strecken sind mit einer der Produktionsfähigkeit entsprechenden neuen Gasgeneratoranlage versehen, ferner mit Tieföfen, Durchweichungsgruben, mit elektrischen Kranen, hydraulischen und elektrischen Scheren, mit Sägen und schließlich in der Verlängerung des Walzgebäudes mit einer entsprechenden großen Adjustage.

3. Eine elektrisch betriebene Feinblechstrecke zu drei Duogerüsten.

4. Eine Mittelstrecke zu drei und vier Gerüsten.

5. Eine Triostrecke zu drei Gerüsten als Reserve, und schließlich

6. ein Radreifenwalzwerk mit den dazugehörigen Oefen, Kranen, Hämmern und weiteren Nebeneinrichtungen.

Beabsichtigt wird der Umbau des Radreifenwalzwerkes in der Weise, daß es mit Hilfe zweier großer hydraulischer Pressen und eines neuen Walzwerkes zum Schmieden und Walzen von Radringen und Radscheiben benutzt werden soll. Dasselbe wird bei entsprechender Ofeneinrichtung auch gepreßte Maschinenachsen und andere Maschinenbestandteile anfertigen können.

Im Aninaer Walzwerke ist außer einer Luppenstrecke noch eine dreigerüstige Grobstrecke, eine dreigerüstige Mittelstrecke und eine elektrisch betriebene siebengerüstige Feinfertigstrecke und eine zweigerüstige Vorwalze in Betrieb.

Die Durchschnitts-Jahresproduktion der Resiczaer und Aninaer Eisenwerke beträgt:

	t
Roheisen	120 000
Bessemerstahl	20 000
Flüssiger Martinstahl	100 000
Puddeleisen	15 000
Stahlgußware	8 000
Eisengußware	15 000
Walzware	100 000

Obige Walzwarenmenge verteilt sich annähernd in folgende Erzeugnisse:

	%
Eisenbahnschienen	25
Grob- und Feinbleche	10
Radreifen	5
Doppel-T-Träger	20
Verschiedene gewalzte Eisenwaren einschließlich Stabeisen	40

Die Jahresproduktion der mechanischen Werkstätten beläuft sich je nach den einlaufenden Bestellungen auf 15 000 bis 20 000 t in geschmiedeten Gegenständen, Eisenbahnradpaaren, Brücken- und Eisenkonstruktionen, fertigen Stahlgüssen, Geschossen, Nägel- und Schraubenwaren und verschiedenen Maschinenfabrikrequisiten.

Die Schmiedewerkstätte arbeitet mit mehreren kleineren und zwei großen Dampfhämmern, letztere mit 5 t Mehrgewicht und Oberdampf samt den hierzugehörigen Wärmöfen. Hauptprodukte sind Eisenbahnrequisiten, Schiffs- und Maschinenbaumaterial und andere größere Schmiedearbeiten. Die Jahresproduktion an Schmiedewaren beträgt 1500 bis 2000 t.

Die Maschinenfabrik ist mit 350 verschiedenen, ausschließlich elektrisch betriebenen Arbeitsmaschinen ausgestattet; die größten sind: eine 4 m spurbreitige Hobelbank mit 8 m Hobelfläche und eine Drehbank zum Abdrehen von Stücken zu $4^1/_2$ m Durchmesser. Zur Verfügung stehen weitere Krane und Maschinen für die Bearbeitung von speziellen Stahlabgüssen bis zu 50 t Gewicht, von fertigen Eisenbahnradpaaren und zum Abdrehen von Walzen und Geschossen. Die Maschinenfabrik produziert jährlich etwa 6000 bis 8000 t, davon 6000 Stück komplette Radpaare in einem Gewichte von 6500 t. In Verbindung mit der Maschinenfabrik besteht eine Geschoßfabrik mit einer 600 t schweren stehenden und 100 t schweren liegenden hydraulischen Presse, zum Erzeugen von Geschossen bis zu einem Kaliber von 15 cm.

Die Brückenbauanstalt erzeugt einschlägige Konstruktionen größter Dimensionen. Sie ist mit zahlreichen Scheren, Bohr- und Nietmaschinen versehen, ferner mit einem elektrisch betriebenen Kranen, einer hydraulischen Nietpresse und einer Vorrichtung zur Betreibung von pneumatischen Werkzeugen. Die Jahresproduktion an Brücken und sonstigen Konstruktionen beträgt etwa 3000 bis 5000 t. Von den Erzeugnissen der Resiczaer Brückenbauanstalt sind außer kleineren Eisenbahn- und öffentlichen Brücken die vierteilige Szegediner und die dreiteilige Tokajer Theiß- sowie die Ujvidéker dreiteilige Eisenbahn-Donaubrücke erwähnenswert. An die Brückenbauanstalt reiht sich eine groß angelegte Eisenbahnweichenwerkstätte; dieselbe produziert etwa 1500 bis 2000 t komplette Weichen.

Die Nieten- und Schraubenfabrik in Anina erzeugt jährlich 2000 bis 2500 t fertige Ware; zwei Drittel hiervon sind Eisenbahnbedarfsartikel, der Rest ist Handelsware.

Eine auf moderner Höhe stehende und vollkommen ausgestattete Fabrik für landwirtschaftliche Maschinen in Román-Bogsán erzeugt komplette Eisenpflüge und Feldbearbeitungsmaschinen. Ihre Produktion beträgt etwa 12000 Stück komplette Pflüge, 5000 Stück Pflugkörper und 200 bis 300 t andere Feldbearbeitungsmaschinen.

Durch Zubau eines Hammerwerkes wird die Fabrik gegenwärtig zur Erzeugung von Werkzeugen erweitert. Außerdem betreibt die Gesellschaft noch folgende Werke:

a) Eine Fabrik für feuerfeste Steine und Mörtel mit moderner Vorbereitungswerkstätte, mechanischer Presse und mit einem durch Gas geheizten Mendheim-Ofen. Dieselbe erzeugt Dinasziegel für die Zustellung der Martinöfen, Tiegel für die Zwecke des Tiegelgusses und Ziegel in den verschiedensten Sorten und Formen. Sie deckt den gesamten Bedarf aller Betriebe an feuerfesten Steinen und Mörtel, auch werden deren Produkte verkauft. Die Gesamtproduktion beträgt 1800 t an Mahlprodukten und 800 bis 1000 t feuerfeste Ziegel. In Verbindung mit

der feuerfesten Ziegelei besteht noch eine aus körniger Schlacke pressende Ziegelfabrik mit einer Jahresproduktion von zwei bis drei Millionen Stück Ziegel.

b) Eine Ziegelei in Román-Bogsán mit einem Rundofen und einer mechanischen Presse zur Herstellung von zwei bis drei Millionen Bauziegel.

c) Größere Kalkbrennereien in Kolczán und Oravicza zur Erzeugung von 6000 bis 8000 t Kalk.

d) Eine Zementfabrik in Oravicza zur Erzeugung von 2000 bis 2500 t Zement.

e) Eine Mineralölraffinerie und Schmierölfabrik in Oravicza mit einer Jahresproduktion von 6000 bis 8000 t und schließlich

f) Dampfmühlen in Bogsán und Oravicza mit einer Mahlproduktion von 10 000 t.

Die Vasköer, Szekuler und Dománer Gruben sind, wie schon eingangs erwähnt, mittels einer 950 mm spurbreitigen Grubenbahn mit der Resiczaer Fabrikanlage verbunden, welche einschließlich Industriegleisen etwa 100 km Länge hat. Zur Abwicklung des Verkehrs dienen 15 Lokomotiven und etwa 500 Lastwagen. Im Bergwerks-, Forst- und Fabrikbetriebe sind insgesamt 700 Ober- und Unterbeamte und 15 000 Arbeiter beschäftigt; dieselben wohnen zum größten Teil in etwa 1000 der Gesellschaft gehörigen Häusern. Das rund 400 qkm große Ackerland ist, mit Ausnahme eines größeren Wein- und einiger Muster-Obstgärten, in kleineren Parzellen an die Arbeiter und die Bewohner der anliegenden Ortschaften verpachtet.

Fritz W. Lürmann,
Dr.-Ing. h. c.

Die Herstellung von Roheisen im elektrischen Ofen.

Von **Fritz Cirkel**, dipl. Bergingenieur, Montreal.

In Nr. 14 S. 868 dieser Zeitschrift sind im allgemeinen die in Sault St. Marie zu Ontario im Auftrage der Kanadischen Dominial-Regierung von Dr. **Haanel**, Direktor der Mines Branch, ausgeführten Versuche zur Herstellung von Roheisen im elektrischen Ofen beschrieben, ohne näher auf die hierbei festgestellten Zahlenwerte einzugehen.* Der inzwischen veröffentlichte amtliche Bericht über diese Versuche enthält eine solche Fülle von praktischen Ergebnissen, daß eine Zusammenstellung derselben für die Beurteilung der gesamten Versuche von Interesse sein dürfte.

Der zu den Versuchen angewandte Ofen ist aus der Abbild. auf S. 1372 ersichtlich. Dieser Ofen bestand der Hauptsache nach aus einem aus starkem Eisenblech gefertigten Zylinder von 1220 mm Durchmesser, dessen Boden eine an das Eisenblech angeschraubte gußeiserne Platte bildete; der Zylinder war, um Reparaturen besser ausführen zu können, aus zwei Teilen zusammengesetzt. Um ein Schließen der magnetischen Kraftlinien im Zylinder zu verhindern, war derselbe vertikal durch eine starke, 254 mm breite Kupferplatte unterbrochen. Die inneren Wände waren mit feuerfesten Ziegeln ausgekleidet, während der eigentliche Ofen aus Kohle gebildet wurde, die als Brei in den unteren Teil des Zylinders eingestampft war. Wie aus der Abbildung ersichtlich, hatte das Ofeninnere die Form eines doppelten, an den weiteren Enden zusammenstoßenden Kegelstumpfs. Aenderungen in den Dimensionen des letzteren wurden je nach Bedarf vorgenommen, jedoch galten für die Mehrzahl der Versuche die folgenden Zahlen:

	mm
Durchmesser des Bodens des eigentl. Ofens	610
Höhe des unteren Kegels	279
„ des oberen Kegels	838
Durchmesser in der Mitte	813
„ am oberen Ende des Ofens .	762

Die Elektroden, welche nach dem Héroultschen Verfahren angefertigt und aus Schweden bezogen worden waren, hatten quadratischen Querschnitt von 406 × 406 mm und 1,8 m Länge. Der Kontakt mit den den Strom zuführenden Kabeln bestand aus einem an vier Kupferplatten angenieteten Stahlschuh. Die Elektrode konnte mit Hilfe eines Flaschenzuges, dessen Seilende über eine Winde führte, nach Belieben gehoben oder gesenkt werden. Die elektrische Energie wurde einer Phase eines Dreiphasenstrom-Generators (400 KW., 30 Perioden in der Sekunde) entnommen. Der Strom wurde einem mit Oel gekühlten Umformer für 225 KW. mit 2200 Volt Spannung zugeführt, welcher Strom mit 50 Volt Spannung abgab. Dieser Transformator war in einem abgetrennten Raum, aber dicht beim Ofen aufgestellt. Der Strom wurde von dem Transformator direkt in die Bodenplatte des Ofens und gleichfalls zu der Elektrode mittels Leitungen geführt, von denen jede aus 30 Aluminiumdrähten, 15,9 mm stark, bestand.

Die elektrischen Meßinstrumente bestanden aus einem Voltmeter, einem Ampèremeter und einem registrierenden Wattmeter. Der Umformer und die elektrischen Meßinstrumente waren von der Westinghouse-Gesellschaft geliefert worden. Ein besonderes Voltmeter, welches die Ab-

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 238, Nr. 6 S. 566.

lesung von 10 bis 80 Volt gestattete und von der Keystone Electric Co. geliefert war, wurde als Kontrollapparat in den Strom eingeschaltet und leistete vorzügliche Dienste. Bevor mit den eigentlichen Versuchen in größerem Maßstabe begonnen wurde, war es nötig, eine Reihe von Vorversuchen anzustellen. So zum Beispiel mußte die Kapazität des Ofens der zur Verfügung stehenden elektrischen Energie angepaßt werden. Es wurde ferner der Versuch gemacht, die kalorische Energie des von der Reduktion des Erzes herrührenden Kohlenoxyds, welches bisher bei allen früheren Versuchen verloren gegangen war, weiter auszunutzen. Um letzteres zu erreichen, wurde komprimierte Luft in den Ofen 300 mm unter der Oberfläche der Charge eingeführt; der Kohlenstoff in der Form von Kokspulver wurde, um eine Verbrennung durch die eingeführte Luft zu verhüten, mit feuerfestem Ton vermischt und brikettiert. Man erwartete, daß durch die Nutzbarmachung des Kohlenoxyds die Charge vorerhitzt, das Erz zum Teil reduziert und das Ausbringen erheblich beschleunigt werde. Es zeigte sich indessen schon bei dem ersten Versuche, daß die entwickelte große Hitze, welche durch die Verbrennung des Kohlenoxyds verursacht wurde, die Charge zum Teil zähflüssig machte, so daß dieselbe an den Wänden des Ofens hängen blieb, und daß ferner die Elektrode, obgleich sie durch Asbest und einen Blechmantel geschützt war, sehr angegriffen wurde, ferner daß der Ofen nicht geeignet war, das Kohlenoxyd rationell auszunutzen, daß dagegen ein Ofen von größeren Dimensionen, in welchem die Elektrode von der Beschickung isoliert ist, durch die Einführung von komprimierter Luft eine Nutzbarmachung des Kohlenoxyds ermöglichte, und deshalb ein relativ höheres Ausbringen erzielt werden könne.

Die Versuche begannen im größeren Maßstabe Mitte Januar 1906 und dauerten Tag und Nacht bis zum 5. März. In dieser Zeit wurden 150 Abstiche erzielt, welche insgesamt 55 t Roheisen ergaben. Für die Versuche wurden Magnetite von verschiedenen Gruben der Provinzen Ontario und Quebek, Titaneisenerze von der Provinz Quebek und geröstete Pyrrhotite der Lake Superior Co. benutzt. Sämtliches Rohmaterial für die Chargen, d. i. Erz, Zuschlag und Kohle, wurde im Steinbrecher zu Stücken von Nußgröße zerkleinert und dann gehörig gemischt. Die Zusammensetzung der Beschickung für jeden Versuch schwankte von Zeit zu Zeit je nach dem Gehalt an Kohle und Zuschlag. Die Zusammensetzung der Rohstoffe wie die Versuchsergebnisse gehen aus nachstehenden Zusammenstellungen Tabelle I A, B, C, D und folgenden hervor:

Tabelle I. Analysen des Rohmaterials.

A. Eisenerze.

	Vers. Nr. 8 Hämatit %	Versuch Nr. 13 Magnetit %	Versuch Nr. 14 Magnetit %	Versuch Nr. 15 Magnetit %	Versuch Nr. 16 Magnetit %	Versuch Nr. 17 Magnetit %	Versuch Nr. 18 gerösteter Pyrrhotit %
SiO_2	5,42	6,20	6,60	3,80	6,06	4,00	10,96
Fe_2O_3	88,90	55,42	60,74 } Fe = 55,85 %	56,24 } Fe = 59,38 %	58,00 } Fe = 59,85 %	55,31 } Fe = 58,29 %	65,43 } Fe = 45,80 %
FeO	—	23,04	17,18 }	25,76 }	24,78 }	25,20 }	— }
Al_2O_3	2,51	2,56	1,48	3,73	1,00	2,24	3,31
CaO	0,61	2,00	2,84	2,00	0,40	2,40	3,92
MgO	0,30	6,84	5,50	3,42	6,00	4,00	3,53
Mn	0,16	—	—	—	—	—	—
P_2O_5	—	0,023 } P = 0,01 %	0,037 } P = 0,016 %	0,85 } P = 0,371 %	0,046 } P = 0,020 %	0,95 } P = 0,415 %	—
P	0,044	—	—	—	—	—	0,016
S	0,002	0,01	0,57	0,20	0,17	0,45	1,56
CO_2	—	3,907	5,053	4,00	3,544	5,45	Cu 0,41
Glühverlust	2,48	—	—	—	—	—	Ni 2,23
	100,426	100,000	100,000	100,00	100,000	100,00	

B. Kalkstein.

	%
SiO_2	1,71
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0,81
$CaCO_3$	92,85
$MgCO_3$	4,40
P	0,004
S	0,052
	99,826

C. Briketts.

Die Briketts bestanden aus 80 % Kokspulver und 20 % feuerfestem Ton. Eine Analyse ergab die folgenden Werte:

	%
Flüchtige Bestandteile	4,05
C	69,73
SiO_2	15,26
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	8,92
CaO	0,90
MgO	0,30
P	0,84
	100,00

D. Holzkohle.

Die bei den Versuchen 13 und 16 verwendete Holzkohle hatte die folgende Zusammensetzung:

	Nr. 13 %	Nr. 16 %
Flüchtige Bestandteile	28,08	20,60
Feuchtigkeit	14,06	2,20
Kohlenstoff	55,90	74,40
Asche	2,54	2,80
Schwefel	0,058	—
	100,638	100,00

Tabelle II. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

	Versuch Nr. 8	Versuch Nr. 13	Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15	Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17	Versuch Nr. 18
Mischung	Hämatit . . 90,7 kg Briketts . . 27,2 „ Kalkstein . 22,7 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Sand . . . . 12,2 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 11,3 „ Sand . . . . 2,7 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 13,6 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 20,4 „ Quarz . . . 2,3 „	Magnetit . . 181,4 kg Holzkohle . 56,7 „ Kalkstein . 9,1 „	Gerösteter Pyrrhotit . 181,4 kg Holzkohle . 49,9 „ Kalkstein . — „
Dauer des Versuchs	12 Stunden	61 Std. 25 Min.	65 Std. 30 Min.	23 Std. 50 Min.	38 Std. 20 Min.	43 Std. 5 Min.	56 Std. 20 Min.
Durchschnittl. Volt am Ofen	38,5	35,75	36,03	36,16	36,5	36,79	36,05
Durchschnittl. Ampère	4856	5000	4987	5000	4993	5000	5000
Kraftfaktor	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919	0,919
Roheisen produziert kg	1209	5832*	5438	2050	3243	3766	3328
Watt	171 812	164 271	165 125	166 155	167 483	169 050	165 649
Elektrische P. S.	230,3	220,2	221,34	222,72	224,50	226,6	222,05
Austrag an Eisen für 1000 elektr. P. S.-Tage t	11,57	11,41	9,92	10,21	9,97	10,20	7,038
Elektr. P. S.-Jahr (365 Tage) f. d. Tonne Eisen	0,236	0,2399	0,276	0,268	—	0,268	0,389

Tabelle III. Analyse des Eisens.

	Versuch Nr. 8		Versuch Nr. 13		Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15		Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17		Versuch Nr. 18		
	Guß 28	Guß 30	Guß 49	Guß 53	Guß 80	Guß 89	Guß 90	Guß 102	Guß 111	Guß 113	Guß 125	Guß 130	Guß 133
Gesamt-C %	4,85	4,35	5,18	4,65	3,73	3,53	3,43	4,20	—	—	3,23	3,38	2,50
Si „	0,87	1,03	1,30	1,41	3,53	0,95	1,17	1,75	1,49	1,55	4,90**	4,50**	6,32**
S „	0,018	0,019	0,020	0,012	0,042	0,024	0,016	0,005	0,016	0,015	0,007	0,006	0,007
P „	—	—	0,029	0,024	0,034	0,554	0,457	0,047	0,500	0,520	0,062	0,037	0,042
Cu „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,86	0,87	0,71
Ni „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,70	4,12	4,00

* Dieser und die folgenden Versuche zeigten, daß, wenn Holzkohle oder Koks als Reduktionsmittel anstatt Briketts gebraucht werden, die Menge der Schlacke erheblich verringert und das Ausbringen an Eisen entsprechend erhöht wird.

** Durch Vermehrung des Kalksteins in der Charge kann der Gehalt an Silizium auf 2 % erniedrigt werden.

Man fürchtete, daß man mit der Reduktion des Magnetits infolge seiner Leitungsfähigkeit große Schwierigkeiten haben würde; bei Anwendung von Holzkohlen jedoch als Reduktionsmittel arbeitete der Ofen sehr gut und gab zu keiner Störung Anlaß. Da in den Provinzen Ontario und Quebek Holzkohle billig hergestellt werden kann, während Koks eingeführt werden muß, war es von großer Wichtigkeit, festzustellen, ob Holzkohle dauernd im elektrischen Ofen an Stelle von Koks gesetzt werden kann, ohne dabei die Leistungsfähigkeit des Ofens zu verringern. In der Tat gab man Koks oder Koksbriketts nach den ersten Versuchen nicht mehr auf, und fast alle Chargen wurden mit Holzkohle durchgeführt.

Ein großer Teil der verwendeten Holzkohle war von schlechter Qualität, indem sie nur 56 % Kohlenstoff enthielt. Dieses und der Umstand, daß eine große Menge Holzkohle zur Bedeckung der Beschickung im Ofen verbraucht wurde, erklären den hohen Verbrauch f. d. Tonne Roheisen. Eine Abart des Ofens, bei welcher die obere Lage der Beschickung dem direkten Einfluß der Atmosphäre entzogen ist, würde den Verbrauch an Holzkohle bedeutend vermindern. Der Verbrauch an Elektroden stellte sich insgesamt auf 174 kg bei einer Produktion von 19 374 kg Roheisen. Die Durchschnittsdauer einer Elektrode war 13 Tage.

Der Kraftfaktor des Ofens wurde von M. Ch. Darrall von der Canadian Westinghouse Co. von Hamilton Ont. bestimmt und stellte sich auf 0,919. Dieser hohe Wert ist hauptsächlich der Konstruktion des Ofens zuzuschreiben, indem letztere das Schließen der magnetischen Kraftlinien verhindert.

Was die Konstruktion des elektrischen Ofens für die Erzeugung von Roheisen in großem

Tabelle IV. Analyse der Schlacke.

	Versuch Nr. 8	Versuch Nr. 13	Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15	Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17	Versuch Nr. 18
SiO_2 . . . . %	34,40	35,84	33,80	24,30	30,90	26,96	16,44
Al_2O_3 . . . . „	15,73	31,80	10,20	27,16	12,30	20,64	13,86
CaO . . . . „	43,53	14,39	21,78	36,06	40,09	27,40	53,25
MgO . . . . „	2,00	16,22	30,50	10,74	12,91	15,50	8,80
Fe . . . . „	1,35	0,26	2,05	1,67	1,48	1,41	0,65
S . . . . „	0,55	0,35	0,25	0,25	0,56	0,21	5,28
Cu . . . . „	—	—	—	—	—	—	Spur
Ni . . . . „	—	—	—	—	—	—	Spur

Tabelle V. Austragverhältnis der Schlacke zum Eisen.

	Versuch Nr. 8	Versuch Nr. 13	Versuch Nr. 14	Versuch Nr. 15	Versuch Nr. 16	Versuch Nr. 17	Versuch Nr. 18
Schlacke . . . kg	527	1903	2219	606	1159	1480	2295
Eisen . . . . . „	1209	5832	5438	2050	3243	3766	3328
Verh.: Schlacke / Eisen	0,44	0,326	0,41	0,29	0,36	0,39	0,69

Maßstabe betrifft, so würden folgende Aenderungen getroffen werden müssen:

1. Der obere Teil des Ofens muß so konstruiert werden, daß eine mechanische Beschickung desselben erfolgen kann.
2. Es müssen Vorrichtungen getroffen werden, welche das Auffangen und die sofortige Ausnutzung des Kohlenoxyds ermöglichen.

Die größere Kapazität, welche einen relativ geringeren Hitzeverlust durch Strahlung zur Folge hat, sowie die Nutzbarmachung des Kohlenoxyds, wie oben ausgeführt, würde die Leistungsfähigkeit ganz erheblich erhöhen.

Die Versuche haben dargetan, daß unter normalen Verhältnissen ungefähr 11,5 t bei einer Ausgabe von 1000 elektrischen P. S.-Tagen produziert werden (siehe Versuche 8 und 13). Es ist daher wohl anzunehmen, daß unter ähnlichen Verhältnissen mit einem Ofen, an welchem die oben angeführten Aenderungen getroffen worden sind, ungefähr 12 t für 1000 elektrische P. S.-Tage erzeugt werden können. Diese Zahl ist auch bei der Berechnung der Herstellungskosten f. d. Tonne Roheisen zugrunde gelegt.

Dr. P. **Héroult** in La Praz, gibt in Nachfolgendem die Kostenberechnung für ein Ausbringen von 120 t in 24 Stunden bei einer Anlage von 1000 P. S.:

	ℳ
Oefen, Kontakte und Zubehör	102 900
Elevatoren, Erzbehälter	58 800
Steinbrecher	16 800
Windemaschinen und Regulatoren . .	44 100
Instrumente	5 880
Kabel für Leitungen	35 280
Gebäude	44 100
Mischwerke und Gießereiapparate . .	42 000
Krane und Schienenwege	21 000
Schlackenwagen und Zubehör	18 900
Reparaturwerkstätte u. sonst. Anlagen	33 600
	423 360

Holzkohlenanlage	210 000 ℳ
Elektrische Kraftanlage	2 100 000 „
Anlage für Elektroden	25 200 „
Unvorhergesehene Ausgaben	181 440 „
	2 940 000 ℳ
Amortisation 5 %, Entwertung 5 %, Zinsen . . . 5 % — 15 % von 2 940 000 ℳ	441 000 „

Bei einer Erzeugung von 43 200 t im Jahr (360 Tage) stellen sich daher die Amortisationskosten f. d. Tonne auf 10.21 ℳ. Die Produktionskosten f. d. Tonne setzen sich nach Héroult wie folgt zusammen:

	ℳ
Erz (55 % metallisches Eisen) 6,30 ℳ f. d. t	11,34
Holzkohle, 25,20 ℳ f. d. Tonne, 1/2 Tonne	12,60
Elektrische Energie, Amortisation usw. .	10,21
Arbeitslohn	4,20
Kalkstein	0,84
8,17 kg Elektrode, 18,5 ₰ f. d. kg . . .	1,51
Insgemein Ausgaben	4,20
Gesamt-Erzeugungskosten f. d. Tonne . .	44,90

Es muß noch bemerkt werden, daß die meisten zu den Versuchen herangezogenen Erze einen hohen Prozentsatz Magnesia enthielten, welche sich, nachdem der Ofen eine kurze Zeit im Betrieb war, an den Wänden absetzte und, da die zur Verfügung stehende elektrische Energie nicht groß genug war, um dieselbe in flüssigem Zustande zu erhalten, die Leistungsfähigkeit bedeutend herabsetzte. Bei Anwendung eines viel stärkeren Stromes und infolgedessen höherer Temperatur wäre das Ausbringen ohne Zweifel bedeutend größer gewesen.

Es muß ferner berücksichtigt werden, daß die ganze Einrichtung, namentlich die Stromstärke, nicht den Anforderungen der elektrischen Schmelzprozesse entsprachen; es war z. B. unmöglich, den Strom über 5000 Amp. bei 35 bis 40 Volt zu forcieren.

Lunkern und Seigern in Flußeisenblöcken.*

Die schädlichen Folgen, welche Lunker und Seigerungen in Flußeisenblöcken verursachen, geben Veranlassung dazu, die Vorgänge bei ihrer Entstehung genau zu erforschen und auf Grund dessen Vorschläge zu machen, um sie zu verhüten. Unter den so gefundenen Gesichtspunkten sollen dann einige Verfahren betrachtet werden, die in der Praxis bereits angewendet worden sind, um diese unangenehmen Begleiterscheinungen der Flußeisendarstellung möglichst einzuschränken und ein dichtes und gleichmäßiges Material zu erzielen.

Die Entstehung eines Lunkers wird allgemein in der Weise erklärt, daß beim Erstarren des Blocks die äußere Schale, welche infolge der Berührung mit den kalten Kokillenwänden sehr schnell abkühlt, sofort feste Form annimmt und infolgedessen nachher der größeren Schwindung des flüssigen Kerns nicht mehr zu folgen vermag, wodurch in der Mitte ein Hohlraum entsteht. Diese Erklärung genügt indessen nicht, um auch die offenkundige Tatsache zu deuten, daß solche Metalle ebenfalls lunkern, welche sich im Augenblick des Erstarrens ausdehnen, wie z. B. graues Roheisen, dessen Metallmoleküle beim Erstarren durch den sich ausscheidenden Graphit auseinandergedrückt werden. Auch sind die Lunker in den Stahlblöcken manchmal so erheblich, daß man sie nicht allein auf die Schwindung beim Erkalten zurückführen kann; denn bei langsamer Abkühlung sind die Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Schichten so gering, daß es schwer fällt, an eine derartige Wirkung zu glauben. — Die Frage, ob auch Stahl, wie vielfach angenommen wird, zu denjenigen Metallen gehört, welche sich beim Erstarren ausdehnen, ist nun zwar für unsere Abhandlung gleichgültig, da es sich nur darum handelt, eine Erklärung für die Lunkerbildung zu finden, welche in gleicher Weise genügt für Metalle, welche sich ausdehnen, wie für solche, die es nicht tun; indessen bieten die Vorgänge beim Lunkern und Seigern manche Erscheinungen, welche für oder wider diese Annahme sprechen, so daß es sich immerhin verlohnt, darauf näher einzugehen, wenn auch die Frage selbst ungelöst bleibt.

Man kann nun den Erstarrungsvorgang mit Bezug auf die Lunkerbildung in zwei Perioden einteilen: die Zeit vor dem Beginn und die Zeit während des Lunkerns. Analog denke man sich die festen Wände des erstarrenden Blocks eingeteilt in eine äußere Schicht, welche schon vor dem Beginn des Lunkerns erstarrt ist, und eine innere Schicht, welche erst während der Entstehung des Lunkers erstarrt. Die Lunkerbildung läßt sich dann erklären durch eine Spannung, welche in der äußeren Schicht entsteht infolge des Widerstandes, welchen die innere Schicht ihrem Zusammenziehen entgegensetzt. Durch die Berührung mit den Kokillenwänden kühlt die äußere Schicht schneller ab und hat infolgedessen das Bestreben, sich auch mehr zusammenzuziehen als der geschmolzene Inhalt. Dem setzt nun aber die innere Schale, die noch wärmer ist, Widerstand entgegen; dieser wird von der äußeren Schicht überwunden, solange die innere noch dünn und schwach ist; sobald sie aber stärker wird, übersteigt der Widerstand die Spannung in der äußeren Schale und diese kann nicht mehr so sehr schwinden, wie es ihrer Temperatur entspricht. Insofern nun bei der Spannung die Elastizitätsgrenze überschritten

* Nach einer Abhandlung von Professor Henry M. Howe in „The Transactions of the American Institute of Mining Engineers“, London-Meeting, Juli 1906.

wird, und das dürfte stets der Fall sein, da bei den herrschenden hohen Temperaturen die Elastizitätsgrenze außerordentlich niedrig ist, ist ihre Wirkung nachhaltig; ist z. B. bei etwa 1000° die äußere Schicht um etwa einen Zoll weiter, als sie ohne den inneren Widerstand geworden wäre, so wird die weitere Abkühlung hiervon als von einer gegebenen Größe ausgehen, und das Endresultat wird sein, daß der kalte Block um nahezu einen Zoll dicker ausfällt, als er geworden wäre, wenn die innere Spannung in ihm nicht geherrscht hätte. Beim Fortschreiten der Abkühlung nach innen wiederholt sich dieser Vorgang, wodurch seine Einwirkung auf die äußerste Schicht vergrößert wird; bald aber beginnt eine Periode, in der die innere Schicht sich schneller zusammenzieht, als die äußere. Ist z. B. die äußere Schicht von 1600° auf 600° abgekühlt, während die durchschnittliche Temperatur der inneren Schichten 1100° betrug, so muß bei einer weiteren Abkühlung, sagen wir auf 20°, der Temperatur der umgebenden Luft, da der ganze Block ziemlich gleichzeitig auf diesem geringeren Temperaturgrad anlangt, die innere Masse sich in der gleichen Zeit um 1100 — 20 = 1080° abkühlen, in der die äußere Schicht sich nur um 600 — 20 = 580° abkühlt. — Während dieser Periode beginnt nun der Lunker sich zu bilden, indem die äußere Schale, die künstlich erweitert ist, sich nicht mehr auf ihre natürlichen Abmessungen zusammenziehen kann und die erkaltenden Metallteilchen des inneren Kerns mit der festen Wand zusammenschweißen. Die Metallmenge genügt aber nicht mehr, um den zu großen Raum zu füllen, und es entsteht in der Mitte des Blocks ein Hohlraum, der Lunker. Das Volumen des Lunkers ist danach gleich der Differenz zwischen dem Volumen der erstarrenden äußersten Schicht und dem ihres Inhalts in dem Augenblick, wo er zu strengflüssig wird, um die Gestalt des Lunkers noch zu beeinflussen.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde der Einfachheit halber angenommen, daß das Metall sich gleichmäßig durch die ganze Periode des Erkaltens zusammenzieht; nunmehr ist noch die Einwirkung einer etwaigen Ausdehnung in der Nähe des Erstarrungspunktes zu berücksichtigen. In diesem Falle ist man sehr leicht geneigt, anzunehmen, daß eine solche Ausdehnung die Lunkerbildung unbedingt einschränken müsse, da die eingeschlossene flüssige Masse viel eher in der Lage ist, den von den festen Wänden gebildeten Hohlraum auszufüllen; in Wirklichkeit liegt aber die Sache nicht so einfach. Man darf nicht vergessen, daß auch die äußere feste Schale bereits vorher die gleichen Erscheinungen durchgemacht hat, wodurch die erwähnte günstige Wirkung unter Umständen wieder beeinträchtigt wird. Um sich ein klares Bild von den Vorgängen zu machen, denke man sich eine Anzahl von konzentrischen Messingkugeln, die genau übereinander passen. Werden diese von außen her erhitzt, so wird sich zunächst die äußerste Kugel ausdehnen und sich von der nächst inneren durch einen kleinen Zwischenraum trennen; dringt dann die Hitze weiter nach innen, so dehnen sich nach und nach alle Kugeln aus, und wenn das ganze System gleichmäßig auf eine höhere Temperatur gebracht ist, so werden die Kugeln wieder genau aufeinander passen, ebenso wie vorher. Wäre im Innern ein Hohlraum gewesen, und hätte die innerste Kugel allein das Bestreben gehabt, sich auszudehnen, so würden die sie umgebenden Kugeln dem Widerstand geleistet haben; bei einer von außen nach innen gehenden Ausdehnung der einzelnen Schichten würde aber zum mindesten ein Bestreben, den Hohlraum zu verringern, nicht vorhanden sein. In gleicher Weise wirkt die durch die einzelnen Schichten eines Blockes von außen nach innen fortschreitende Ausdehnung. Der einzige Unterschied, der zwischen dem Kugelsystem und dem Block besteht, ist der, daß bei diesem Kohäsion zwischen den einzelnen Schichten herrscht, deren Einfluß noch berücksichtigt werden muß. Die Kohäsion besteht nur zwischen den schon festgewordenen Schichten, nicht aber zwischen der innersten festen Schicht und ihrem noch flüssigen Inhalt, und hierdurch entstehen Unterschiede in der Wirkung der Ausdehnung, je nachdem sie vor Beginn, während oder nach Beendigung des Erstarrens erfolgt. Wir wollen diese drei Fälle näher untersuchen.

1. Fall. Einfluß einer Ausdehnung des geschmolzenen Metalles oberhalb des Erstarrungspunktes. Die Wirkung ist nicht die gleiche, wenn die Temperatur des Metallbades durchaus gleichmäßig ist oder wenn sie es nicht ist. Ist die Temperatur gleichmäßig, was durch mechanisches Umrühren erreicht werden könnte, so übt die Ausdehnung des Metalles keinen besonderen Einfluß auf den Lunker aus, weil sie schon vor dem Beginn des Erstarrungsvorganges stattgefunden hat, während die Lunkerbildung eine direkte Folge des Erstarrens ist. In der graphischen Darstellung in Abbildung 1 wird das Volumen des sich abkühlenden Metallbades gleichmäßig alle Punkte der Kurve 2 durchlaufen, ebenso wie es ohne die Ausdehnung alle Punkte der genau parallelen Kurve 1 durchlaufen hätte, und das Endresultat wird sein, daß zwar der Lunker in Wirklichkeit etwas größer geworden ist, aber nur im gleichen Verhältnis wie der Block selbst. Ist dagegen die Temperatur nicht gleichmäßig, sondern ist, wie das im allgemeinen der Fall sein wird, bei Beginn der Erstarrung nur die äußerste Schicht auf der Erstarrungstemperatur (a in Ab-

bildung 1) angekommen, während die Temperatur des noch flüssigen Innern zwischen dem Haltepunkt g und dem Erstarrungspunkt a, im Mittel bei b, liegt, so liegen die Verhältnisse nicht so einfach. Zunächst wirkt hierbei die natürliche Ausdehnung der äußersten Schicht der Lunkerbildung entgegen, insofern als die Dimensionen, zu denen sie durch den inneren Druck aufgetrieben wird, nicht mehr so sehr unnatürlich sind. Die Gestalt und Größe dieser äußeren Schale wird nun nicht bestimmt durch ihre eigene Ausdehnung beim Abkühlen, sondern nur durch das Volumen, welches die innere flüssige Masse in dem Augenblick einnimmt, wo die äußere Schale erstarrt; einerseits würden, wenn diese infolge der Ausdehnung über die Oberfläche der andern Flüssigkeit hinausstiege, die aufsteigenden Kanten sofort wieder zurücksinken, anderseits bietet sie, so lange sie eben noch flüssig ist, einer Ausdehnung der inneren flüssigen Masse keinen Widerstand; es würde dann sofort von der inneren Flüssigkeit ein entsprechender Teil nachfließen, um die entstehende Spannung wieder aufzuheben. Das Volumen der äußeren Schale kann also bis zum Augenblick der Erstarrung nicht über die Linie b c hinauswachsen. Ebenso nimmt aber nach Kurve 1 die äußere Schale, auch wenn die Temperatur von d bis f gefallen ist, das Volumen der inneren Flüssigkeit = d ein. In diesem Augenblick tritt die Erstarrung ein, und die feste äußere Schicht ist gerade so groß, daß sie die geschmolzene Innenmasse aufnehmen kann. Geht nun die Abkühlung weiter, so würde sich ohne die Ausdehnung beim Erstarren nach Kurve 1 die äußere Schale um e f zusammenzuziehen suchen, was sie aber nicht kann, da sie von der inneren Schicht daran gehindert wird; im Falle der Ausdehnung würde dagegen nach Kurve 2 die äußere Schale um c a wachsen, und das flüssige Innere um ein gleiches hinter dem Volumen der äußeren Schale zurückbleiben. Die Summe der Strecken

Abbildung 1.

e f + c a stellt also graphisch den Wert dar, um den sich der Lunker verringern müßte, wenn jetzt die Kontraktion der äußeren Schale ungehindert vor sich gehen könnte. Zu dem gleichen Resultat kommt man, wenn man bedenkt, daß im Falle der Kurve 2 das Volumen der äußeren Schicht um c e größer ist als bei Kurve 1, weil der Inhalt der geschmolzenen Masse im Augenblick des Erstarrens der Schale um so viel größer ist. Der Inhalt der geschmolzenen Masse ist dagegen im Augenblick, wo er selbst erstarrt, bei Kurve 2 um a f größer als bei Kurve 1. a f — c e ist aber gleich e f + a c.

Tatsächlich kann sich nun aber auch hier nicht die äußere Schale nach dem Erstarren ungehindert ihrer Temperatur entsprechend zusammenziehen; im vorliegenden Falle wirkt dem nicht nur der Widerstand der inneren Wand entgegen, sondern sogar während eines Teiles der Kontraktionszeit die Ausdehnung der erkaltenden flüssigen Masse, welche mit ihrer Ausdehnung in dem Maße nachhinkt, wie sie länger gegenüber der äußeren Schale flüssig bleibt, und erst dann, wenn die Geschwindigkeit in der Abkühlung der inneren Masse so groß geworden ist, daß sie die der äußeren Schale wesentlich überholt hat, kommt noch ein Teil der lunkervermindernden Fähigkeit zur Geltung; jedenfalls wird aber der Lunker durch eine Ausdehnung des flüssigen Metalles vor dem Erstarren immer verkleinert. — Dieses Resultat wird nun nicht davon beeinflußt, ob die Oberfläche des Blockes von vornherein erstarrt oder nicht. Im letzteren Falle würde die innere geschmolzene Masse, anstatt einen Druck auf die äußeren Wandungen auszuüben, nach oben steigen, wodurch das Volumen in gleicher Weise vergrößert würde; der Erfolg wäre in beiden Fällen derselbe.

2. Fall. Die Ausdehnung tritt im Augenblick der Erstarrung ein. In diesem Falle haben wir es schon mit festen Körpern zu tun, welche sich ausdehnen und bestrebt sind, ihre eigene Gestalt beizubehalten und nicht die Gestalt ihres Inhaltes anzunehmen. Der Fall gleicht am meisten dem oben erwähnten Beispiel der ineinandergeschachtelten Messingkugeln; wenn keine Kohäsion bestände, so würde jede unendlich dünne Schicht beim Erstarren sich ausdehnen, und das Endresultat wäre, daß, wenn das Innere des Blockes erstarrt ist, die einzelnen Schichten wieder genau aufeinanderpassen würden. Die Kohäsion zwischen den erstarrenden Schichten beeinflußt diesen Vorgang aber folgendermaßen: Man denke sich, daß jede der unendlich dünnen erstarrenden Schichten ihre Ausdehnung bereits vollendet hat, ehe die nächstinnere damit beginnt. Wenn nun auch die einzelnen Schichten unendlich dünn sind, so haben sie doch ihrer Länge nach meßbare Dimensionen, welche der Länge bezw. Breite des Blockes ent-

sprechen. Die Ausdehnung wird daher auch immerhin erheblich sein, und die äußerste Schicht wird ihre Kanten über die Spitze des Blockes emporheben. Nun kommt die zweite Schicht an die Reihe; sie möchte in gleicher Weise wachsen; dem widerstrebt aber die auf der ganzen Fläche wirkende Kohäsion mit der äußersten Schicht, so daß sie nicht soviel emporsteigen wird, wie sie es ohne diese Kraft tun würde. Sie wird sich nun nach außen auszudehnen trachten, woran sie die äußere Schicht hindert, und dadurch kommt eine Spannung in die äußerste Schicht hinein. In gleicher Weise geht die Erstarrung nun bei den weiter innen liegenden Schichten vor sich: sie werden durch die Kohäsion am Wachsen gehindert und üben infolgedessen einen Druck nach außen aus, der allerdings um so geringer wird, je mehr die Schicht einwärts liegt, weil die äußere Wand immer dicker und kräftiger wird. Die Summe der einzelnen Drücke wird aber immerhin beträchtlich sein; jedenfalls wird die Spannung in der äußersten Schicht größer sein als bei normaler Abkühlung, und infolgedessen wird auch die lunkerbildende Tendenz vergrößert.

3. Fall. *Die Ausdehnung findet erst unterhalb des Erstarrungspunktes statt, aber immerhin in seiner Nähe, so daß im Augenblick der Ausdehnung der äußersten Schicht die innere Masse noch flüssig ist.* Auch in diesem Falle beeinflußt die Kohäsion zwischen den einzelnen unendlich dünnen Schichten die Lunkerbildung, allerdings im entgegengesetzten Sinne wie im Fall 2. Wenn die äußerste unendlich dünne Schicht sich beim Abkühlen ausdehnen will, so wird sie infolge ihrer Kohäsion mit der eingeschlossenen, auch schon erstarrten Schicht, die sich noch in der Kontraktionsperiode befindet, daran gehindert. Während also vorher die äußere Schicht unnatürlich erweitert worden ist, wird sie nunmehr an einer natürlichen Ausdehnung gehindert; die Kohäsion wirkt also der Spannung in der äußersten Schicht, welche die Lunkerbildung verursacht, entgegen. Auch die inneren Schichten werden nach und nach durch ihre Kohäsion mit der nächstinneren an der Ausdehnung gehindert, wozu noch der Druck durch die sie umgebende Schicht tritt, die ihre Ausdehnung bereits vollendet hat und sich wieder zusammenzieht. Jede Schicht erlebt also eine sie ausdehnende und eine zusammendrückende Spannung; die ausdehnende Spannung ist aber zweifellos nicht so wirksam wie die zusammendrückenden Spannungen, da sie immer nur in einer einzigen Schicht stattfindet, während alle übrigen sich zusammenzuziehen suchen.

Fassen wir nun das Gesagte zusammen, so ergibt sich, daß in den meisten Fällen die Ausdehnung den Lunker vermindert; nur wenn ein genau gleich temperiertes Metallba sich vor dem Erstarren ausdehnt, findet ke Einwirkung auf den Lunker statt, und we die Ausdehnung genau im Erstarrungspunkt attfindet, wird der Lunker vergrößert; diese l len Fälle dürften aber in der Praxis wohl lten vorkommen, so daß die Verminderung c Lunkers die Regel wäre. Die vorstehende U erlegung gibt nun aber einen Anhaltspunkt f die Betrachtung eines Falles, der praktisc wohl die größte Rolle spielt, daß nämlich di Ausdehnung während der Abkühlung nicht in einem einzigen Augenblick stattfindet, sonde . daß sie sich über einen größeren Zeitraum wä rend der Erstarrung erstreckt, wie es z. B. b i kohlenstoffhaltigem Eisen, überhaupt bei al n Legierungen der Fall ist; so erstarrt Eisen mit 2 % Kohlenstoff zwischen 1130 und 132! °. Auch in diesem Falle können wir eine An ahl konzentrischer Schichten unterscheiden, die alle mehr oder weniger im Erstarren begri fen sind: davon fallen aber nur die innersten ı nter den vorbesprochenen Fall 2, bei dem die er starrende und sich ausdehnende Schicht nicht mit der inneren, sondern nur mit der äußerei Schicht kohäriert; die übrigen fallen unter Fall 3. Die lunkervermindernde Fähigkeit übersteigt also jedenfalls die lunkervergrößernde, und man kann ohne weiteres annehmen, daß auch eine derart über einen gewissen Zeitraum sich erstreckende Ausdehnung die Lunkerbildung vermindert.

Der letztgenannte Fall wirft auch ein Licht auf den *Moissanschen* Versuch eines Beweises dafür, daß Stahl sich während der Erstarrungsperiode nicht ausdehnt. Moissan schmolz kleine Kügelchen aus mit Kohlenstoff gesättigtem Eisen und aus Stahl mit etwa 1 % Kohlenstoff. Während bei ersteren die äußere Schale bald nach dem Erstarren platzte und der flüssige Inhalt umherspritzte, zeigten die Stahlkugeln absolut keine Verletzung der Oberfläche. Der Beweis ist aber nicht stichhaltig, da, wie wir gesehen haben, die Ausdehnung beim Erstarren die Spannung in der äußersten Schicht nicht wesentlich vergrößert. Gesetzt, daß wirklich eine Ausdehnung beim Erkalten des Stahls stattfindet, so braucht diese ja nicht so groß zu sein wie beim hochkohlenstoffhaltigen Eisen, und da der Stahl eine höhere Festigkeit hat als die spröde Eisenkohlenstofflegierung, so ist die Tatsache, daß die Oberfläche der Stahlkugel beim Erstarren nicht platzt, noch kein Beweis für das Fehlen eines inneren Druckes gegen die äußere Schale. Anderseits ist aber auch die Tatsache, daß sich an der Oberfläche des Blockes eine feste Kruste über dem Lunker bildet, die von manchen als Beweis für das Vorhandensein einer Ausdehnung beim Erstarren ins Feld geführt wird, nicht beweiskräftig. Sie beweist nur, daß das Metall

an der Oberfläche so lange in dem Niveau der Kruste gestanden hat, bis es sich so weit abgekühlt hatte, daß es erstarrte; dieses Verweilen kann aber ebensogut dadurch entstanden sein, daß die Komponente der Spannung zwischen äußerer und innerer Schale des Blocks, welche einen Druck auf das geschmolzene Metall ausübte, dieses eine Zeitlang verhindert hat, zurückzusinken.

Nach den bisherigen Ausführungen müßte nun die Lunkerbildung so vor sich gehen, daß der Block seiner ganzen Länge nach einen ungefähr zylindrischen Hohlraum in der Mitte zeigte. In Wirklichkeit reicht der Lunker in den meisten Fällen nicht unter das obere Drittel des Blockes herunter, zeigt dafür aber oben eine birnenförmige Erweiterung. Diese Tatsache ist von großer Bedeutung, da hierdurch die schädlichen Folgen des Lunkerns erheblich eingeschränkt werden, und sie drängt dazu, die Gründe für diese Erscheinung ausfindig zu machen, um in der Praxis Maßregeln ergreifen zu können, welche sie befördern. Als solche Gründe kommen in Betracht* die Bildung von Gasblasen in den Blöcken, sowie das Nachsaugen des Metalls von oben her, verbunden mit dem Fortschreiten der Erstarrung von unten nach oben. Die Bildung von Gasblasen wirkt insofern auf den Lunker ein, als sie im Augenblick ihrer Entstehung, d. h. ihrer Ausscheidung aus dem Metall, in dem sie gelöst waren, einen größeren Raum beanspruchen, und da sie den Block nicht nach außen hin vergrößern können, das innere plastische Metall zusammendrücken und damit die Lunkerwände einander näher bringen. Das Nachsaugen des flüssigen Metalls von oben her füllt die unten entstandenen Hohlräume auf, nicht nur solange es selbst flüssig ist, sondern auch bereits erstarrtes, aber noch teigiges Metall sinkt infolge seines eigenen und des Gewichts der darüber liegenden flüssigen Metallmasse nach unten. Das Bild der Aetzprobe in Abbildung 2 zeigt sehr deutlich die Bildung von vertikalen Furchen, die den besten Beweis bieten für das wirkliche Stattfinden des Nachsinkens von festem Metall. Die Wirkung des Nachsaugens wird aber noch erheblich vergrößert durch den Umstand, daß die Erstarrung eines Stahlblockes von unten nach oben fortschreitet; würde sie umgekehrt von oben nach unten ihren Verlauf nehmen, so würde von dem festen Metall von oben nichts mehr nachlunkern können, während unten die Bildung des Lunkers noch nicht beendet wäre. Das Fortschreiten des Erkaltens von unten nach oben ist natürlich, einmal weil das untere Metall zuerst gegossen wird, und weil ferner der Block unten durch die Gießplatte, mit der er immer in inniger Berührung bleibt, viel mehr abgekühlt wird als durch die dünneren Seitenwände der Kokille, die sich außerdem gleich nach dem Erstarren der äußeren Schicht des Blockes von ihm entfernen, weil der Block sich zusammenzieht, die Kokille aber sich ausdehnt und einer die Wärme schlecht leitenden Luftschicht Platz macht. Dieses Fortschreiten des Erkaltens von unten nach oben befördert in hohem Maße das Nachsaugen der noch flüssigen oberen Metallmasse in die unteren

Abbildung 2. Aetzprobe.

Hohlräume, was so lange stattfindet, wie oben noch flüssiges und weiches Metall vorhanden ist, der Lunker findet nach unten hin seinen Abschluß in der Horizontalschicht, in welcher zuletzt nachgesaugtes flüssiges Metall erstarrt.

Nachdem der Begriff des Heruntersinkens von bereits erstarrtem, aber noch weichem Metall in die unteren Hohlräume zur Erklärung der Verkürzung der Lunker eingeführt worden ist, könnte leicht die Vermutung auftauchen, daß dieses Sacken des festen Metalls noch größeren Einfluß auf die Bildung des Lunkers habe, daß nämlich erst dann ein zylindrischer Hohlraum entsteht, wenn auch das Metall in der Mitte des Blockes bereits erstarrt ist, und daß er seine glockenförmige Gestalt annehme lediglich infolge des Heruntersinkens von teigigem Metall. Die starren, klippenartigen Wände, die die tief heruntergehenden Lunker mancher Blöcke in ihrem unteren Teil zeigen, scheinen für diese Annahme zu sprechen. Indessen bietet die Bildung von

* Howe selbst gibt als Gründe außerdem noch an die Ausdehnung des inneren Metalls während der Erstarrung und den Ueberdruck der atmosphärischen Luft über den Druck im Innern des Lunkers. Da aber die Ausdehnung nur Hypothese ist, anderseits nicht anzunehmen ist, daß der schwache atmosphärische Druck in der Lage ist, die Blockwände zusammenzupressen, auch wenn der innere Druck gleich Null ist, so habe ich diese Ausführungen übergangen.

Anm. des Uebersetzers.

Brücken über dem Lunker, die in vielen Blöcken festgestellt werden kann, einen Gegenbeweis, da diese nur entstanden sein können durch Erstarren von flüssigem Metall, das sich aus irgend einem Grunde, z. B. infolge Dazwischentretens von Gasblasen, von der übrigen Metallmasse getrennt hat. Noch mehr aber ist das Auftreten von Kristallen an den unteren Flächen dieser Brücken, die sich oft als scharf ausgeprägte, nadelförmige Geäste recht tief in den Hohlraum erstrecken, ein Beweis für die Irrigkeit der Annahme, da eine solche Kristallbildung nur durch eine zurücksinkende Flüssigkeit hervorgerufen sein kann; beim Herabfallen von fester Metallmasse würden sich ganze Metallklumpen loslösen und eine rauhe unregelmäßige Fläche zurückbleiben. Wir brauchen also wohl an der ursprünglichen Theorie der Lunkerbildung nichts mehr zu ändern.

(Schluß folgt.)

Einige neuere amerikanische Walzwerke.

I. Das kombinierte Knüppel- und Platinenwalzwerk von Duquesne.*

Die modernen amerikanischen Einrichtungen zum Walzen von Knüppeln unterscheiden sich sehr wesentlich von den europäischen und bieten manches Neue und Wissenswerte. Die Fabrikation von Rohblöcken zu Verkaufszwecken scheint immer mehr abzunehmen. Die meisten Walzwerke verarbeiten heute auf Straßen von mittleren Dimensionen vorgeblocktes Material teils in einer Hitze, teils unter Benutzung von Wärmöfen. Die reinen Walzwerke, welche ihr Halbzeug für Feineisen und Draht von den großen Stahlwerken beziehen, versuchten allmählich zunehmend schwächere Querschnitte zu erhalten, um durch den Wegfall der Vorwalzen ihre Anlage- und Walzkosten herunterzudrücken. So kam man auf den vier- bis sechszölligen Knüppel.

Die großen Stahlwerke richteten sich infolgedessen auf die Fabrikation des vierzölligen Knüppels als handelsüblichen Querschnitt ein. Diese Dimension entspricht im allgemeinen dem letzten Stich der Blockstraße, das heißt es ist der kleinste Querschnitt, welchen man auf einem Gerüst aus einem Block von 2500 bis 2700 kg herstellen kann. Dieser Knüppel wird heute noch sehr viel von den Drahtwalzwerken verarbeitet. Er wird in kontinuierlichen Oefen erwärmt, auf einer kleinen vier- bis sechsgerüstigen Morganstraße vorgewalzt, dann auf einer Fertigstraße mit mehreren Gerüsten ausgewalzt.

Der Verkaufspreis dieses Knüppels ist verhältnismäßig niedrig geworden, weil fast sämtliche großen Stahlwerke seine Fabrikation aufgenommen haben. In den letzten Jahren sind jedoch diejenigen Walzwerke, welche dieses Halbzeug hauptsächlich verarbeiteten, darauf gekommen, daß das Herunterwalzen von Knüppeln von 110 mm auf 40 mm Quadrat mit kleinen Straßen noch bei weitem zu kostspielig war und zu der Feinstraße noch eine Blockstraße erforderlich machte. Man fragte sich, ob es nicht möglich sei, in einer Hitze von der Blockstraße aus, aus einem Rohblock von 2500 bis 3000 kg Knüppel von geringerem Querschnitt herzustellen. War diese Lösung technisch möglich, so glaubte man zuversichtlich, daß die Selbstkosten der auf diese Weise gewalzten Knüppel bedeutend geringer sein müßten, als diejenigen für die gleichen Querschnitte, welche auf den oben erwähnten Vorstraßen hergestellt wurden.

Dieses Problem wurde auf eine äußerst sinnreiche und praktische Weise gelöst dadurch, daß man die kontinuierliche Morganstraße zur Herstellung der schwächeren Knüppel verwendete. Um dies zu erreichen, mußten mannigfache Schwierigkeiten überwunden werden, u. a. das automatische Schneiden des langen Walzgutes in Stäbe von nicht über 10 m.

Nachfolgend die Beschreibung einer Anlage der Carnegie-Gesellschaft, welche die allgemein übliche Anordnung für dieses Walzverfahren veranschaulichen soll. Das Walzwerk von Duquesne für Knüppel mittleren und schwächeren Querschnitts und für Platinen besteht aus fünf Straßen, welche alle ihre eigene Antriebsmaschine haben.

1. Blockstraße. Auf dieser Straße werden die Rohblöcke auf 200 bis 220 mm Quadrat vorgeblockt. Die Ballenlänge der Walzen ist ziemlich klein und damit die Anzahl der Kaliber gering. Auf der Straße wird sehr schnell gewalzt, die Blöcke folgen hierbei einander in kurzen und regelmäßigen Zwischenräumen. Die hinter der Straße stehende Schere teilt den Block in drei Stücke, welche zu verschiedenen Halbfabrikaten weiterverarbeitet werden.

2. Straße II, welche hinter der Blockstraße liegt, ist eine Triovorstraße mit etwa 650 bis 700 mm Walzendurchmesser. Diese Straße ist sehr gut disponiert und arbeitet ausgezeichnet. Hierzu trägt noch wesentlich bei, daß die Rollgänge mit voneinander unabhängig beweglichen Rollen und besonderen Führungs- und Kantvorrichtungen versehen sind. Vermöge dieser Vorrichtungen ist man in der Lage, auf der Straße zwei Blöcke gleichzeitig auszuwalzen, so daß man die ganze Produktion der Blockstraße für die Fertigstraßen für 100 mm-Quadrat-

* Nach den Aufzeichnungen von F. Corvée, „Révue de Métallurgie“ No. 2, Février 1906.

Knüppel, 38 mm-Quadrat-Knüppel und 175er bis 200er Platinen vorwalzen kann. Die Anzahl der Stiche auf der Straße beschränkt sich auf 7 bis 9.

3. Die Straßen III und IV haben beide je drei 650er Duogerüste mit nur wenigen Stichen in jedem Gerüst. Beide Straßen haben feststehende Rollgänge. Zwischen dem zweiten und dritten Gerüst der Straße III befindet sich ein Ueberheber, ähnlich wie bei der Schienenstraße von South Chicago. Die gleiche Vorrichtung befindet sich zwischen dem ersten und zweiten Gerüst der Straße IV. Die Gerüste Nr. 1 und 3 der Straßen III und IV liegen tief, während die Gerüste Nr. 2 derselben Straßen hoch liegen. Deshalb liegen die zugehörigen Rollgänge auch in verschiedener Höhe.

4. Die kontinuierliche Straße V. Diese Straße ist eine mehrgerüstige kontinuierliche Morganstraße, welche das auf Straße III vorgeblockte Material in fünf oder sechs Stichen zu schwachen Knüppeln auswalzt. Im Hinblick darauf, daß die Straße eine der ersten in ihrer Art ist, arbeitet sie sehr zufriedenstellend. Zwischen Straße III und IV steht eine Schere, welche die für die kleineren Straßen 2, 3 und 4 bestimmten Blöcke auf Länge schneidet. Eine weitere Schere steht vor der Morganstraße zum Abschneiden der Enden. Schließlich steht noch je eine Schere seitlich und hinter Straße IV für die 100 mm-Quadrat-Knüppel. Das gesamte Material wird durch eine Luftbahn zum Verladekai transportiert. Hinter Straße IV befinden sich mehrere Sägen, welche die Stäbe oder Platinen auf vielfache Längen schneiden. Von hier gelangen diese zum Kaltlager oder zu einer Richtmaschine, die diejenigen Stäbe, welche das dritte Gerüst von Straße IV nicht tadellos gerade verlassen, nachrichtet und glättet.

Das Walzverfahren auf diesen Walzwerken. Das Walzen auf diesen Straßen geht für gewöhnlich folgendermaßen vor sich: Der Block von 220 × 220 mm wird hinter der Blockstraße in drei Stücke geschnitten, von denen das erste zu 100 × 100 mm-Knüppeln, das zweite zu 38 bis 50 mm-Quadrat-Knüppeln ausgewalzt wird, während das dritte Stück für Platinen von 171 bis 200 mm Breite und verschiedenen Dicken bestimmt ist. Das erste Stück wird auf der Vorstraße II vorgeblockt und erhält seinen letzten Stich im Gerüst 1 von Straße III. Es passiert dann Gerüst 1 der Straße IV ohne Druck und wird durch Schlepper auf den Zuführungsrollgang zur großen Knüppelschere abgezogen. Die fertigen Knüppel sowie die Enden werden durch die Luftbahn weggefahren. Der zweite Block wird gleichfalls auf Straße II vorgewalzt, passiert hierauf das erste Gerüst von Straße III und von Straße IV. Nachdem die Enden abgeschnitten sind, wird das Walzgut auf der Morganstraße zu Knüppeln von kleinen Querschnitten ausgewalzt, welche mit der Schere auf Längen von 8 bis 10 m geschnitten werden. Ein mit Schleppern versehenes Kaltlager, welches unmittelbar neben dem Verladekai liegt, nimmt die langen Knüppel auf.

Der dritte Block ist für Platinen und Röhrenstreifen bestimmt. Er wird auf Straße II vorgewalzt, erhält je einen Stich auf Straße III und IV und wird dann durch den Ueberheber auf den Rollgang R der Straße IV gebracht. Hierauf wird er auf dem zweiten Gerüst der Straße IV und der Straße III weiter ausgewalzt, durch einen zweiten Ueberheber vor das dritte Gerüst derselben Straße gebracht und erhält schließlich den letzten Stich im Gerüst 3 der Straße IV. Der Stab verläßt dabei das letzte Kaliber mit einer verhältnismäßig sehr hohen Temperatur, ein Zeichen der Schnelligkeit des ganzen Verfahrens. Die Stäbe werden durch mehrere Warmsägen auf die benötigten Längen geschnitten und nach dem Erkalten in Paketen auf Wagen abgefahren.

Diese drei Fertigstraßen verarbeiten mit Leichtigkeit die gesamte Produktion der Blockstraße, welche 80 bis 100 t i. d. Stunde beträgt. Vermöge der geradezu hervorragenden Arbeitsteilung befindet sich auf den verschiedenen Straßen das drei Rohblöcken entsprechende Material gleichzeitig in Walzung. Es entsteht nicht die geringste Stockung bei den verschiedenen Walzarbeiten. Das Arbeiterpersonal ist allerdings ziemlich zahlreich und muß sehr gut eingearbeitet sein. Bemerkenswert ist vor allen Dingen die regelmäßige Arbeitsweise und die große Leistungsfähigkeit von Straße II. Der Schrott wird bei sämtlichen Straßen durch seitliche Transportvorrichtungen entfernt, so daß keine Ansammlung an der Schere entsteht.

Die Anlage in ihrer Gesamtheit bietet für den Zeitabschnitt, in dem sie errichtet wurde, ein anschauliches Beispiel, wie man mit einer Blockstraße praktischerweise verschiedene Halbzeugstraßen bedient. Der interessanteste Teil der ganzen Anlage ist zweifellos die kontinuierliche Morgan-Knüppelstraße.

Die kontinuierliche Morgan-Knüppelstraße. Diese Straße wird im Prinzip wohl allen Walzwerkstechnikern bekannt sein. Sie findet eine stets zunehmende Anwendung in den amerikanischen Hüttenwerken nicht nur für die Fabrikation dünner Knüppel, sondern auch für das Walzen dünner Flacheisen, Quadrateisen, dickerer Drähte, endlich auch als Ersatz der kleinen Feinstraßen für schwache Rund- und Profileisen. Die kontinuierliche Straße V ist eine der ältesten ihrer Art. Sie besteht aus mehreren hintereinanderstehenden Duogerüsten mit zunehmenden Umfangsgeschwindigkeiten. Das Wenden des Ovals um 90° geschieht durch schraubenförmige Führungen, welche hinter jedem Ovalgerüst angebracht sind. Die Austritts-

geschwindigkeit ist derart gewählt, daß der Stab zwischen zwei Gerüsten einen geringen Zug erhält. Bei der Konstruktion ergeben sich die Umfangsgeschwindigkeiten der einzelnen Gerüste aus der Beziehung des Querschnitts des Stabes zu der Streckung, welche er erhalten soll.

Auf einigen derartigen Straßen läßt man den Walzendurchmesser vom Fertiggerüst nach dem ersten Gerüst abnehmen, um die Zunahme der Umfangsgeschwindigkeiten zu erhöhen. Die Zunahme der Umdrehungsgeschwindigkeiten erreicht man durch das Kegelradvorgelege. Geringe Schwankungen in der Dicke der Stäbe, welche von Temperaturunterschieden sowie von den durch das Abdrehen hervorgerufenen Abweichungen der Walzendurchmesser herrühren, werden durch einen Stellkeil reguliert, der die Stellung der Walzen und hierdurch die Streckung ändert.

Beim Knüppelwalzen spielen diese geringen Schwankungen der Austritts- und Eintrittsgeschwindigkeiten von zwei aufeinanderfolgenden Stichen keine Rolle. Bei den letzten Stichen, wo der Querschnitt schon kleiner ist, darf sogar eine geringe Stauchung stattfinden, da der Stab dann seitlich ausbiegen kann. Bei der Walzung von kleinen Rundeisen, Draht, Bandeisen, Winkeln und kleinen Profilen überhaupt muß das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten zur Streckung in jedem Gerüst genau beachtet werden mit Rücksicht auf den kleinen Unterschied, welcher zwischen der Eigengeschwindigkeit der Stäbe beim Austritt aus den Walzen und der mittleren Umfangsgeschwindigkeit der Walzen für ein jegliches Profil besteht. Für die in Rede stehende Straße V ist die Streckung für Knüppel ziemlich hoch. Die Austrittsgeschwindigkeit hinter dem letzten Stich beträgt 2,25 bis 2,50 m i. d. Sekunde bei einem Walzendurchmesser von 350 Millimeter.

Für die Herstellung eines Halbfabrikates, wie Knüppel, soll die Antriebsmaschine nicht unter 1000 bis 1200 P.S. haben, d. h. etwa 200 P.S. für jedes Gerüst, so daß man bei jedem Stich genügend Druck geben kann. Beim ersten Anblick scheint die Anlage sehr kompliziert zu sein. Anderseits jedoch ist diese Straße das kontinuierliche Walzwerk in seiner höchsten Vollendung, da sie mit Ausnahme des Walzmeisters keinen weiteren Bedienungsmann erfordert. Außerdem ist die Leistungsfähigkeit sehr bedeutend, man konnte sie sogar auf 1000 t Knüppel kleinen Querschnitts pro 24 Stunden steigern.

Das Morgan-Walzwerk steht auf vier parallelen Fundamentreihen. Auf der ersten und zweiten ruhen die Lager für die Hauptantriebswelle, welche durch konische Zahnräder mit verschiedener Uebersetzung die Kraft auf Transversalwellen überträgt. — Die dritte Fundamentreihe trägt die kleinen geschlossenen Kammwalzgerüste (System Morgan). Auf der vierten Haupt-Fundamentreihe stehen die Walzenständer, welche sehr kurze Walzen mit nur wenigen Kalibern enthalten. Der Walzendurchmesser überschreitet im allgemeinen 350 mm nicht. Die Maschine, welche direkt an die Hauptwelle gekuppelt ist, macht im Durchschnitt 75 bis 85 Touren in der Minute. Die Schwankungen in der Tourenzahl, welche durch das Eintreten der Stäbe in die verschiedenen Gerüste entstehen, werden durch ein auf der Hauptachse der Maschine sitzendes, sehr schweres Schwungrad ausgeglichen. Störungen treten selten an dieser Straße auf, weil man für die ersten Gerüste, auf denen mit großen Querschnitten und starken Drücken gearbeitet wird, verhältnismäßig niedrige Walzgeschwindigkeiten genommen hat. Außerdem sind die konischen Antriebsräder reichlich bemessen und aus bestem Spezialstahlguß hergestellt. Beim Eintritt des Stabes in die Walze beobachtet man nur einen ganz schwachen Stoß, da der Stab mit einer der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen annähernden Schnelligkeit in das Kaliber eintritt. Zu Anfang machte das Schneiden der überlangen Stäbe große Schwierigkeiten; es war nicht daran zu denken, sie wie gewöhnlich auf Rollgängen zu den Scheren oder Sägen zu transportieren. — Dieses gab den Anlaß zur Konstruktion der automatischen Schere, welche den Stab direkt hinter dem Fertiggerüst bei einer mittleren Austrittsgeschwindigkeit von 2,50 m in der Sekunde, ohne sein Austreten zu behindern, zerschneidet. Diese sinnreich konstruierte Maschine ist ausgeführt nach den Angaben von M. Eduard, Ingenieur der Morgan-Werke. Sie besteht aus einem senkrechten Rahmen, der am Fuße beweglich gelagert und mit festem Untermesser und beweglichem Obermesser versehen ist. Während der Stab um eine Knüppellänge vorrückt, ist die Schere in Ruhestellung nach dem Fertiggerüst zu geneigt; in dem Moment, wo das Ende des Knüppels den Vorstoß der Schere berührt, öffnet ein hier angebrachter Hebel das Dampfeinlaßventil eines unter der Hüttensohle liegenden Zylinders, dessen Kolben durch Stangen mit dem oberen Teil des Scherenrahmens verbunden ist. Hierdurch schnellt derselbe mit großer Geschwindigkeit zurück. Gleichzeitig tritt das Messer in Tätigkeit, indem das Obermesser, welches im oberen Teil des Rahmens gleitend angebracht ist, durch an der Bodenplatte befestigte Stangen nach unten gerissen wird. Der abgeschnittene Knüppel fällt auf den Rollgang, wodurch der oben erwähnte Hebel entlastet wird, in seine Ruhestellung zurücktritt und auch der Rahmen zurückschnellt. Diese einzelnen oben beschriebenen Bewegungen erfolgen so plötzlich, daß der aus der Walze austretende Knüppel durch das sofort wieder geöffnete Messer schießen kann. Das Schneiden geschieht — wie sich die Amerikaner ausdrücken — „im Fluge". Der Schnitt ist gerade und glatt ohne Verdrehung. Die Länge ist sehr exakt. *Albrecht Spannagel.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Windtrocknung.

I.

Professor Osann schreibt in seinem Artikel „Zur Frage der Windtrocknung in Nr. 13 dieser Zeitschrift auf Seite 788: „Hr. Steinbart will die gepreßte Luft kühlen, weil er fälschlich annimmt, daß 1 cbm gepreßte Luft und 1 cbm Luft von natürlicher Beschaffenheit die gleiche Kühlarbeit erfordern, um ein und dasselbe Temperaturgefälle zu erreichen. Dies ist aus dem Grunde falsch, weil lediglich die Gewichtsmenge der Luft und nicht die Raummenge für die Kühlarbeit maßgebend ist. 1 cbm Luft von 2 Atm. absolut wiegt aber doppelt so viel wie 1 cbm Luft von 1 Atm. und erfordert deshalb die Entziehung der doppelten Zahl von W.-E."

Meines Erachtens spielt hierbei die Kühlarbeit keine nennenswerte Rolle, denn nach dem Steinbartschen Verfahren wird zur Kühlung keine Arbeit verbraucht, höchstens zur Heranschaffung des nötigen Kühlwassers. Vielmehr baut Steinbart sein Verfahren auf dem bekannten wichtigen Satz der Physik auf, daß der Partialdruck des Wasserdampfes nur abhängig ist von der Temperatur, nicht aber von dem Druck des Mediums, in dem er sich befindet. Wenn 1 cbm Luft bei 24° C. 22 g Wasserdampf enthalten kann, so kann dieselbe Luftmenge nur die Hälfte Wasserdampf enthalten, wenn sie auf das halbe Volumen zusammengedrückt ist. Es bedarf meines Erachtens eines richtigen Eingehens auf den Steinbartschen Vorschlag, wenn seine Erfolglosigkeit rechnerisch nachgewiesen werden soll. Daß der Verfasser des Artikels die Berechnung auf den von Steinbart gar nicht vorgesehenen Fall der Trocknung des Windes vor der Kompression bezieht, ist deshalb irreführend. Wäre die Berechnung für die Trocknung des Windes nach der Kompression angestellt worden, so würde das Ergebnis erheblich anders gewesen sein. Es wäre dann nämlich bei einer Kompression der Luft auf 2 Atm. absolut der Wassergehalt für das angesaugte Kubikmeter nur 22 : 2 = 11 g gewesen, also eine Verringerung des ursprünglichen Wassergehaltes von 22,6 g auf weniger als die Hälfte erreicht worden, das ist der 20fache Betrag an ausgeschiedenem Wasser gegenüber dem vom Verfasser angegebenen. Daß zur Beseitigung der Kompressionswärme nicht unbedeutende Wassermengen erforderlich sind, ist unbestreitbar, jedoch scheitert hieran, wie der Verfasser selbst ausspricht, das Verfahren nicht, wenn genügende Kühlwassermengen vorhanden sind, besonders wenn, wie im vorliegenden Fall, ein größerer Fluß in der Nähe fließt, in welchem gegebenenfalls der ganze Kühlapparat versenkt werden kann. Als Nichtfachmann will ich mir keinerlei Urteil über den Wert oder Unwert des Steinbartschen Apparates erlauben, aber ich halte es für notwendig, auf obige Verhältnisse aufmerksam zu machen, um zu verhindern, daß Unklarheiten in den vorstehenden Fragen bestehen bleiben.

Nürnberg, den 2. August 1906.

H. Bonte.

II.

Ich habe mit großem Interesse von der Zuschrift des Oberingenieurs H. Bonte in Angelegenheit des Steinbartschen Kühlapparates Kenntnis genommen und will gern in eine Berechnung der Kühlleistung in seinem Sinne eintreten. Daß sie in meinem Aufsatze unterblieben ist, geschah im Zusammenhange damit, daß in der Steinbartschen Beschreibung keine Rede von Kompressionswärme war, und ich tatsächlich an eine irrtümliche Auffassung glauben mußte. Hierin habe ich allerdings Steinbart unrecht getan. Ich gebe auch weiter zu, daß der Weg, den Steinbart eingeschlagen hat, interessant genug ist, um die nähere Betrachtung zu rechtfertigen, auch wenn mein Schlußurteil, wie ich im Folgenden entwickeln will, nach wie vor dahin geht, daß dem Apparate schwerlich eine Zukunft beschieden sein wird — es sei denn vielleicht bei Vorhandensein von ausreichendem kaltem Gebirgswasser.

Steinbart kühlt also den Gebläsewind nach der Kompression, schafft dann die Kompressionswärme fort und erreicht dadurch, daß im Sinne des von Bonte richtig angezogenen Gesetzes aus der Physik ein Teil des Wasserdampfes als Wasser ausfällt. Nehmen wir beispielsweise 10 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft von natürlicher Spannung bei 15° Lufttemperatur an, so stellt sich die Sachlage wie folgt: Es soll auf 2 Atm. abs. komprimiert werden. Um 1 cbm Wind von 2 Atm. herzustellen, sind 2 cbm Wind von 1 Atm. erforderlich. Die Temperatur wird bei dieser Kompression von 15° auf 75° steigen und 1 cbm des gepreßten Windes wird $2{,}0 \times 10 = 20$ g Wasserdampf enthalten. Nunmehr erfolgt die Rückkühlung auf 15°. Da Luft von 15° nur 12,75 g Wasserdampf halten kann, so fallen $20 - 12{,}75 = 7{,}25$ g Wasserdampf aus, d. i. 3,62 g bezogen auf 1 cbm Luft von natürlicher Beschaffenheit.

Die genannte Luftbeschaffenheit wird in niedrigen Breiten ungefähr dem Jahresdurchschnitte entsprechen. Kommen heiße Tage, so kann das Ergebnis allerdings viel günstiger ausfallen.

Nehmen wir beispielsweise die Lufttemperatur zu 30° bei 22,6 g Wasserdampf im Kubikmeter an, so kann, vorausgesetzt daß die Kühlwassertemperatur ein Herunterkühlen der Luft auf 24° gestattet, eine Wasserdampfausscheidung von 11,75 g im Kubikmeter Luft von natürlicher Spannung erfolgen. Aber immer wohl gemerkt, nur wenn die Kühlwassertemperatur dies erlaubt; es kann auch so kommen, daß die Kühlung gar keinen Wasserdampf ausscheidet. Dies würde in dem zuerst gedachten Falle beispielsweise zutreffen, wenn die Kühlwassertemperatur etwa 19° beträgt.

Da nun unter den von Steinbart gedachten pennsylvanischen Verhältnissen die Luft- und Wassertemperatur im Jahresdurchschnitt übereinstimmen, anderseits immer ein Temperaturunterschied von 3 bis 4° zwischen Luft und Wasser bestehen muß, um überhaupt eine Kühlung zu ermöglichen, so ergibt sich im Jahresdurchschnitt eine Wasserdampfausscheidung von etwa 2,1 g im Kubikmeter. Es muß allerdings zugegeben werden, daß die Stetigkeit der Wassertemperatur nutzbringend ist, insofern als schroffe Wechsel im Wasserdampfgehalt ausgeschaltet werden.

Dieser Nutzen erscheint mir aber als zu teuer erkauft und zwar gerade noch in der Erwägung, daß bei der Steinbartschen Anordnung eine Entlastung der Gebläsemaschine nur so weit eintritt, als der ausgeschiedene Wasserdampf den Kokssatz erniedrigt. Eine Entlastung infolge Schrumpfung des Luftvolumens findet nicht statt.

Diese ist doch nicht zu unterschätzen. Die durch sie veranlaßte Ersparnis an Gebläsearbeit beträgt bei Anwendung der Kältemaschine rund 10 %, d. h. im Falle des Isabellahochofens mit 364 t Roheisen als Tageserzeugung rund 270 P.S. Demnach ist meiner Ansicht nach die Kältemaschine das richtige Hilfsmittel und nicht der von Steinbart entworfene Kühler.

B. Osann.

Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten.

In Nr. 18 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ vom 15. September 1906 S. 1147 äußert sich Hr. Dr. Passow in seinem Berichte über die diesjährige Hauptversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten u. a. wie folgt: „Bekanntlich hatte Prof. Gary in den „Mitteilungen aus der Königl. Techn. Versuchsanstalt“ 3. Heft 1903 aus einer Anzahl von Versuchen den Schluß gezogen, daß die Festigkeiten der Mischungen der Bindemittel mit Schlacke schnell abnähmen, wenn man das Gemisch längere Zeit lagern läßt, und daß sich dieser Unterschied am deutlichsten in der Druckfestigkeit zeige. Es sei daher nicht nur nicht verwerflich, sondern sogar empfehlenswert, Mischungen mit Hochofenschlacke, wenn man solche verwenden wolle und verwenden könne, erst unmittelbar vor dem Gebrauch auf dem Bauplatz anzufertigen. Dieser Ausspruch des Professors Gary war natürlich Wasser auf der Mühle der Gegner des Eisenportlandzementes und ist von ihnen in den Fachzeitschriften in ergiebiger Weise ausgebeutet worden. Es ist deshalb für die Eisenportlandzement-Fabrikanten besonders wertvoll, daß das Königliche Materialprüfungsamt, dessen Abteilungsvorsteher Professor Gary ist, jetzt durch seine Tabellen gerade das Gegenteil konstatiert, nämlich: daß Eisenportlandzement, also ein fabrikationsmäßig hergestelltes Produkt aus gewöhnlichem Portlandzement und Hochofenschlacke, das Lagern ganz vorzüglich verträgt.“

Diese Behauptung des Hrn. Dr. Passow entspricht nicht den Tatsachen. Der von ihm gezogene Vergleich ist unzulässig. Die letzterwähnten Versuchsergebnisse widersprechen nicht den ersten. In der angeführten Arbeit im 3. Heft der „Mitteilungen“ habe ich nachgewiesen, daß eine ganz frisch hergestellte Mischung von Bindemittel mit Schlacke höhere Festigkeiten gab, als die gleiche Mischung nach gewissem Alter. Das Gegenteil ist durch die später ausgeführten Versuche nicht bewiesen worden.

Drei von den vier Eisenportlandzementen, um die es sich bei diesen letztgenannten Prüfungen handelte, sind Ende November 1903 bezogen worden; der vierte Zement Mitte Januar 1904. Erstmalig geprüft konnten diese Zemente aber erst Anfang März 1904 werden. Sie waren also, ungerechnet das Alter, welches sie bereits bei der Einlieferung in das Amt hatten, bei der ersten Prüfung mindestens zwei bis drei Monate alt. Sie wurden dann weitere drei Monate gelagert und erneut geprüft, wobei sich keine wesentlichen Festigkeitsänderungen zeigten. Bei diesen Zementen handelte es sich nicht um den Vergleich ganz frischer Mischungen mit abgelagerten. Es war nicht zu erwarten, daß diese Zemente nach einigen Monaten trockener Lagerung wesentlich andere Festigkeiten lieferten, wie bei der ersten Prüfung.

Im übrigen sei bemerkt, daß entgegen den Mitteilungen des Hrn. Dr. Passow in dem erwähnten Aufsatze als Portlandzemente für die genannten Untersuchungen nicht vier der anerkannt besten Marken gewählt sind, sondern daß diese Portlandzemente aus der großen Menge der zur Verfügung stehenden beliebig herausgegriffen sind. Da fast alle deutschen Portlandzement-Fabriken mit ganz vereinzelten Ausnahmen dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten angehören, wurden vier Vereinszemente gewählt und aus dem Handel bezogen. Zwei von

den zum Vergleich gestellten vier Eisenportlandzementen sind ebenfalls aus dem Handel aufgekauft, die beiden anderen aus der Fabrik bezogen, wobei gerade wie bei der Wahl der Portlandzemente der Wunsch entscheidend war, aus den verhältnismäßig wenigen zur Verfügung stehenden Marken möglichst verschiedenartige herauszugreifen. Soweit mir bekannt ist, gehören zum Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke überhaupt nur fünf Fabriken, von denen zwei Schlacke von derselben Halde verarbeiten.

Von diesen fünf Fabriken sind zwei ausgewählt worden, und die beiden anderen sind Fabriken, die außerhalb des Vereins stehen. Es lag keinerlei zwingende Veranlassung vor, ausschließlich Zemente der dem Verein angehörenden fünf Fabriken zu verarbeiten. Der Beweis ist noch nicht erbracht, daß diese Fabriken besseren Zement erzeugen als die außerhalb des Vereins stehenden. Es sollten Eisenportlandzemente des Handels geprüft werden; auch die nicht dem Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke angehörenden Fabriken bringen „Eisenportlandzement" in den Handel. *Gary.*

* * *

Die vorstehende Berichtigung des Hrn. Prof. Gary ist sehr bemerkenswert. Sie schwächt nicht nur nicht meine Behauptung, daß der Eisenportlandzement das Lagern besonders gut verträgt, sondern bestätigt dieselbe in vollem Maße. Wie ich in meinem Referate hervorgehoben habe, erhielt ich von dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten einen Abdruck der auf seinen Antrag vom Königl. Materialprüfungsamt ausgeführten „vergleichenden Versuche mit Portlandzement und Eisenportlandzement", welche ebenfalls in der „Tonindustrie-Zeitung" mit Ausnahme der Angabe der Art der Probenahme auf Seite 1120 (30. Jahrgang 1906) abgedruckt sind. In dem Gutachten des Königl. Materialprüfungsamtes ist angegeben, daß alle acht geprüften Zemente im Anlieferungszustand und nach dreimonatiger Lagerung geprüft worden seien. Jetzt erklärt Hr. Prof. Gary in seiner obigen Berichtigung, daß alle vier geprüften Eisenportlandzemente bereits mindestens zwei bis drei Monate im Amt gelagert hätten, bis sie zum erstenmal — also keineswegs im Anlieferungszustande — geprüft wurden. Die ganze mühevolle und gewiß sonst in allen Details sorgfältig ausgeführte Arbeit des Amtes wird durch diese von Hrn. Prof. Gary nachträglich gemachte Eröffnung vollständig hinfällig. Hr. Prof. Gary teilt nicht mit, ob die als frische Ware zu untersuchenden Portlandzemente ebenfalls erst nach einigen Monaten, also lange Zeit nach der Anlieferung, untersucht sind; man weiß also nicht, ob er frischen Portlandzement und abgelagerten Eisenportlandzement miteinander verglich. Diese Ungenauigkeit in der Angabe der Prüfungszeit, von der ich, das wird mir Hr. Prof. Gary zugeben, bei meiner von ihm gerügten Schlußfolgerung keine Ahnung haben konnte, bringt eine verhängnisvolle Verwirrung in die ganze Arbeit. Nur eines bleibt bei aller Unklarheit zur Evidenz bestehen, und das ist die von mir behauptete Tatsache, daß der Eisenportlandzement ein sehr langes Lagern ganz vorzüglich verträgt. Dafür bürgen die vom Amt gefundenen Zahlen, obwohl diese zu den Vergleichszwecken, denen sie dienen sollen, untauglich sind. Es muß immer wieder betont werden, daß bei allen Zementen — mögen diese nun Portlandzement oder Eisenportlandzement heißen — große Unterschiede im frischen und im abgelagerten Zustande zu finden sind.

Ferner beunruhigt sich Hr. Prof. Gary darüber, daß ich gesagt habe: „Während als Portlandzemente vier der anerkannt besten Marken gewählt sind, wurden ihm vier Eisenportlandzement-Marken gegenübergestellt, von denen zwei nicht zum Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke gehören und die eine nicht einmal ein deutsches Fabrikat ist". Diese Aeußerung kann doch Hr. Prof. Gary weder auf sich noch auf das Amt beziehen! Nach obiger Berichtigung sollte man annehmen, Hr. Prof. Gary habe die zur Untersuchung gewählten vier Portlandzement-Marken: Stern, Hemmoor, Misburg und Blaubeuren persönlich beliebig herausgegriffen, während aus dem mir vorliegenden Inhalt des Prüfungsantrages deutlich hervorgeht, daß dem Königl. Materialprüfungsamte diese Marken vom Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten vorgeschrieben worden sind, und daß Hr. Prof. Gary also bei der Wahl derselben keine Stimme hatte. Jedenfalls sind diese vom Verein „zufällig" ausgesuchten Marken von vornherein sehr erfolgversprechend gewesen. Hätte man mir die Auswahl übertragen, so würden die Tabellen wahrscheinlich anders ausgefallen sein. Weshalb sich aber Herr Prof. Gary in betreff der Markenwahl zum Verteidiger des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten aufwirft, ist mir von seinem unparteiischen amtlichen Standpunkt aus nicht erklärlich.

Ich bemerke noch, daß dem Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke nicht nur fünf, sondern sieben Fabriken angehören, die dem Herrn Minister gegenüber ganz bestimmte Garantien bezüglich der Herstellung und der Qualität des Eisenportlandzementes übernommen haben. Dieselben stehen also hinsichtlich der Gewähr für eine gute Ware ihren „Nicht"-Vereinsmitgliedern in ganz dem nämlichen Verhältnis gegenüber wie der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten den nicht zu dem Verein gehörenden Portlandzement fabrizierenden Werken. Deshalb sind sie — wenn man auch beiden Arten von

Nichtvereinsfabriken einräumen muß, daß sie an sich ebenso guten Zement fabrizieren können, wie die Vereinswerke* — zu solchen Vergleichszwecken, wie sie das Königl. Materialprüfungsamt auf Veranlassung des Vereins deutscher Portland-zement-Fabrikanten ausgeführt hat, nicht geeignet, weil sie die Herstellung und Qualität ihres Fabrikates nur vor sich selbst zu verantworten haben. — Unter keiner Bedingung aber hätte eine ausländische Eisenportlandzement-Marke zu diesen Vergleichszwecken herangezogen werden dürfen. Was würde der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten sagen, wenn man in die Reihe seiner Marken z. B. eine belgische eingeschoben hätte?

Dr. Hermann Passow.

Blankenese, den 5. Okt. 1906.

* * *

Zu der vorstehenden Antwort des Herrn Dr. Passow habe ich kurz folgendes zu bemerken: 1. Daß Eisenportlandzement das Lagern nicht vertrüge, habe ich nie behauptet. 2. Ueber die Prüfungszeiten und die Art der Lagerung der Zemente enthält das (gedruckte) Prüfungszeugnis alle erforderlichen Angaben. Von „Verwirrung" kann also keine Rede sein. 3. Mich zum „Verteidiger" des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten „aufzuwerfen", liegt mir fern.

Groß-Lichterfelde-W., den 9. Okt. 1906.

Gary.

* Das eine Eisenportlandzement-Werk, dessen Zement zu den vergleichenden Versuchen herangezogen wurde, gehörte dem Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke an, mußte aber austreten, da es den Anforderungen des Vereins nicht entsprechen konnte.

Auf die obenstehende Bemerkung des Hrn. Prof. Gary erwidere ich folgendes:

Ich habe nie gesagt, Hr. Prof. Gary habe behauptet, Eisenportlandzement könne das Lagern nicht vertragen. Ich habe dagegen nachgewiesen, daß die Gegner des Eisenportlandzements aus den Ausarbeitungen des Hrn. Prof. Gary diesen ihnen willkommenen Schluß gezogen haben. Belege: „Tonindustrie-Zeitung" 1904 Nr. 19; „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1905 Heft 24.

Prüfungszeiten und Art der Lagerung sind zwar in dem gedruckten Prüfungszeugnis angegeben, aber die Angabe, daß die sämtlichen Zemente zuerst im Anlieferungszustand geprüft seien, ist unrichtig, da mehrere Zemente erst nach monatelangem Lagern im Materialprüfungsamt geprüft worden sind. Hierdurch mußte eine Verwirrung entstehen.

Blankenese, den 29. Oktober 1906.

Dr. Hermann Passow.

* * *

Hierdurch ist die vorstehende Angelegenheit für die Redaktion erledigt.

Die Redaktion.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Wolfram- und Siliziumbestimmungen im Stahl.

Alle Methoden der Wolfram- und Siliziumbestimmung laufen darauf hinaus, Wolframtrioxyd und Siliziumdioxyd zusammen abzuscheiden, letzteres durch Flußsäure zu vertreiben und das Gewicht des Wolframs aus der Differenz zu ermitteln. Friedheim und Henderson haben gezeigt, daß beim Erhitzen im Salzsäurestrom Wolframtrioxyd leicht verflüchtigt wird, während Kieselsäure zurückbleibt. Karl Rubin* prüft diese Methode hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit bei Wolframstahl und unterzieht gleichzeitig die verschiedenen Vorschläge zur Analyse von Wolframstahl einer vergleichenden Untersuchung. Hierbei sind behandelt die Säureverfahren (HCl, $HNO_3 + H_2SO_4$, $HCl + HNO_3$, $HNO_3 + Br$), das Kupferchloridverfahren, die kombinierten Verfahren ($NaOH + Br$ usw.) und die Verfahren auf trockenem Wege ($Na_2CO_3 + S$ usw.). In betreff der Trennung der Wolframsäure von der Kieselsäure mittels Flußsäure war behauptet worden, es bilde sich eine flüchtige Silicowolframsäure. Diese Behauptung ist unrichtig; allerdings kann durch zu starkes Glühen Wolframtrioxyd sich verflüchtigen. Auch die Angabe, beim Lösen von Wolframstahl in Salzsäure bilde sich und entweiche Siliziumwasserstoff, ist unrichtig. Verfasser weist die vollständige Gleichwertigkeit des Trennungsverfahrens für Kieselsäure und Wolframsäure mit Flußsäure oder im Salzsäurestrome nach. Weiter zeigt er die Gleichwertigkeit des Königswasser- und Salzsäure-Aufschlußverfahrens, auch das Verfahren mit Salpeter- und Schwefelsäure gibt dieselben Werte. Die Kupferammonchloridmethode gibt zu niedrige Werte, Ferrisalze wirkten noch schlechter. Die Aufschließverfahren mit Soda und Salpeter oder Kaliumbisulfat sind umständlich und langwierig; auch der Aufschluß im Sauerstoffstrom ist zeitraubend. Allen überlegen ist an Schnelligkeit bei gleicher Genauigkeit die Methode von Mc. Kenna. Nach dieser Methode löst man 1 bis 2 g Stahl in 100 ccm mäßig verdünnter Salzsäure, dampft mehrmals zur Trockne, nimmt mit heißer verdünnter Salzsäure auf, läßt eine Zeitlang stehen, filtriert, wäscht mit verdünnter Salzsäure nach und glüht nach dem Trocknen im Platintiegel. Dauer 1 Tag.

* Dissertation, Bern 1905. Preis 1,20 ℳ.

Neues Absorptionsgefäß für Orsatapparate.

Das nachstehend beschriebene Absorptionsgefäß ist dem Bedürfnis entsprungen, dem alten Gefäße eine Form zu geben, die es ermöglicht, daß das zu untersuchende Gas die Absorptionsflüssigkeit durchdringen muß und abgesaugt wird, ohne daß hierbei Hähne bedient werden. Diese Einrichtung besteht, wie aus der Abbildung 1 ersichtlich, aus einem in den Schenkel a eingeschmolzenen Rohre r. Dasselbe reicht in den Schenkel fast bis unten und ist hier mit kleinen Verteilöffnungen versehen. In diesem Rohr befindet sich sowohl oben als unten ein Schwimmerventil w, x bezw. v s. In dem Rohr r ist ein Rohr i eingeschmolzen, welches oben bei o in den Schenkel a seitlich am Rohr r ausmündet und anderseits bis zur Mitte des Rohres r reicht. In dem Rohre befindet sich ebenfalls ein Rückschlagventil p mit oben befindlicher Schliffstelle q. Das zu untersuchende Gas nimmt seinen Weg durch das Rohr r und tritt unten aus diesem heraus durch die Absorptionsflüssigkeit. Beim Absaugen des Gases hebt sich das Ventil v und drückt gegen die Schliffstelle s, wodurch dieser Weg verschlossen wird. Das Gas muß nun durch die Oeffnung o in das Rohr i eintreten, wobei sich das Ventil p infolge der Saugwirkung senkt. Beim weiteren Saugen füllt sich der ganze Schenkel mit Absorptionsflüssigkeit, bis das Ventil w gegen die Schliffstelle x gedrückt wird. Dieser Vorgang kann beliebig durch Heben und Senken der Niveauflasche wiederholt werden. Zur Absorption von Kohlensäure und Sauerstoff genügt einmalige, von Kohlenoxyd zwei- bis viermalige Wiederholung. Bei den Absorptionsgefäßen für Kohlenoxyd ist zum Einfüllen von Kupferdrähten eine kleine Oeffnung angebracht.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Die Form des neuen Absorptionsgefäßes ist so gehalten, daß dasselbe in jeden Orsatapparat eingesetzt werden kann. Der Apparat (Abbild. 2) dient zur Bestimmung von CO_2, O und H und ist mit den neuen Absorptionsgefäßen und einer Meßbürette versehen, an welcher ebenfalls ein Rückschlagventil angeschmolzen ist, damit die Sperrflüssigkeit nicht in das Hahnrohr gelangen kann und ein Beobachten der früher angebrachten Marke überflüssig ist. Die Apparate können durch die Firma Ströhlein & Co. in Düsseldorf, Fabrik chemischer Apparate, bezogen werden.

A. Kleine.

Schnelle Bestimmung von Kalk.

Richard Meade* empfiehlt für diesen Zweck die (in Amerika scheinbar nur selten angewandte) Titration mit Permanganat, eine Methode, die (wenn auch der Verfasser sagt „worked out by the writer some years ago") bei uns längst in Gebrauch ist. Die Zurichtung der Probe für die Titration ist je nach dem Material verschieden. Von Kalksteinen, die beim Brennen keinen hydraulischen Kalk geben, wägt man 0,5 g in einen Platintiegel, glüht vorsichtig im Bunsenbrenner und dann 5 Minuten im Gebläse, und löst dann den Tiegelinhalt in 40 ccm Salzsäure (1 : 1). Hydraulische Kalksorten mischt man mit ¼ g Soda, glüht und löst genau wie vorher. Zement zerreibt man sehr fein, rührt 0,5 g mit 20 ccm Wasser an, zerteilt die Klümpchen, setzt 20 ccm verdünnte Salzsäure (1 : 1) zu und kocht (5 bis 10 Minuten) bis zur Lösung. Von Schlacken rührt man ebenfalls 0,5 g mit wenig Wasser an, setzt 20 ccm starke Salzsäure hinzu und erhitzt. Alle die so erhaltenen Lösungen neutralisiert man mit Ammoniak (0,96), kocht auf und setzt 10 ccm 10prozentige Oxalsäurelösung zu, rührt um, verdünnt mit 200 ccm kochendem Wasser und fällt den Kalk mit 20 ccm gesättigter Ammonoxalatlösung. Nach dem Aufkochen läßt man absetzen, filtriert, wäscht zehnmal mit wenig Wasser, bringt Filter und Inhalt in ein Becherglas, übergießt mit verdünnter Schwefelsäure und titriert nach der Erwärmung der Lösung auf 80° mit Permanganatlösung, welche man auf reinen Kalkspat (Spat von Island) einstellen soll.

---

* (American Manufacturer.) „Chem. Trade Journal" 1906, 38, 211.

Nicht rostender Sandbadbrenner.

Zur Heizung der gebräuchlichen Sandbäder für Laboratorien diente bekanntermaßen ein S-förmiges Brennerrohr, das nach dem Bunsen-Prinzip mit Luft gemischtes Gas durch feine Oeffnungen unter dem Sandbade austreten ließ. Das Brennerrohr konnte durch Stellschrauben nach oben oder unten verschoben werden, je nachdem hohe oder niedrige Temperatur verlangt wurde. Der Ort, wo ein solches Sandbad in der Regel aufgestellt wird, ist der Abzug, und da zeigte sich sehr bald, daß die Brenneröffnungen sich zusetzten, daß die Stellschrauben nach kurzer Zeit sich infolge der zerstörenden Wirkung der Wasser- und Säuredämpfe nicht mehr lösten, und daß aus demselben Grunde die Düsen des Gaszutrittrohres verstopft wurden. Die hieraus erwachsenden Uebelstände sind jedem bekannt. Eine seit mehreren Jahren erprobte praktische Neuerung besteht in folgendem: Ein Sandbad von 400 × 480 mm hat zwei 480 mm lange Brennerröhren mit je zwei Reihen elf und zwölf Einlochspecksteinbrennern, die mit der Basis in einem Winkel von 90° zueinander stehen, und zwar kommt auf die Lücke zweier Brenner der einen Reihe ein Brenner der andern Reihe. Die Brennerröhren stehen 150 mm voneinander ab und sind 60 mm vom Boden des Sandkastens entfernt, während die Mündungen der Einlochbrenner 45 mm vom Sandkastenboden abstehen. Jede der ½zölligen Brennerröhren trägt außerhalb des Abzuges einen Präzisionshahn, wodurch die Flammen auf das genaueste einstellbar sind. Werden die beiden Hähne so aufgedreht, daß die Flammen eine Größe von 18 bis 20 mm haben, also noch 25 mm vom Sandkasten entfernt sind, so erhält das Sandbad eine überall gleichmäßige Temperatur, wodurch 100 ccm Wasser in einem Erlenmeyerkölbchen innerhalb kurzer Zeit auf 90 bis 95° C. gebracht werden und bei dieser Temperatur verdampfen, ohne ins Kochen gekommen zu sein. Das Heizgestell ist ringsherum durch Asbestplatten vor Wärmeverlust geschützt. Ich habe solche Sandbäder jahrelang benutzt, ohne daß sie einer Reparatur bedurft hätten. Der Apparat ist durch D. R. G. M. Nr. 285228 geschützt und wird von H. Labbé & Co., St. Johann-Saarbrücken, angefertigt und komplett zusammengestellt geliefert. Das Einbauen des Apparates in den Dunstabzug ist sehr einfach; dasselbe besorgt jeder Schlosser oder Installateur an Ort und Stelle, da der Apparat nur an die Gasleitung anzuschließen ist.

Alex. Müller.

Metallographische Untersuchungen für das Gießereiwesen.

Von E. Heyn.

(Schluß von Seite 1301.)

Je größer die Zahl der Kristallkeime in einer bestimmten Fläche ist, um so kleiner fallen im allgemeinen die Graphitblättchen aus; bei geringer Keimzahl sind die Blättchen stark und kräftig ausgebildet. In Abbildung 6 sind die Graphitblätter des 12 mm und des 105 mm dicken Stabes bei gleicher linearer Vergrößerung (117) abgebildet. Der Unterschied ist gewaltig und es leuchtet sofort ein, daß so lange und grobe Graphitblätter, wie sie die Abbildung 6 rechts zeigt, infolge Unterbrechung des Zusammenhanges des Eisens auf Verminderung der

Festigkeit hinwirken müssen. Eine gleiche Gewichtsmenge Graphit, aber in fein verteilter Form, muß dahingegen einen viel weniger ungünstigen Einfluß ausüben. Am deutlichsten kommt dies bei den Tempergüssen (black heart castings) zum Ausdruck, bei denen infolge kurzer Temperzeit der Kohlenstoffgehalt nicht vermindert, sondern nur in sehr fein verteilter graphitischer Form (Temperkohle) ausgeschieden ist. Trotz der beträchtlichen Graphitmenge zeigen sie sogar noch einen gewissen Grad der Schmiedbarkeit.

Die Ermittlung der Zahl der Graphitkeime dürfte wohl auch für die Zwecke des praktischen Betriebes Nutzen stiften, da sie in manchen Fällen über anscheinende Gesetzwidrigkeiten in den Festigkeitseigenschaften Auskunft liefern wird. Die analytische Ermittlung der Graphitmenge allein genügt hierfür nicht.

Ehe ich Ihnen einige kennzeichnende mikroskopische Gefügebilder der untersuchten Gußstäbe zeige, möchte ich erst einmal erörtern, wie man sich unter Zugrundelegung der eingangs dargelegten Anschauungsweise über die Graphitbildung, unter Berücksichtigung der pyrometrischen Beobachtungen während der Erstarrung der Eisenkohlenstofflegierungen und unter Zuhilfenahme der mikroskopischen Beobachtung, die Vorgänge bei der Abkühlung von weißem und grauem Roheisen vorstellen kann. Auf die nähere Begründung muß ich verzichten, da sie zu weit abführen würde.

Am sichersten festgelegt sind die Verhältnisse für das weiße Roheisen. Sie sind schematisch erläutert in Abbildung 7, für die man eine lineare Vergrößerung von etwa 350 zugrunde legen kann. Wir nehmen an, daß der Anreiz für die Graphitbildung ausbleibt, und erhalten dann folgende Zustände: a) Oberhalb einer bestimmten, vom Kohlenstoff abhangigen Temperatur ist die ganze Masse homogen und flüssig (flüssige Lösung L). Wird diese Temperatur unterschritten (siehe Abbildung 7b), so beginnen sich feste Kristalle S aus der flüssigen Lösung L abzuscheiden. Die Kristalle S sind ebenfalls eine homogene Lösung von Kohlenstoff (Karbid) im Eisen, ganz ähnlich wie Lösung L. Zwischen beiden besteht nur der Unterschied, daß S fest, L flüssig ist. Man bezeichnet deswegen nach dem Vorgang von van't Hoff eine solche Lösung S als „feste Lösung", oder nach der Bezeichnungsweise von Roozeboom als „Mischkristall". Ich will die erstere Bezeichnung beibehalten, weil sie weniger leicht zu Irrtümern führt. Zwischen S und L besteht also nur ein Unterschied im Aggregatzustande, und außerdem ein Unterschied im Kohlenstoffgehalt. Die feste Lösung S ist kohlenstoffärmer als die flüssige Lösung L. Sinkt die Temperatur weiter, so wächst die Menge der festen Lösung S, die Menge der flüssigen Lösung nimmt ab; dafür wächst aber ihr Kohlenstoffgehalt beträchtlich. Man kommt schließlich bei einem dicht oberhalb der Grenztemperatur t_2 gelegenen Wärmegrad zu dem Grenzzustand Abbildung 7c. Die feste Lösung S nimmt den größten Teil des Raumes ein, die flüssige Lösung L ist auf ein geringes Maß zurückgedrückt.

a: Oberhalb t_1 — b: Zwischen t_1 und t_2 — c: Dicht oberhalb t_2 — d: Dicht unterhalb t_2 — e: Dicht oberhalb t_3 — f: Dicht unterhalb t_3

Abbildung 7. Schematische Darstellung der Strukturbildung von weißem Roheisen.

das abhängt vom Kohlenstoffgehalt der Legierung. Die Grenztemperatur t_2 liegt etwa bei 1130° C., sie ist, soweit Roheisensorten in Betracht kommen, unabhängig vom Kohlenstoffgehalt. Der Kohlenstoffgehalt des flüssigen Lösungsrestes ist ebenfalls unabhängig von der Menge des Kohlenstoffs in der Legierung und beträgt etwa 4,3%.* — Bei der Grenztemperatur t_2 wird nun die bisher flüssige Lösung fest; sie erstarrt zu einem innigen Gemisch von Karbid C und kleinen Inseln der festen Lösung S, wie es in Abbildung 7d dargestellt ist. Mit Rücksicht darauf, daß das Karbid nicht nur reines Fe_3C zu sein braucht, sondern bei Gegenwart anderer Legierungsbestandteile noch Silizium, Mangan usw. enthält, hat das Karbid C den allgemeinen mineralogischen Namen „Zementit" bekommen. Bei weiterer Abkühlung findet nun eine Verschiebung in den Raumanteilen von Karbid und fester Lösung S statt. Das erstere wächst auf Kosten der letzteren, oder mit anderen Worten: aus der festen Kohlenstoffeisenlösung S kristallisiert Karbid aus und setzt sich an den bereits vorhandenen Karbidkörpern C an. Die Folge dieser Ausscheidung von Karbid ist eine Abnahme des Kohlenstoffgehaltes in der festen Lösung S. Diese Vorgänge setzen sich fort, bis man dicht oberhalb einer neuen Grenztemperatur $t_3 = 700°$ C.* anlangt (siehe Abbildung 7e). Hier ist die Höchstmenge von Karbid C auskristallisiert, die mit dem Kohlenstoffgehalt der Legierung wechselt. Die feste Lösung S hat ihr kleinstes Volumen erreicht und ihr Kohlenstoffgehalt hat sich bis zu einem für alle Eisenkohlenstofflegierungen gleichen Mindestwert von etwa 1% verringert. Bei t_3 nun erfolgt unter Wärmeentwicklung der Zerfall der festen Lösung S in ein inniges Gemenge winziger Karbid- und Eisenkriställchen, die den Namen „Perlit" erhalten hat und in Abbildung 7f mit P bezeichnet ist. Das Gemenge wird auch als „eutektisches Gemenge" bezeichnet. (Metallographisch sagt man richtiger, daß dieses Gemenge aus Zementit- und Ferritkriställchen besteht. Der Name Ferrit an Stelle von Eisen soll andeuten, daß dieser Bestandteil nicht chemisch reines Eisen zu sein braucht, sondern auch gewisse Mengen Fremdkörper wie Silizium, Mangan, Phosphor, aber keinen Kohlenstoff enthalten kann.) Auch die kleinen Inselchen der festen Lösung S, die sich im Karbid ausgeschieden hatten, gehen bei dieser Temperatur t_3 mit in Perlit über. Bei weiter sinkender Temperatur finden keine Veränderungen mehr statt; das Bild 7f ist das, welches man unter dem Mikroskop beobachten kann. Metallographisch betrachtet, besteht das Gefügebild aus „Zementit" C und „Perlit" P. Als Grundbestandteile kommen aber vom chemischen Standpunkt aus betrachtet nur Karbid und Eisen in Betracht, denn der Perlit ist ja ein Gemenge von Karbid (Zementit) und Eisen (Ferrit). Das Gefügebild 7f ist das normale, das man bei Weißeisensorten beobachtet. Es entspricht nach unserer eingangs dargelegten Auffassung dem

d' — Dicht unterhalb t_2

d'' — Oberhalb t_3

e' — Oberhalb t_3

f' — Dicht unterhalb t_3

g' — Unterhalb t_3

Gefälle des „gebundenen Kohlenstoffs" vom Zementit zum Graphitkeim.

Abbildung 8. Schematische Darstellung der Strukturbildung von grauem Roheisen (Graphitausscheidung).

* Diese Zahl wechselt mit dem Gehalt der Legierung an fremden Beimengungen: Silizium, Mangan usw.

* Die Zahl wird wechseln mit dem Gehalt an fremden Beimengungen (Silizium, Mangan usw.).

unterkühlten, weniger stabilen Zustand a des Roheisens. Das Karbid* hat bei der Temperatur, bei der wir es beobachten, eigentlich keine Daseinsberechtigung; diese hatte es nur oberhalb einer Grenztemperatur t_x, die man aus bestimmten Gründen etwas oberhalb t_2 annehmen muß; es ist nur infolge der Unterkühlung vor dem Zerfall in Eisen und Graphit bewahrt worden. Der Zerfall wäre ganz oder teilweise eingetreten, wenn der Anreiz zur Beseitigung der Unterkühlung durch irgend einen Körper gegeben worden wäre.

Wir wollen nun den Fall betrachten, daß dieser Anreiz bei irgend einer unterhalb t_x gelegenen Temperatur eintritt. Der Fall, daß der Anreiz bei t_x selbst erfolgt, scheint bei den in der Praxis erzeugten Roheisensorten seltener einzutreten; er soll deswegen auch nicht näher betrachtet werden. In Abbildung 8 ist angenommen, daß der Anreiz unterhalb t_2 eintritt, daß also bis dahin bereits Unterkühlung stattgefunden hat, die nun teilweise aufgehoben wird. Abbildung 8 d' entspricht dem in Abbildung 7 d dargestellten Bild. Nur sind jetzt zwei Graphitkeime gezeichnet, die sich infolge des Anreizes ausgeschieden haben. Da nun die zuerst gebildeten Graphitkeime selbst als Anreiz zur Beseitigung der Unterkühlung wirken, wird der Graphitkristall rasch wachsen, etwa wie in Abbildung 8 d'' und 8 e'. Hierbei entzieht er der Umgebung Kohlenstoff, um den Graphitkristall herum bildet sich ein kohlenstoffärmerer Hof. Man kann sich, wenn man sich die Kohlenstoffgehalte als Höhenordinaten wie in Abbildung 8 h' vorstellt, die Sache so veranschaulichen, daß der Kohlenstoff in Form eines Graphitstromes im Kohlenstofftale abfließt. Der entfernte Kohlenstoff wird von den Kohlenstoffbergen, die durch das Karbid dargestellt werden, in das Tal abfließen und dem Graphitstrom weiteren Kohlenstoff zuführen. Zwischen Karbid und Graphitkristall bildet sich dann ein Kohlenstoffgefälle aus. Das Karbid wird hierbei an Menge abnehmen, es wird zum Teil aufgebraucht, um den Graphitstrom zu speisen. Der Kohlenstoff fließt von ihm ab durch die feste Lösung S nach dem Graphitkristall. Man wird dann dicht oberhalb der Grenztemperatur t_3 etwa gleich 700° C. ein Bild wie in Abbildung 8 e' haben. Bei t_3 findet nun Zerfall der festen Lösung S wie früher statt; sie wandelt sich in Perlit um, wenn trotz der Kohlenstoffentziehung ihr Kohlenstoffgehalt noch hoch genug ist. Wenn er aber eine bestimmte Grenze unterschritten hat, wird in der kohlenstoffärmeren Umgebung des Graphitkristalls sich Eisen (Ferrit) als solches abscheiden. Dieses ist in Abbildung 8 f' mit F bezeichnet. Es besteht die Möglichkeit, daß auch noch unterhalb t_3 das Wachsen der Graphitkristalle auf Kosten des Kohlenstoffgehaltes der Umgebung weitergeht, wie in Abbildung 8 g' angedeutet. Der Graphitkristall und der Ferrithof F werden wachsen, die Karbidmenge C wird weiter abnehmen. Es ist aber wahrscheinlich, daß dieser Vorgang mit sinkender Temperatur immer langsamer verläuft, da ja das Abfließen des Kohlenstoffs wegen der geringeren Beweglichkeit der Moleküle bei niederen Temperaturen schwieriger wird. Schließlich wird er ganz aufhören. Das dann gebildete Gefügebild (Abbildung 8 g') ist nun wiederum unter dem Mikroskop unmittelbar beobachtbar. Der erreichte Zustand ist im Sinne unserer früheren Auffassung ein Mischzustand a und b. Der Zustand a wird noch verkörpert durch das Karbid C und seine Perlitumgebung P. Das System b entspricht dem Graphit und seinem Ferrithof F. Wenn der die Unterkühlung aufhebende Anreiz kräftig genug und die Zeit der Abkühlung genügend lang ist, um dem Abfließen des Kohlenstoffs nach dem Graphit die nötige Zeit zu lassen, so kann auch der reine Grenzzustand b (ausschließlich Graphit und Ferrit) erreicht werden. Dies ist aber in dem praktisch erzeugten Roheisen meist nur örtlich der Fall, das in Abbildung 8 g' dargestellte Verhältnis ist das häufigere. Abbildung 8 g' stellt das charakteristische Gefüge des grauen Roheisens dar. Wenn die ausgeschiedene Graphitmenge nicht genügend groß ist, um die örtliche Entarmung an Kohlenstoff in der Umgebung des Graphitkristalls weit genug zu treiben, kann der Gefügebestandteil Ferrit F fortfallen. Anderseits kann bei genügender Kohlenstoffabfuhr durch die Graphitkristalle das Karbid C aufgebraucht sein, so daß das Gefüge nur noch aus Graphit, Ferrit und Perlit besteht. Alle diese Fälle sind unter dem Mikroskop beobachtbar.

In Abbildung 9 ist das Gefüge des Stabes 22 × 22 mm der Leydeschen Gußstäbe in 350 facher Vergrößerung abgebildet. Man bemerkt schwarze Graphitadern im Perlit P liegend. Der letztere ist an seinem lamellaren (schraffierten) Aufbau zu erkennen. In größerer Entfernung vom Perlit liegen Karbidmassen C, die von den kleinen Inselchen durchsetzt sind, die in Abbildung 7 und 8 dargestellt und besprochen wurden. Demjenigen, der sich mit der Metallographie des Stahles befaßt hat, wird es auffallen, daß trotz des geringen Gehaltes an „gebundenem" Kohlenstoff (0,83 %) die außerhalb des Graphits liegende Masse aus Zementit und Perlit aufgebaut ist, was man sonst nur bei Gehalten von wesentlich über 1 % gebundenem Kohlenstoff erwarten kann. Es ist aber hier zu bedenken, daß wir es 1. mit großen Beimengungen von Silizium, Mangan und Phosphor zu tun haben, die den eutektischen Gehalt von etwa

* Es ist hier nicht nur das frei ausgeschiedene Karbid C gemeint, sondern auch das, welches sich in der festen Lösung S in gelöster Form im Eisen befindet.

1 % Kohlenstoff ändern können, 2. daß der Perlit infolge Absaugung des Kohlenstoffs durch den Graphit wesentlich kohlenstoffärmer als 1 % sein kann und 3. daß auch der Zementit C, der mit seinen Einschlüssen zusammen bei Abwesenheit von Graphit etwa einem Kohlenstoffgehalt von 4,3 % entspricht, infolge der Kohlenstoffentziehung bei der Graphitbildung nur noch eine Pseudomorphose von Karbid nach einem kohlenstoffärmeren, mehr perlitähnlichen Körper darstellen kann. Die Auffassung, wie sie Howe vertritt, daß graues Roheisen nur als ein Gemenge von Stahl und Graphit aufzufassen ist, kann nur als eine erste Annäherung an die wirklichen Verhältnisse gelten; sie muß aus den oben gegebenen Gründen bei folgerichtigem Weiterschließen zu irrigen Vorstellungen führen.

Abbildung 10 gibt das Gefüge des Stabes 155 × 155 mm am Rand wieder. Die Vergrößerung ist die gleiche wie in Abbildung 9. Es fällt sofort der wesentlich gröbere Gefügeaufbau auf. Er ist bedingt durch die langsamere Abkühlung des Stabes 155 × 155 mm. Das Bild entspricht ganz der Abbildung 8 g'. Das Gefüge ist gebildet aus Graphit, Ferrit F, Perlit P und Zementit C. Bei letzterem erkennt man deutlich schon die Pseudomorphose nach Perlit infolge Kohlenstoffentziehung. Auch dem Perlit sieht man es stellenweise an, daß ihm Kohlenstoff entzogen ist.

Ein Gefügebild aus dem Stab 130 × 130 mm ist in 350 facher linearer Vergrößerung in Abbildung 11 wiedergegeben. Hier ist der Ferrithof F um den Graphitkristall so ausgedehnt, daß der eigentliche Perlit ganz verschwunden ist. Der Zementit C ist wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grade schon Pseudomorphose von Zementit nach Perlit.

Eine eigenartige Erscheinung zeigt Abbildung 12. Sie entstammt dem äußersten Rande des Stabes 44 × 44 mm. Dort ist nahezu der Grenzzustand b, der ausschließliche Gegenwart von Graphit und Ferrit bedingt, erreicht. Man findet dunkle Graphitadern im Ferrit F, daneben nur noch geringe Ueberreste von Perlit P. Diese Erscheinung ist um so eigenartiger, als sie meist ganz an der äußersten Gußhaut auftritt, wo man rasche Abkühlung, also weniger weit getriebene Aufhebung der Unterkühlung, somit weniger Graphit erwarten möchte. Ich habe diesen Fall aber schon recht oft beobachtet; es scheint mir, daß er bedingt wird durch einen kräftigen Anreiz auf Aufhebung der Unterkühlung, der durch irgend einen Bestandteil der Formwandung gegeben wird, vielleicht durch den Graphitgehalt der Schwärze oder durch Holzkohlenstaub bei grünen Sandformen.

Da man vielfach aus dem weniger verwickelten Verhalten anderer Metalle Rückschlüsse auf die Natur des Eisens ziehen kann, will ich noch kurz die Graphitbildung beim Nickel erwähnen. Das Nickel vermag im flüssigen Zustande Kohlenstoff aufzulösen, ähnlich wie das Eisen. Beim Erstarrungsvorgang scheidet sich der Kohlenstoff in Form von Graphit vollständig ab. So enthielt z. B. ein geschmolzenes Nickel 1,87 % Kohlenstoff, der sämtlich als Graphit vorgefunden wurde. Das Gefügebild ist in Abbildung 13 dargestellt in 117 facher Vergrößerung. Beim Nickel tritt also ohne weiteres der stabile Zustand b (Graphit und Metall) ein; eine Unterkühlung zum Zustand a habe ich noch nicht beobachtet. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß eine solche vorkommen kann, und daß man, um sie zu erzeugen, besondere Kunstgriffe anwenden muß. Das würde heißen, daß die Neigung zur Unterkühlung im Gegensatz zum Verhalten des Eisens gering ist.

Auf einen interessanten Fall wurde ich durch Hrn. Leyde aufmerksam gemacht, der sich durch die von mir dargelegte Anschauung von der Graphitbildung im Eisen bis zu einem gewissen Grade erklären läßt. Es lag vor ein sehr siliziumreiches Gußeisen von der Zusammensetzung:

Gesamtkohlenstoff . . .	3,65 %
Silizium	3,15 „
Mangan	0,96 „
Phosphor	$0,13_5$ „
Schwefel	0,06 „

Es wurde in eine Sandform gegossen, die am Boden bei 1 — 2 (siehe Abbildung 14) eine eiserne Platte zum Zweck des Abschreckversuchs besaß. Die Figur ist etwa im Maßstabe 1 : 1,24 abgebildet. Oben war die Form offen. Der Bruch (siehe Abbild. 14) zeigt oben grobes Korn mit glänzenden Graphitblättchen; plötzlich absetzend wird das Korn nach unten zu fein, ohne sichtbare Graphitblättchen. Bei Beobachtung eines solchen Bruches wird jeder sagen, daß der Graphitgehalt in dem oberen grobkörnigen Teil größer ist, als im unteren feinkörnigen. Die Analyse ergab aber

	Graphit
grobkörniger, oberer Teil	3,42 %*
feinkörniger, unterer Teil	3,41 „

Das Gefüge des oberen, grobkörnigen Teils ist in Abbildung 15 in 117 facher Vergrößerung wiedergegeben; das des unteren, feinkörnigen Teils in Abbildung 16 in gleicher Vergrößerung, und zwar entstammen die Aufnahmen dem ungeätzten Schliff. In beiden Schliffen liegen in der Grundmasse des Eisens Gruppen von winzigen rundlichen Graphitkeimen.**

* Auch im Gesamtkohlenstoff-, Silizium-, Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehalt besteht zwischen oberem und unterem Teil kein Unterschied.

** Sie sind angeordnet nach Art der eutektischen Mischungen und entsprechen wohl dem eigentlichen Graphiteutektikum. Der Anreiz zur Graphitbildung scheint danach bei dem vorliegenden sehr hohen Siliziumgehalt bei hoher Temperatur, nahe t_2 (siehe oben) eingetreten zu sein.

In dem oberen Teil liegen außerdem noch große Graphitblätter eingesprengt, die im unteren fehlen. Diese groben Graphitblätter bedingen das grobkörnige Bruchaussehen des Oberteils. Man überschätzt leicht im Bruch den Graphitgehalt, weil sich die Graphitblättchen darin vorzugsweise mit ihrer breiten Seite zeigen (siehe Abbildung 17); im Schliff hingegen ist man mehr geneigt, die Graphitmenge zu unterschätzen, weil die nach Art von Abbildung 17 liegenden Blättchen beim Schleifen herausgerissen werden, und vorwiegend die Graphitblätter nur in ihrem

Abbildung 14. Bruchfläche. Maßstab 1 : 1,24.

Querschnitt sichtbar werden (Abbild. 18). Wodurch ist nun der Unterschied in der Graphitbildung in Abbildung 14 bedingt? Nach den Erörterungen zu Abbildung 8 muß es für die Ausbildung des Graphits von Wichtigkeit sein 1. bei welcher Temperatur der Anreiz zur Ausfüllung der ersten Graphitkeime eintritt, ferner 2. mit welcher Geschwindigkeit die in Abbild. 8 dargestellten einzelnen Stufen bei der Abkühlung durchlaufen werden. Man hat leider noch nicht genügende experimentelle Unterlagen, um die Art dieser Wirkung bereits klar übersehen zu können. Das betreffende Arbeitsgebiet ist noch zu wenig experimentell durchforscht; man hat zu viel auf dem Papier gearbeitet, statt im Laboratorium. So viel ist aber als wahrscheinlich anzunehmen, daß die Verschiedenheit in der Graphitbildung bei dem Gußblock Abbildung 14 durch Verschiedenheiten der oben genannten Faktoren in 1 und 2 verursacht ist. Zu erklären bliebe noch die scharfe Grenze zwischen den beiden Gefügebildungen; man würde einen allmählichen Uebergang erwarten. Möglich ist, daß nach dem Eingießen des Eisens in die Form das noch flüssige Metall übereinanderliegende Strömungen von verschiedenem Wärmegrad bildet, wie man es in jeder Badewanne merken kann. Diese beiden Metallströme würden dann entsprechend ihrer verschiedenen Temperatur zu verschiedenen Zeiten erstarren; sie könnten dann auch zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Temperaturen den Anreiz zur Graphitfällung erhalten, wodurch die unvermittelte Abgrenzung im Gefüge erklärlich würde. Nach den Mitteilungen des Hrn. Leyde tritt die Erscheinung nur bei sehr siliziumreichem Eisen ein.

Um Ihnen zu zeigen, daß man einer ganzen Reihe von praktisch wichtigen Fragen des Gießereiwesens durch metallographische Beobachtung näher treten kann, will ich noch einige Punkte aus der Metallgießerei heranziehen. Wenn Kupfer bei Zutritt von Luft geschmolzen wird,

Abbild. 17. Bruch. **Abbild. 18. Schliff.**

so absorbiert es Sauerstoff und bildet eine flüssige Lösung von Kupfer und Kupferoxydul*. Bei der Erstarrung zerfällt diese vollständig in ihre Bestandteile, das Kupferoxydul scheidet sich nach bestimmten Gesetzen aus, auf die ich hier nicht näher eingehen will. Abbildung 19 zeigt eine solche Legierung mit 1,16 % Kupferoxydul nach der Erstarrung in 123facher Vergrößerung. Das Oxydul bildet ein inniges Gemisch mit dem Kupfer („eutektisches Gemisch"), und dieses Gemisch liegt zwischen den Kupferkristallen, die zuerst erstarren, eingelagert. — Auf Grund der Gefügeuntersuchung ist eine Schätzung des quantitativen Oxydulgehaltes in kurzer Frist möglich.

Wird zu einem solchen flüssigen kupferoxydulhaltigen Kupfer Zinn legiert, so findet eine Umsetzung statt nach der Gleichung

$$2\,Cu_2O + Sn = 4\,Cu + SnO_2\text{**}.$$

Die feste Zinnsäure lagert sich in Form von Häuten in der flüssigen Legierung ein. Die Fäden haben nicht das Bestreben nach oben zu steigen, sondern bleiben in der Schwebe. Die einzelnen Teile der flüssigen Legierung werden so von den Häuten verhindert ineinander zu fließen, ähnlich

* E. Heyn: Kupfer und Sauerstoff. „Mitteilungen aus den Königl. Techn. Versuchsanstalten", Berlin 1900 S. 315.

** E. Heyn und O. Bauer: Kupfer, Zinn und Sauerstoff. Ebendort 1904 S. 137.

wie Quecksilberkugeln, die mit Oxydhäutchen oder Schmutz bedeckt sind, sich nicht miteinander vereinigen wollen. Dies bedingt die Dickflüssigkeit der sauerstoffhaltigen Bronze. Nach der Erstarrung sind die Häute unter dem Mikroskop sichtbar, wie Abbildung 20 in 365facher Vergrößerung zeigt. Zuweilen bilden sich, wenn der Sauerstoffgehalt der Bronze genügend groß ist, gut ausgebildete Kristalle von Zinnsäure, wie in Abbildung 21 in 365facher Vergrößerung. — Da die Zinnsäurehäute in der flüssigen Legierung nur geringes Bestreben haben nach oben zu steigen, nützt Bedeckung der Schmelze mit Holzkohle nicht viel, da sie nur die unmittelbar mit ihr in Berührung tretende Zinnsäure reduzieren kann. Wirksam ist dagegen Zusatz von Phosphor (Phosphorkupfer, Phosphorzinn), weil dieser sich in der flüssigen Legierung auflöst und so an allen Punkten auf die Zinnsäure einwirken kann. Soweit bisher im Königl. Materialprüfungsamte festgestellt wurde, vollzieht sich hierbei der Vorgang:

Abbildung 21. (V = 365.) Zinnsäurekristall* in oxydierter Bronze. Ungeätzt.

Cu: Kupferkristalle; Eu: Eutekt. Mischung von Kupfer und Kupferoxydul.

$$7\,SnO_2 + 4\,P = 2\,(SnO)_2\,P_2O_5 + 3\,Sn.^*$$

Ein Teil des SnO im gebildeten Phosphat wird durch Cu_2O ersetzt. Das Phosphat ist bei der Temperatur der geschmolzenen Bronze flüssig; deswegen ist Abscheidung von der Legierung möglich.

Legiert man zu flüssigem kupferoxydulhaltigem Kupfer Zink, so wird wegen der größeren Verwandtschaft des Zinks zum Sauerstoff Zinkoxyd gebildet, das bei der Schmelztemperatur der Legierung entweicht. Zink ist somit eines der vorzüglichsten Desoxydationsmittel; aus seiner Wirkung erklärt sich auch die Verbesserung der Gießfähigkeit des Kupfers und der Kupferzinnlegierungen durch Zinkzusatz.

In gegossener Zinnbronze und in Rotguß erkennt man zuweilen auf dem Bruch grauweiße Flecke* in einer bronzefarbigen Grundmasse. Zuweilen sind die grauen Flecke sehr groß und man gewinnt den Eindruck einer sehr starken Seigerung. In Abbildung 22 ist ein solcher Bruch in vierfacher Vergrößerung dargestellt. Die grauen Flecke sind durch Schraffur angedeutet. Die Festigkeitseigenschaften des Metalles sind um so minderwertiger, je gröber die Fleckenbildung auftritt. Auffallenderweise bekommt man keinen Unterschied im Zinngehalt, wenn man Bohrspäne an der Stelle eines grauen Fleckes oder aus einer bronzefarbigen Stelle entnimmt. Die Späne haben auch gleiche Farbe. Auch wenn man einen Schliff durch einen grob ausgebildeten grauen Fleck legt, erhält man keinen Unterschied im Gefüge. Die Erscheinung kann somit nicht mit einer groben Entmischung der Legierung zusammenhängen; diese müßte unbedingt im Gefüge erkennbar sein. Die Erklärung hierfür ist folgende:

Bei der Erstarrung der Zinnbronzen mit den in der Technik gebräuchlichen Zinngehalten kristallisiert zunächst eine kupferreiche feste Lösung a aus (dies ergibt sich aus dem Erstarrungsbild**). Sie bildet nicht sofort volle Kristalle, sondern Kristallskelette nach Art der Tannenbäume. Zwischen den Zweigen dieser Tannenbäume erstarrt dann in zweiter Linie die Füllmasse b mit größerem Zinngehalt. Das Ganze bildet nach der vollständigen Erstarrung ein großes Korn k. Der Teil a zeigt Bronzefarbe; der zinnreichere Füllkörper b besitzt graue Färbung. In Abbildung 23 sind im Schliff bei 29facher Vergrößerung zwei solcher aneinanderstoßender Körner k dargestellt. Infolge der Aetzung erscheint hier der kupferreiche Bestandteil a dunkler, der zinnreiche Bestandteil b heller. Erfolgt nun der Bruch einer solchen Legierung, so wird er teils in dem Tannenbaumskelett a, teils in der Füllmasse b verlaufen können. Soweit er in a liegt, erscheint dann der Bruch bronzefarben, auf der anderen Strecke dagegen hat er graue Farbe. Sind die Körner k grob ausgebildet, so werden die Strecken im allgemeinen länger sein können, als bei einer Legierung, in der die Einzelkörner k klein ausgebildet sind. Im ersteren Falle zeigt dann der Bruch größere graue Flecken in bronzefarbenem Grunde, im letzteren Falle eine

* Hierüber soll demnächst vom Verfasser berichtet werden.

* E. Heyn und O. Bauer: Kupfer, Zinn und Sauerstoff, s. o.

** Heycock und Neville: „Trans. Royal Soc. Lond.“ A. 202, 1, 1903.

Mischfarbe. Die Flecke sind aber unter dem Mikroskop noch erkennbar. Auf die gröbere oder feinere Ausbildung der Körner k hat die Erstarrungsgeschwindigkeit einen wesentlichen Einfluß. Je langsamer die Erstarrung vor sich geht, um so gröber werden die Körner k, um so stärker treten die grauen Flecke auf. Bei schneller Abkühlung erhält man die Körner k klein, sie sind innig ineinander verfilzt. Die Flecke treten zurück, werden mikroskopisch klein; der Zusammenhang zwischen den einzelnen Körnern k ist ein innigerer. Die Legierung hat bessere Festigkeitseigenschaften als die langsamer erkaltete, vorausgesetzt natürlich, daß nicht etwa Gelegenheit zu Gußspannungen infolge der raschen Abkühlung gegeben war. —

Mit meinen Auseinandersetzungen, die natürlich nur den Charakter von flüchtigen Wandelbildern tragen können, hoffe ich Ihnen eine Vorstellung gegeben zu haben, daß durch das metallographische Studium neue Ideen in die Wissenschaft von unseren Metallen hineingetragen werden, daß durch ihre Mithilfe die sichere Aussicht geschaffen ist, daß das Gebiet der Materialienkunde, dessen Generalstabskarte bisher noch recht viel weiße Flecke an empfindlichen Stellen aufweist, in nicht zu ferner Zukunft soweit durchforscht werden wird, daß die weißen, unbekannten Flecke allmählich verschwinden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein so vervollständigtes Kartenmaterial der Praxis in ihrem Kampfe gegen die Schwierigkeiten, die die Erzeugung und Verarbeitung der Metalle und Legierungen immer und immer wieder bieten, wesentliche Hilfe gewähren wird. — Freilich erscheint die experimentelle Arbeit, die noch zu bewältigen ist, dem Eingeweihten gewaltig und fast erdrückend, aber die Wege, die zu gehen sind, sind zum großen Teil bereits festgelegt. (Lebhafter Beifall.)

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Flußmittel im Kupolofenbetrieb.*

Der Wert der Flußmittel beim Kupolofenschmelzen wird von den Gießereileuten noch nicht genügend gewürdigt. Hunderte von Kupolöfen arbeiten überhaupt ohne Flußmittel,** und die Schlackenhaufen weisen eine ungeheure Menge von Eisen auf, das tatsächlich verloren geht. Das Eisen geht aber nicht nur infolge des hohen Metallgehalts der Schlacke verloren, denn diese umschließt auch kleine Brocken und Kugeln von Eisen, die nicht getrennt werden können.*** Es ist eine Tatsache, daß die Schlackenhalden vieler Gießereien mehr Eisen enthalten, als manches abbauwürdige Eisenerzlager (!). Ein weiterer Vorteil der Flußmittel liegt in ihrer reinigenden Wirkung auf den Kupolofen. Ein so geführter Ofen weist keine Ansätze von Eisen und Schlacke auf. Die hierdurch bedingten Zeit- und Arbeitersparnisse sind durchaus beachtenswert. Bei Kupolöfen mit großer Tagesleistung ist die Verwendung eines guten Flußmittels unbedingt erforderlich. Der Hauptsache nach gibt es zwei Flußmittel für den Kupolofen: Kalkstein und Flußspat.

Der **Flußspat** wird als Flußmittel von manchen Seiten sehr lebhaft angepriesen, und die Lieferanten behaupten, daß er dem Eisen ganz besonders wertvolle Eigenschaften verleihe. Nach den vom Verfasser ausgeführten praktischen Schmelzversuchen hat sich der Flußspat indessen als ein ganz minderwertiges Flußmittel erwiesen, denn eine Schwefelabscheidung findet nicht statt, und auch die Eigenschaften des Eisens werden in keiner Weise verbessert. **Kalkstein** ist weit billiger und wirkt als Flußmittel viel besser als Flußspat. Es ist dabei ganz gleichgültig, in welcher Form der Kalk verwendet wird, er muß nur rein sein; es kann Marmor, weicher oder harter Kalkstein, ja es können Austern- oder gewöhnliche Muschelschalen sein, das Material muß nur gut sein. Kalkstein mit mehr als 3 % Kieselsäure ist minderwertig und solcher mit einem bedeutenden Tonerdegehalt ist direkt unbrauchbar. Er soll mindestens 51 % Kalkerde enthalten und der Schwefelgehalt soll unter 1 bis 2 % bleiben. Magnesiumhaltiger Kalkstein ist für den Kupolofenbetrieb ebenso geeignet wie gewöhnlicher. Die zu verwendende Kalksteinmenge ist verschieden und in erster Linie von dem Kieselsäuregehalt der Koksasche abhängig, dann aber von der Menge Sand, die an dem Roheisen oder Schrott haftet, und endlich von der Silizierungsstufe der Schlacke. Die zum Verschlacken der Koksasche erforderliche Kalkmenge läßt sich in der beim Hochofenbetrieb üblichen Art ermitteln; die Sandmenge, welche dem Roheisen anhaftet, ist so verschieden, daß es schwierig ist, den erforderlichen Kalkzuschlag genau anzugeben. Die geeignetste Schlacke ist Monosilikat.

Verfasser stellt als praktische Regel auf, an Kalkstein 25 % des Koksgewichtes zu nehmen; bei sehr viel Sand am Roheisen kann man mit dem Kalkzuschlag bis auf 30 % des Koksgewichtes gehen. Bei kieselsäurearmer Koksasche, reinem Schrott und aus der Gießmaschine stammendem Roheisen läßt sich der Kalkzuschlag bis auf 20 % verringern, ohne daß man Gefahr läuft, eine schlechte Schlacke zu erhalten. Sind mehr als 30 % erforderlich, dann ist entweder der Koks zu aschenreich oder aber der Kalkstein selbst enthält zu viel Kieselsäure. Manche Gießereileute scheuen sich viel Kalkstein zu verwenden, weil sie fürchten, er könnte einen ungünstigen Einfluß auf das Eisen ausüben, was natürlich ganz ausgeschlossen ist.

Analysen von Kupolofenschlacken, die von Oefen stammen, welche ohne Flußmittel gingen, zeigen 14 bis 28 % Eisen. Solche Schlacken enthalten 2 bis 4 % Eisenkügelchen eingebettet. Bei Verwendung von Kalkstein als Flußmittel beträgt die Menge des Eisens in der Schlacke selten mehr als 3 %. Zum Vergleich mögen folgende zwei Analysen dienen:

	Schlacke erhalten mit Kalkzuschlag	ohne Kalkzuschlag
CaO	34,30	6,60
FeO	4,10	21,76
Al_2O_3	11,32	11,80
SiO_2	48,20	58,44
MnO	1,40	1,30
S	0,20	0,10
	99,52	100,00

O. V.

* Nach einem von N. W. Shed in der „American Foundrymens Association" gehaltenen Vortrag.

** Dürfte doch wohl nur für Amerika gelten!

*** Es müßte hier besser heißen: „die im allgemeinen unbeachtet bleiben", denn mit Hilfe magnetischer Scheider, wie solche jetzt von verschiedenen Firmen geliefert werden, läßt sich die Trennung des Eisens von der Schlacke recht wohl ausführen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

1. Oktober 1906. Kl. 24f, P 17808. Vorrichtung zur Entfernung der Brennstoffrückstände bei Schrägrostfeuerungen mit einer im Schlackenschacht liegenden geneigten Führung. A. Piontek, Braunschweig, Wilmerdingstraße 7.

Kl. 49e, P 16904. Fallhammer. C. Prött, Hagen i. W., Humboldtstr. 16.

8. Oktober 1906. Kl. 1b, M 29031. Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Stoffen verschiedener magnetischer Erregbarkeit unter Verwendung sich kreuzender Fortbewegungsmittel. Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., und Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 24e, G 21260. Kegelförmiger Einsatz für Gaserzeuger zur Verteilung des Brennstoffes nach der Wand des Verbrennungsraumes hin. Lucien Genty, Marseille, und Société Nouvelle des Etablissements de l'Horme et de la Buire, Lyon. Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 4.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 9. 5. 04 anerkannt.

11. Oktober 1906. Kl. 7c, B 40184. Werkzeug zum Ziehen von Hohlkörpern mit großen Weiten und engen Stellen über ein Positiv. Buschow & Beck, Nossen i. S.

Kl. 10a, W 24603. Einrichtung zur Durchführung der Verkokung des wasserlöslichen Bindemittels in Briketts; Zus. z. Anm. W 23172. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstr. 99.

Kl. 12e, H 37095. Vorrichtung zur Reinigung und Trennung von Gasen durch Ueberleiten über gekühlte Körper. Gotthold Hildebrandt, Berlin, Königgrätzerstr. 107.

Kl. 24e, M 28255. Schürlochverschluß an Gaserzeugern. Carl Manderla, Lübeck.

Kl. 27c, C 14730. Gebläse für Sauggasmotoranlagen. Emil Capitaine, Reisholz bei Düsseldorf.

Kl. 31b, J 7981. Verfahren und Vorrichtung, um Gießkerne für Röhren, Zylinder oder dergleichen mit einer Masse mit Hilfe eines Tuches zu umgeben. Roswell George James, Louisville, V. St. A.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 40b, C 13881. Phosphorhaltiges Messing, welches auch bei Temperaturen zwischen 300 und 550° C. nicht spröde wird. Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen, G. m. b. H., Neubabelsberg.

15. Oktober 1906. Kl. 18a, T 10751. Doppelter Gichtverschluß mit mittlerem Gasabzugsrohr für Hochöfen mit selbsttätiger Gichtgutförderung; Zus. z. Pat. 163803. Georg Tümmler, Schwientochlowitz, O.-S.

Kl. 24a, T 10923. Feuerung, bei der die Rauch- und Feuergase getrennt derart zu einem Verbrennungsmischraume geführt werden, daß vor der Mischung erstere durch letztere erhitzt werden. Melchior Thesing, Darmstadt, Soderstr. 101.

Kl. 31c, B 41431. Blockzange, deren Schenkel in Führungen beweglich sind; Zus. z. Pat. 176246. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 49e, A 12628. Dampfhammer mit zwei übereinander liegenden Zylindern. Anhalter Hufeisenfabrik (Inhaber Werner Schultze), Roßlau a. d. E.

18. Oktober 1906. Kl. 18a, O 4795. Verfahren zur Erzeugung von Stahl im Hochofen unmittelbar aus Erz. Ernst Osten, Rombach, Lothr.

Kl. 24g, Sch 23971. Verfahren zur Reinigung von Generatorkanälen. Ernst Schuchard, Antonienhütte O.-S.

Kl. 48c, B 43168. Vorrichtung zum Messen des Zusammenziehungs- (Schwindungs-) Unterschiedes zwischen Email und Eisen. Hermann Breidenstein, Mariahütte, Reg.-Bez. Trier.

22. Oktober 1906. Kl. 7a, B 40365. Kantvorrichtung für Walzwerke, bei welcher die Blöcke durch Winkelstücke gewendet werden, die zwischen zwei Rollen des Walztisches in senkrechten, quer zur Längsachse des Tisches liegenden Ebenen drehbar sind. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 10a, K 30846. Verfahren, bei der Verkokung von Brennstoffen Zersetzungen der gasförmigen Destillationsprodukte im Ofen durch beschleunigtes Abführen derselben aus der Verkokungskammer mittels in diese unter Druck eingeleiteter Gase zu verhüten. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Witteringstr. 81.

Kl. 18a, W 24698. Verfahren zum Zusammenballen von Schwefelkiesklein mit Hilfe eines Metallsulfates als Bindemittel. Utley Wedge, Ardmore, Penns., V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 21h, G 21780. In die Sohle eines elektrischen Ofens eingebaute Metallelektrode mit Höhlung zur Durchleitung eines Kühlmittels. Gustave Gin, Paris; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 3. 8. 04 anerkannt.

Kl. 24i, Sch 24033. Vorrichtung an Kaminen zur Erhöhung des Zuges und zur Lüftung. Johann Schwaiger, Laufen, Oberbayern.

Kl. 26d, F 21024. Verfahren, Ammoniak aus Kohlendestillationsgasen oder anderen Industriegasen mit Magnesiasalzlösungen auszuwaschen. Walther Feld, Hönningen a. Rh.

Kl. 26d, K 29618. Vorrichtung zum Entfernen von Teer und Naphthalin aus Gasen, bestehend aus einem hohen geräumigen Turm, in dem das unten warm eintretende Gas unter allmählicher Abkühlung nach oben steigt. Aug. Klönne, Dortmund.

Kl. 31a, M 29245. Tiegelofen mit geteiltem Vorwärmeraum zur Einführung der Gebläseluft teils unter den Rost und teils in den Brennschacht. Georg Müller, Köln-Sülz, Sülzburgstr. 215.

Kl. 31c, L 20741. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Stahlformguß verschiedener Härte vermittels Einbringen von Härtemitteln — Mangan oder Kohlenstoff — in die Gußform. Robert Samuel Logan, Montreal, Quebec, Kanada; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, R 22375. Formpulver. Fritz Rutishauser und Paul Fritzsche, Grünau, Mark.

Kl. 49g, H 33696. Vorrichtung zur Herstellung von Bandagenringen aus nur einmal erhitzten Blöcken in ununterbrochener Reihenfolge bis zum Fertigwalzen derselben. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Oktober 1906. Kl. 24e, Nr. 288668. Treppenrost-Gasgenerator mit oberhalb des Treppenrostes angeordneten, das eingebrachte Brennmaterial unter natürlichem Löschungswinkel über die gesamte Rostfläche verteilenden Staukörpern. Teplitzer Maschinenfabrik Ernst Perutz, Teplitz i. B.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, Nr. 288661. Sauggasanlage in Verbindung mit Warmwassererzeuger. Hermann Brüner, Krefeld, Fischelnerstr. 207.

Kl. 24e, Nr. 288669. Treppenrost-Gasgenerator mit vor der inneren Mündung der Einfüllöffnung für das Brennmaterial angeordnetem Schieberorgan. Teplitzer Maschinenfabrik Ernst Perutz, Teplitz i. B.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, Nr. 288670. Treppenrost-Gasgenerator, dessen im unteren Teile der Feuerung befindlicher Flachrost aus mehreren in einem Abstande übereinander und versetzt angeordneten, stabförmigen Platten gebildet ist. Teplitzer Maschinenfabrik Ernst Perutz, Teplitz i. B.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, Nr. 288615. Hin und her beweglicher, eben gelagerter, mit Schlackenbrechern, welche die Schlacken beim Zurückgehen des Rostes hemmen, versehener Rost. Schneider & Hocke, Hamburg.

Kl. 24h, Nr. 288624. Beschickungsvorrichtung für Generatoren und Hochöfen, mit zwangläufiger Auf- und Niederbewegung des kraterförmigen Verteiltrichters. Albert Fischer, Mülheim a. Ruhr.

Kl. 31c, Nr. 288601. Sicherheitsvorrichung gegen Umkippen der Krangießpfannen, gekennzeichnet durch einen am Pfannenbügel angebrachten Zahnbogen, sowie einen in denselben eingreifenden Schnapper. Wilhelm Schulze, Hamburg, Bilth. Deich 43.

15. Oktober 1906. Kl. 10a, Nr. 289461. Planierstange für Koksöfen, deren hinteres Ende als Zahnstange ausgebildet ist und deren Zahnung symmetrisch zu beiden Seiten der Stange angeordnet ist. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 82a, Nr. 166255, vom 1. November 1904. Carl Weishaar in Forst bei Aachen. *Mehrkammertrockenofen mit zwei oder mehreren Feuerstellen oder sonstigen Wärmequellen.*

Zur Zuführung des Heizmittels dienen mit den sämtlichen Feuerstellen *b* verbundene Kanäle *c*, die sich in beliebiger Anzahl über sämtliche Trockenkammern *t* erstrecken und mit diesen durch verschließbare Oeffnungen *d* in Verbindung gebracht werden können. Die Heizgase ziehen dann durch die Oeffnungen *d* von oben nach unten durch die Kammern *t*, wodurch ein schnelles und gleichmäßiges Trocknen und Anwärmen der Gegenstände erzielt wird. Durch Abzüge *e* an den Längsseiten der Kammern *t* treten dann die Heizgase in zwei nach den Schornsteinen führende Rauchkanäle *f*.

Der Trockenofen ist insbesondere für das Trocknen von Gießereiformen bestimmt.

Kl. 1b, Nr. 169812, vom 5. November 1903. Gustaf Gröndal in Djursholm, Schweden. *Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzschlämmen oder -sanden, besonders von Eisenerz.*

Das magnetisch zu trennende Gut wird, in Wasser aufgeschwemmt, durch Rohr *l* in einen Behälter *g* eingeführt, der durch eine Wand *h* geteilt ist und über dem ein Elektromagnet *b* mit umlaufender magnetisierbarer Fördertrommel *e* so angeordnet ist, daß die Trommel dicht über der Oberfläche des Trübestromes im Behälter *g* liegt. Wird der Magnet *b* erregt, so werden in dem, dem Auslauf *n* zufließenden Strome die magnetisch erregbaren Teilchen angezogen und zwar die starkmagnetischen so stark, daß sie aus dem Wasser heraus und an die Trommelumfläche gezogen werden, von der sie später, aus dem Einfluß des Magneten *b* heraustretend, in die Rinne *q* abgespült werden. Die schwächer magnetischen Teilchen des Gutes werden nicht aus dem Wasser herausgezogen, wohl aber an dessen Oberfläche, und gelangen so auf die Rinne *p*. Die unmagnetischen Gutteilchen fallen unbeeinflußt in der Abteilung *k* des Behälters *g* zu Boden und werden durch Rohr *m* ausgetragen.

Kl. 49d, Nr. 170040, vom 15. Dezember 1903. Gustav Haquin Malmros in Lund, Schweden. *Tischführung für Feilenhaumaschinen mit veränderlichem Vorschube des Feilenwerkstückes.*

Zweck der Erfindung ist die Herstellung von Feilen mit verschieden großen Zwischenräumen zwischen den Feilenzähnen, damit die sich kreuzenden Feilenzahnreihen nicht gerade Linien, sondern mehr oder minder stark ausgeprägte Zickzacklinien bilden.

Demzufolge ist die den Feilenschlitten *c* bewegende Schraubenspindel *b* in ihren Lagern in der Längsrichtung verschiebbar und erhält bei ihrer Drehung durch ein exzentrisch gelagertes oder unrundes Rad *f*, gegen das sie sich mit einem Ansatz *h* anlegt, eine hin und her gehende Bewegung, die sich der auf dem Tische *c* liegenden Feile mitteilt. Soll in gewöhnlicher Weise gehauen werden, so wird mittels der Schraube *e* die Spindel *b* so weit nach oben verschoben, daß sie durch das Rad *f* nicht mehr beeinflußt wird.

Kl. 24e, Nr. 169088, vom 3. Juni 1905. Gasmotoren-Fabrik Deutz in Köln-Deutz. *Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung, bei welchem die Abzugsstelle für das Gebrauchsgas wie auch diejenige für das Abgas zwischen den beiden Feuerungen liegt.*

Die Mündung der Abgasleitung *g*, welche während der Außerbetriebsetzung des Gaserzeugers geöffnet wird, ist von der Mündung der Abzugstelle *f* für das Gebrauchsgas so weit entfernt gelegt, daß sie von ihr durch eine glühende Kohlenschicht von genügender Stärke getrennt ist. Sollte während des Betriebes durch *g* unbeabsichtigterweise Luft angesaugt werden, so findet durch den glühenden Brennstoff eine Umsetzung zu Generatorgas statt.

Kl. 10a, Nr. 168599, vom 28. Januar 1905. Adolf Willy Merkel in Düsseldorf. *Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf- und ab bewegten Gleitschlitten.*

Der die Stampferstange *f* umschließende Schlitten *s*, der durch eine Kurbelstange auf und nieder bewegt wird, trägt einen Druckbalken *d*, der durch die Feder *c* gegen die Stampferstange gepreßt wird und diese dann mit hochnimmt. Der Druckbalken *d* ist mit einem Kniehebel *h i* verbunden, welcher in gestreckter Stellung die Stampferstange freigibt. Diese Streckung und Beugung des Winkelhebels erfolgt selbsttätig durch einen festen oberen und unteren Anschlag, gegen welche die Rolle *b* trifft.

Kl. 21h, Nr. 170304, vom 12. Juli 1904. Paul Girod in Albertville, Savoyen. *Widerstandsmasse für elektrische Oefen.*

Die Widerstandsmasse, mit welcher der zu erhitzende Tiegel oder dergl. aus schlecht leitendem Stoff umgeben wird, besteht aus gepulvertem, gekörntem oder zusammenhängendem Ferrosilizium oder einer Mischung von Ferrosilizium und Graphit. Da das Ferrosilizium gegossen wird, so läßt sich durch seine ganze Masse ein vollständig gleichmäßiger Widerstand erreichen, der nach dem Gehalt des Ferrosiliziums an Silizium sich richtet, so daß sich die Temperatur in beliebigen Grenzen regeln läßt.

Kl. 18b, Nr. 170111, vom 2. November 1904. Bernhard Geßner in Friedrich-Wilhelmshütte a. d. Sieg. *Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und dergl. mit an einer Kranbrücke dreh- und hebbar angeordnetem Schwengel.*

Sämtliche Motoren für die verschiedenen Bewegungen des Schwengels *e* sind auf der Laufkatze *c* untergebracht. Hierdurch wird letztere sehr stabil und der Raum zwischen den Oefen von der Beschickungsvorrichtung um das erreichbar kleinste Maß in Anspruch genommen. Der Schwengel *e* nebst Führerstand *m* wird von einer Hohlwelle *f* getragen, in der eine Welle *g* für die Drehung des Schwengels gelagert ist. Das Heben und Senken des Schwengels bewirkt ein Flaschenzug *k* oder dergl., an dem die Hohlwelle *f* aufgehängt ist.

Kl. 31a, Nr. 168646, vom 20. Juli 1904. Wilhelm Sommer in Paris. *Offener Schmelztiegel mit Scheidewand an der Ausgußtülle.*

Der Tiegel ist mit einer Scheidewand *b* an der Ausgußtülle zum Zurückhalten von Unreinheiten versehen. Der untere Rand *d* derselben ist so weit nach oben gerückt, daß er beim Umrühren des Schmelzgutes nicht von dem Rührer getroffen werden kann und so vor dem Abbröckeln bewahrt bleibt.

Kl. 7a, Nr. 170641, vom 18. April 1903. Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Walzwerk zum Ausstrecken von Rohrblöcken in einem Durchgang mittels einer größeren Anzahl hintereinander liegender, angetriebener Walzenpaare oder Walzensätze und eines durch die Walzen hindurchbewegten Dornes.*

Das Walzwerk ist nach folgenden Gesichtspunkten angelegt: 1. Die hintereinander liegenden Walzgerüste sind so weit auseinander gerückt, daß der auf dem Dorn sitzende Rohrblock in der Hauptsache immer nur in einem Walzensatz gestreckt wird. 2. Die Kaliber der Walzen sind so stark oval, daß das Rohr auf dem Dorn auch bei starker Streckung verschiebbar bleibt. 3. Die Walzgeschwindigkeit ist eine ungewöhnlich hohe und so zu wählen, daß trotz der verhältnismäßig großen Berührungsfläche zwischen Werkstück und dem mit ihm durch das Walzwerk gehenden Dorn doch keine die Auswalzung verhindernde Abkühlung des Rohres eintritt. Hierdurch soll der Rohrblock in einem Durchgang zu einem Rohr ausgestreckt werden.

4714 . 4700 Abbildung 6. V = 117

Stab 12 × 12 mm Mitte. Stab 105 × 105 mm Mitte.
Ungeätzt.

4751 Abbildung 9. V = 350

Graphit

Stab 22 × 22 mm Mitte. Aetzung mit alkohol. HNO_3
Graphit: 2,55 %; geb. Kohle: 0,83 %.

4754 Abbildung 10. V = 350

Graphit

Stab 155 × 155 mm Rand. Aetzung mit alkohol. HNO_3.
Graphit: 2,68 %; geb. Kohle: 0,70 %.

4708 Abbildung 11. V = 350

Graphit

Stab 130 × 130 mm Rand. Aetzung mit alkohol. HNO_3.
Graphit: 2,68 %; geb. Kohle: 0,70 %.

4753 Abbildung 12. V = 350

Stab 44 × 44 mm. Aeußerster Rand.
Aetzung mit alkohol. HNO_3.

4484 Abbildung 13. V = 117

Gegossenes Nickel. Graphit: 1,87 %;
geb. Kohle: 0 %.

4786 Abbildung 15. V = 117

Grobkörniger oberer Teil. Ungeätzt.

4787 Abbildung 16. V = 117

Feinkörniger unterer Teil. Ungeätzt.

3353 Abbildung 19 V = 123

Kupfer mit 1,16 % Kupferoxydul. Ungeätzt.

3611 Abbildung 20. V = 365

Fäden von Zinnsäure in Bronze. Ungeätzt.

3398 Abbildung 22. V = 4

Gegossene Zinnbronze. Ungeätzt.

3653 Abbildung 23. V = 29

Zinnbronze. Geätzt.

Amerikanische Patente.

Nr. 787 282. C. E. Dinkey und H. A. Brassert in North Braddock, Pa. *Vorrichtung zum Kühlen der Gestell- und Rastwandungen an Hochöfen.*

Während früher zum Kühlen der Wandungen Kühlmäntel verwendet wurden, die beim Undichtwerden umfangreiche Reparaturen erforderten, sind nach vorliegender Erfindung hohle, wassergekühlte Gußeisenplatten *a* in ringförmiger Anordnung in das Mauerwerk eingelassen, die, wenn das flüssige Eisen mit ihnen in Berührung kommen sollte, einzeln ausgelöst und durch neue ersetzt werden können. Um das Gestell sind senkrechte Eisenstützen *b* angeordnet, die mit Einschnitten versehen sind, in die wagerecht angeordnete und an Flanschen *c* zusammenschraubbare Eisenbänder *d* eingelegt sind, und die so die in senkrechter Richtung auftretenden Drucke aufnehmen.

Nr. 789 828. Th. D. West in Sharpsville und G. H. Boyd in Sharon, Pa. *Blockform.*

Da bei dem bisher üblichen Gießen der Blockformen durch aufsteigenden Formsand sowie auch durch das Schwinden des Metalls der oberste Teil der Form im Guß mangelhaft ausfällt, wird gemäß der Erfindung erst die Form *a* mit einer unterschnittenen Ringnut *b* in ihrem oberen Teil gegossen und darauf in diese Nut ein Ring *c* gegossen, der aus dem gleichen Material wie die Form besteht und auf diese Weise in der Form dauernd befestigt ist. Dieser Ring ragt über die Form ein Stück empor und bietet eine glatte Oberfläche, auf die ein Formdeckel dicht aufgesetzt werden kann. Der Deckel wird durch eine Stange gehalten, die durch zwei in die Form eingegossene Bügel *d* gestützt wird.

Nr. 788 044. J. E. Johnson in Longdale, Va. *Hochofen.*

Die Einrichtung des Hochofens bezweckt erstens die Beschickung von Erzen und Brennstoff inniger zu mischen, als dies bei lagenweiser Beschickung möglich ist, und zweitens die Gichtgase möglichst reich an Kohlensäure und arm an Kohlenoxyd und Stickstoff zu machen. Es werden zu diesem Zweck Brennstoff und Erze getrennt eingeführt. In die Gicht des Hochofens *a* ist ein Zylinder *b* mit Doppelwandungen für eine Wasser-, Luft- oder andere Kühlung eingebaut, dessen unterer Teil *t* faltenartig gestaltet ist, so daß sein Grundriß sternförmig ist. In diesen Zylinder wird der Brennstoff durch den Fülltrichter *c* eingebracht, während die Erze durch einen zweiten konzentrischen Fülltrichter *d* in den Ofen gelangen. Da nun die Erze ein größeres spezifisches Gewicht als der Brennstoff besitzen und gerne voreilen, und um auch sonst, wenn nötig, einen stärkeren Nachschub des letzteren zu bewirken, bewegt sich in dem Zylinder *b* lose anschließend ein Kolben *e*, der durch den Kolben *k* im Zylinder *f* mittels der Kolbenstange *s* auf und nieder bewegt werden kann, und der den Brennstoff mehr oder minder stark nach unten preßt und gleichzeitig den Verschluß des Zylinders bewirkt. Ein zweiter Kolben *g*, der den Kolben *k* umfaßt, dient zur Bewegung der Gichtglocke *o* für den Kohlentrichter *c*, während der äußere Erztrichter *d* durch eine besondere Glocke *r* und Oeffnungsvorrichtung *v* geöffnet und geschlossen wird. Die Gichtgase werden durch ein Rohr *h*, das mit einem Explosionsventil *x* versehen ist, abgeleitet; da sie auf diese Weise nicht mehr mit dem frischen Brennstoff in Berührung kommen, wird keine Reduktion der Kohlensäure zu Kohlenoxyd eintreten. Die sternförmige Gestalt des Zylinders *b* ermöglicht eine innige Mischung von Brennstoff und Erz.

Nr. 789 710. C. E. Blechschmidt in Bellevue, Ky. *Vorrichtung zur Reinigung des Innenraumes von Gußstücken.*

Die Vorrichtung soll zum Reinigen und Putzen des Innenraumes von schweren Gußstücken, beispielsweise Geldschränken dienen, die mit Korund oder unregelmäßig geformten Metallstücken ev. unter Zugabe von Wasser zum Teil angefüllt und in Umdrehung versetzt werden. Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei Ringen *a*, die nach Art eines Drehbankfutters ausgebildet sind und dementsprechend Stellschrauben *b*, die in angegossenen Putzen *c* geführt werden, besitzen. Diese Stellschrauben sind so angeordnet, daß sie senkrecht zu der Wandung des Gußstückes *d* stehen. Die beiden Ringe laufen auf Rollen *e*, gegen die sie sich mit besonderen Führungsflanschen *v* anlegen. Auf einen Ring wird ein Treibriemen *g* aufgelegt, der Ringe und Gußstück in Umdrehung versetzt.

Um die beiden Ringe gegeneinander zu versteifen, werden sie noch durch Ankerschrauben *h* verbunden, die durch auf den Ringen oder auf an diesen angegossenen Stutzen *i* ruhende Träger *k* gezogen sind. Die Oeffnung des Gußstückes wird durch einen Deckel verschlossen, der durch Zwischenlagen *l* gleichfalls von einem der Träger *k* in seiner Lage gehalten wird.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-September 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	4 391 412	2 239 010
Manganerze (237 h)	216 873	1 253
Roheisen (777)	221 322	264 111
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	68 287	75 576
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	970	31 888
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	664	3 962
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	3 300	2 768
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	5 132	22 931
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 796	201 720
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, U- und ⊓-Eisen) (785 a)	278	240 689
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	892	29 854
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 501	99 616
Band-, Reifeisen (785 d)	1 815	38 638
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	13 032	80 633
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	4 968	98 414
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	4 166	44 449
Verzinnte Bleche (788 a)	19 344	86
Verzinkte Bleche (788 b)	1	8 797
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	56	988
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	136	8 196
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	5 285	176 831
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	65	1 819
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	4 974	45 393
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	211	197 785
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	45	89 060
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	452	36 355
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	4 166	17 354
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 688	13 501
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	384	17 546
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	415	2 841
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 044	16 214
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	718	8 917
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	45	5 523
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	202	4 519
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	622	8 048
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	95	872
Wagenfedern (824 b)	48	835
Drahtseile (825 a)	154	2 446
Andere Drahtwaren (825 b—d)	536	14 717
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 085	35 086
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	467	17 234
Ketten (829 a u. b, 830)	1 593	1 454
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	60	2 063
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	76	1 624
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	1 203	25 145
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	408
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	1 030	10 494
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-September 1906	377 318	2 007 390
Maschinen " " " " "	43 510	143 109
Summe	420 828	2 150 499
Januar-September 1906: Eisen und Eisenwaren	443 795	2 728 729
Maschinen	65 075	211 913
Summe	508 870	2 940 642
Januar-September 1905: Eisen und Eisenwaren	235 165	2 342 495
Maschinen	60 715	220 189
Summe	295 880	2 562 684

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 28. Oktober fand in Gleiwitz im Theater- und Konzerthause eine Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien statt. Der Vorsitzende, Generaldirektor Niedt, eröffnete die von etwa 400 Mitgliedern besuchte Versammlung mit der Bewillkommnung aller Anwesenden, insbesondere der Gäste, unter ihnen die HH. Berghauptmann Schmeißer-Breslau, Oberbürgermeister Mentzel-Gleiwitz, Landrat v. Stumpfeld-Gleiwitz, Professor Rudeloff vom Königlichen Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde, Oberbürgermeister a. D. Kreidel-Berlin, Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin, Generalsekretär H. A. Bueck-Berlin, sowie die Vertreter der Gewerbe-Aufsichtsbehörde und der Königlichen Eisenbahndirektion Kattowitz.

Der nunmehr im 13. Jahre stehende Verein zählt 456 Mitglieder, er ist in erfreulicher Weise in seit Jahren festzustellender Ausdehnung begriffen.

Der Vorsitzende gedenkt des Heimganges von Generaldirektor Leistikow zu Eulau-Wilhelmshütte sowie von Geh. Bergrat Professor A. Ledebur in Freiberg und widmet diesen beiden hochverdienten Männern, deren auch in dieser Zeitschrift eingehend gedacht ist, einen würdigen Nachruf.

Die Versammlung erhebt sich zum Angedenken an die Verstorbenen von den Plätzen.

Bergrat Arns erstattete nunmehr den Kassenbericht; sein Antrag auf Entlastung wurde angenommen.

Im Anschluß hieran wurde der bisherige Vorstand wiedergewählt, er besteht aus den HH. Königl. Bergrat Arns-Gleiwitz, Generaldirektor, Justizrat Bitta-Neudeck, Generaldirektor Boecker-Friedenshütte, Geh. Kommerzienrat Caro-Gleiwitz, Geh. Bergrat Hilger-Berlin, Generaldirektor Hochgesand-Zabrze, Generaldirektor Holz-Berlin, Geh. Bergrat Jüngst-Berlin. Generaldirektor Liebert-Berlin, Kommerzienrat Märklin-Borsigwerk, Kommerzienrat Marx-Bismarckhütte, Generaldirektor Niedt-Gleiwitz, Hüttendirektor Sugg-Königshütte, Generaldirektor Schuster-Wittkowitz, Geh. Bergrat Wiggert-Zabrze.

Generaldirektor Niedt bemerkt des weiteren: „Die Hauptversammlung am 19. November vorigen Jahres hatte beschlossen, daß dem Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik eine laufende jährliche Unterstützung gezahlt werden soll. Am 13. November findet im Anschluß an die dritte Ausschußsitzung die Grundsteinlegung des Deutschen Museums in München, voraussichtlich unter Anwesenheit Sr. Majestät des Kaisers, statt. Mit dieser Grundsteinlegung ist der bedeutendste Schritt mit Erfolg getan. Wie die Meisterwerke der Kunst und des Gewerbes in bestehenden Museen, so werden im Deutschen Museum nunmehr die überall zerstreuten und daher wenig beachteten Meisterwerke der Wissenschaft und Technik eine dauernde, würdige Heimstätte finden. Das Andenken an die Großtaten der verdienstvollen Forscher und Techniker unserer deutschen Heimat wird in diesem Museum den weitesten Schichten der Bevölkerung erhalten bleiben und den Nachkommen zur Aneiferung und Belehrung dienen. So wird es, ein Markstein deutschen Geistes und Fleißes, sicher in allen Zeiten Nützliches und Gutes stiften. (Beifall.) Diese nationale und ideale, aber auch gleich nützliche Aufgabe kann das Museum nur voll erfüllen, wenn auch die wirtschaftlichen Vereinigungen und Korporationen materiell ihr Teil beitragen, denn es fehlen zur Durchführung des Bauprojektes und der inneren Ausstattung noch etwa zwei Millionen Mark. Es wäre recht erfreulich, wenn dieser Hinweis auch unsere oberschlesischen wirtschaftlichen Vereinigungen veranlassen würde, durch Beitragszahlungen helfend mitzuwirken.

Die letzte Hauptversammlung hatte den Vorstand beauftragt, an den Herrn Staatsminister für Handel und Gewerbe eine Resolution zu richten über die zweckmäßige Ausgestaltung des Lehrplanes der Königlichen Bergakademie zu Berlin. Diese Resolution ist am 19. November vorigen Jahres abgesandt worden und der Herr Minister teilte uns unterm 12. Januar dieses Jahres mit, daß die Mittel für die Stelle eines zweiten Dozenten für Eisenhüttenwesen in den Etat für 1906 eingestellt seien, dagegen sei die Bewilligung von Mitteln für die Erbauung von Laboratorien für Eisenhütten- und Maschinenwesen bis jetzt noch nicht möglich gewesen. Inzwischen sind neue Gesichtspunkte über den Zusammenhang zwischen der Königlichen Bergakademie in Berlin und der Technischen Hochschule in Charlottenburg aufgetaucht und Verhandlungen in Gang gekommen, die es ratsam erscheinen lassen, weitere Schritte wegen der Erbauung von Laboratorien für Eisenhütten- und Maschinenwesen zunächst nicht zu unternehmen, bis die Erwägungen über die künftige Gestaltung der Beziehungen zwischen der Berliner Bergakademie und der Technischen Hochschule in Charlottenburg abgeschlossen sind. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß unser Interesse für die Königliche Bergakademie ein geringeres geworden wäre; dasselbe besteht allezeit in vollem Umfange.

Mehr noch als diese Frage nimmt nach wie vor die jetzt im Bau begriffene Technische Hochschule in Breslau unser allerwärmstes Interesse in Anspruch. Die verschiedenen Gebäulichkeiten dieser neuen und für die oberschlesische Industrie so außerordentlich wichtigen Lehrstätte sind bereits bis zum zweiten Stockwerk emporgewachsen. Wie Sie aus den Berichten über die Verhandlungen im Abgeordnetenhause ersehen haben werden, ist die Errichtung einer vollkommenen hüttenmännischen Abteilung in besonderem Gebäude endgültig gesichert, nachdem seitens der Regierung für den Bau des hüttenmännischen Instituts 600 000 ℳ bewilligt worden sind, wozu noch einige 100 000 ℳ für die innere Einrichtung treten. (Bravo!) Die erste Rate ist im nächsten Etat, welcher im November dieses Jahres erscheint, bereits enthalten. Wir erhalten damit ein vollkommenes eisenhüttenmännisches Institut, welches dem jetzt im Bau begriffenen Aachener gleichwertig ist und auch in metallhüttenfachlicher Beziehung auf der Höhe heutiger Anforderungen steht. Dafür gebührt dem Kultusministerium, unserm Herrn Oberpräsidenten und den Herren Dezernenten der Königlichen Regierung in Breslau, die uns so rege Unterstützung zuteil werden ließen, unser Dank. Auch unser Landtagsabgeordneter, Herr Generalsekretär Dr. Voltz, der im Abgeordnetenhause zu wiederholten Malen für das hüttenmännische Institut an der Technischen Hochschule zu Breslau mit Erfolg eingetreten ist, hat damit zur Erreichung dieses wichtigsten unserer Wünsche beigetragen. Hierfür sei auch ihm an dieser Stelle heute besonderer Dank ausgesprochen.

Das Bauprojekt für das hüttenmännische Institut ist im Laufe des Sommers bereits fertiggestellt und

auch regierungsseitig genehmigt worden. Wie ich höre, sollen uns die Baupläne demnächst in einer in Berlin stattfindenden Sitzung im Ministerium vorgelegt und uns damit Gelegenheit zur Erörterung der inneren Ausgestaltung gegeben werden. Das hüttenmännische Institut wird gleichzeitig mit den übrigen Abteilungen der Technischen Hochschule vollendet sein, und wir werden voraussichtlich im Oktober des Jahres 1908 die Freude haben, die Technische Hochschule einweihen zu können. (Beifall.)

Wie Gewerbe und Industrie der ganzen Provinz, so verspricht sich insbesondere auch die große Industrie Oberschlesiens großen Nutzen von dieser neuen Hochschule und es bliebe nur noch der Wunsch übrig, daß das vorerst Erreichte noch vervollkommnet wird. Die Technische Hochschule wird in anorganischer Chemie selbständig, in organischer Chemie aber von der Universität abhängig sein, an welche sie sich bezüglich des physikalischen Instituts vollständig anlehnen soll. Wenn im Zusammenhang mit der Technischen Hochschule ein physikalisches Institut eingerichtet und die Ausbildung im Maschinenwesen durch Errichtung noch einiger Professuren eingehender und vielseitiger gestaltet werden könnte, als dies nach den bis jetzt vorgesehenen Lehrstühlen möglich sein wird, so würde dies eine weitere wesentliche Verbesserung bedeuten.

Die Einrichtung volkswirtschaftlicher sowie handels- und gewerbewissenschaftlicher Kurse, für welche eine Reihe von Korporationen eingetreten ist, und die auch im Abgeordnetenhause am 5. März dieses Jahres erörtert und von den Herren Abgeordneten der Stadt Breslau befürwortet wurde, wird wohl besonderen Schwierigkeiten nicht begegnen. Kurse in der gedachten Art sind schon von mehreren Technischen Hochschulen eingeführt worden und ihre Nützlichkeit ist bereits erwiesen.

Ich zweifle nicht daran, daß auch diese Wünsche noch erfüllt werden, denn man wird ihre Berechtigung anerkennen, wie man die Forderung der Technischen Hochschule überhaupt anerkannte. Hat doch Seine Majestät unser Kaiser, der den Plänen der Errichtung einer Technischen Hochschule in Breslau von Anbeginn sein hohes förderndes Interesse widmete, gelegentlich seiner Anwesenheit in Breslau in der Antwort auf die Begrüßungsrede des Oberbürgermeisters am 8. September dieses Jahres die Notwendigkeit der Technischen Hochschule in Breslau erneut betont. Unser Kaiser sagte: „Sie gehört nach Breslau, weil die Provinz Schlesien nächst der Provinz Westfalen die größte Industrie hat," und er sprach den Wunsch aus, daß die Technische Hochschule der Stadt und der Provinz zum reichsten Segen gereichen und daß sie führende und treibende Geister für das Land und die Industrie hervorbringen möge.

Auch wir hoffen und sind überzeugt, daß dieser Wunsch unseres erhabenen Monarchen in Erfüllung gehen wird. (Bravo!)

M. H.! Es ist angeregt worden, an dieser Stelle auch einmal die Verhältnisse unserer Wasserstraße zur Sprache zu bringen, für welche die oberschlesische Montanindustrie ja ebenfalls große Opfer bringt (800 000 ℳ zur Kanalisierung Anfang 1890 und in diesem Sommer weitere 500 000 ℳ).

Der Oberschlesische Berg- und Hüttenmännische Verein ist bekanntlich auf das aufmerksamste bedacht, die Wünsche und die gerechten Forderungen der Industrie auf diesem Gebiete zu vertreten, aber ich glaube, es wird Sie interessieren, im Zusammenhang zu erfahren, auf welche Weise und unter Aufbringung welcher Mittel man regierungsseitig bestrebt ist, innerhalb der nächsten Jahre die Ursachen der unzureichenden Leistungsfähigkeit unserer Wasserstraße nach Möglichkeit zu beseitigen. Es sind bedeutsame Verbesserungen vorgesehen. Nachdem man in diesem Frühjahr die Einführung von Schleppzugschleusen auf der Oder als das wichtigste Mittel zur Erreichung der so notwendigen Verkehrsbeschleunigung erkannt hat, werden auf der Strecke von Cosel bis zur Neißemündung zwölf und von der Neißemündung bis Breslau acht solcher Schleppzugschleusen gebaut werden. Man hofft im Frühjahr 1911 diese Bauten zu vollenden und man wird dann in der Lage sein, auf der Strecke von Cosel bis Breslau täglich 150 Schiffe von je 450 t Tragfähigkeit zu schleusen und davon 120 in einer Richtung, denn die Schleppzugschleusen nehmen einen Schleppzug, bestehend aus einem Dampfer mit drei Kähnen, auf. Für diese Schleusenbauten werden 25 Millionen Mark aufgewendet. Daneben haben bereits in drei Strombaubezirken die ersten Versuche begonnen, die Oder unterhalb Breslaus nachzuregulieren. Der Etat für 1908 wird für diese Nachregulierung, die sich über etwa 300 km erstrecken wird, erhebliche Mittel vorsehen. 1½ Millionen Mark sind für diese Versuche schon bereitgestellt. Nach Durchführung der Nachregulierung hofft man bei Niedrigwasser eine Fahrtiefe von 1,25 m aufrechterhalten zu können. (Beifall.)

Um die weitestgehende Ausnutzung der in vier Jahren also erheblich leistungsfähiger gestalteten Wasserstraße zu ermöglichen, werden auch die Hafenanlagen in Cosel bekanntlich durch das dritte Hafenbecken erweitert, dessen Bau im nächsten Jahre in Angriff genommen wird. Daß der Oppelner Liegehafen in einen Umschlagshafen verwandelt wird, steht ebenfalls fest. Die Errichtung einer Anzahl kleiner Liegehäfen wird außerdem mit der Nachregulierung der Oder in Zusammenhang stehen. Für den Umbau der Schleusen bei Fürstenberg sowie für die Verbreiterung und Vertiefung des ganzen Kanals sind ebenfalls Mittel bereitgestellt worden.

Gleichzeitig mit diesen umfangreichen Arbeiten wird die Hochwasserregulierung der Oder durchgeführt werden, und zwar hat man sich dazu entschlossen, größere, zurzeit noch eingedeichte Strecken durch Einrichtung von Ueberlaufpoldern der Ausdehnung der Hochwasser freizugeben, wird aber diese Inundationsflächen derart im Zusammenhang mit dem Strome lassen, daß ein Abfluß des Hochwassers durch die Ausbreitung desselben über die betreffenden Deiche nicht verzögert wird. Für die Hochwasserregulierung allein werden bekanntlich 60 Millionen Mark aufgewendet werden. Die Arbeiten an der Oder dürften also in den nächsten Jahren zu einer nicht zu unterschätzenden Arbeitsquelle für die verschiedensten schlesischen Industrien und damit auch für die Eisenindustrie werden, was im Interesse des Gedeihens der Heimatprovinz noch ganz besonders freudig konstatiert werden kann.

Wir können somit hoffen, daß die für die Industrie so notwendige Vermehrung der Transportgelegenheit und die Transporterleichterung in absehbarer Zeit zum Teil erreicht werden wird. Hoffentlich schwindet dann auch die Kalamität des Wagenmangels, welche uns in diesem Jahre besonders schwer heimsucht, um deren Linderung aber, das sei anerkannt, die Staatsbahn jetzt durch große Neubestellungen in rollendem Material energisch bemüht ist.

Leider hat allein der Staatsbahnbedarf in eisernen Schwellen noch immer nicht die für die gesamte deutsche Eisenindustrie so wünschenswerte Steigerung erfahren. (Zustimmung.) Wir haben in unserer vorjährigen Hauptversammlung bereits festgestellt, daß der Bedarf in eisernen zugunsten hölzerner Schwellen zurückgegangen ist. In dem Verhältnis der jährlichen Verwendung von rund 97 000 eiserner gegen 2 900 000 Stück hölzerner Bahn- und Weichenschwellen hat sich noch nichts Wesentliches geändert und nach wie vor deckt das Ausland rund 2 000 000 Stück des jährlichen Schwellenbedarfes der preußischen Staatsbahnen.

Die deutsche Eisenindustrie hat ein bedeutendes Interesse an dem Ausgange der Erwägungen, die, wie Ihnen bekannt ist, bereits seit dem vorigen Jahre im Eisenbahnministerium über die umfangreichere Verwendung eiserner Schwellen schweben, und wir haben deshalb im Vorjahre an den inzwischen leider verstorbenen Minister von Budde eine entsprechende Resolution gerichtet. Diese ist bis heute noch unbeantwortet geblieben, vermutlich weil die Erwägungen noch nicht abgeschlossen sind. Hoffen wir, daß dies nun bald und in einem den nationalen Interessen auf Arbeitsgelegenheit günstigen Sinne geschieht. Ich hielt es für meine Pflicht, diese wichtige Frage hier erneut zu erörtern, um so mehr als auch die Holzschwellenhändler Schritte zur Erhaltung der Verwendung hölzerner Schwellen im bisherigen Umfange getan haben.

Zurzeit fehlt es der deutschen Eisenindustrie erfreulicherweise nicht an Arbeit. Das wird voraussichtlich noch längere Zeit so bleiben, aber es kommen doch auch einmal wieder magere Jahre. Wir müssen deshalb unausgesetzt auf Mittel und Wege zur Vermehrung des Eisenverbrauchs sinnen." — (Beifall.)

Der Vorsitzende verliest darauf ein vom Hauptverein eingegangenes, vom Vorsitzenden Generaldirektor Kommerzienrat Springorum und dem Geschäftsführer Dr.-Ing. Schrödter unterzeichnetes Begrüßungstelegramm, von welchem die Versammlung mit Beifall Kenntnis nimmt. Der Vorsitzende betont das gute Einvernehmen mit dem Hauptverein, das unverändert fortbestehe, wofür auch das Begrüßungstelegramm ein erfreulicher Beweis sei.

Im Anschluß daran fanden die mit großer Aufmerksamkeit und außerordentlichem Beifall entgegengenommenen Vorträge der HH. Prof. Dr. H. Wedding-Berlin über „Die Eisenindustrie Italiens", Generalsekretär des Zentralverbandes deutscher Industrieller H. A. Bueck-Berlin über „Kathedersozialismus" und Kgl. Berginspektor Dr. Brunzel-Zabrze über „Vorführung und Erklärung der auf dem Steinkohlenbergwerke Königin Luise gebräuchlichen Sicherheitsapparate zum Vorgehen in Brandgasen", statt.

Im Anschluß an den um 4½ Uhr beendeten offiziellen Teil fand ein gemeinsames Mahl statt, das die insbesondere auch aus Oesterreich und Rußland zahlreich erschienenen Mitglieder des Vereins und ihre Gäste noch lange vereint hielt.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der Oktobersitzung hielt Reg.- und Baurat Labes einen Vortrag über die

Anwendung des Eisenbetonbaues für Eisenbahnzwecke.

Nach kurzem Rückblicke auf die geschichtliche Entwicklung der Eisenbetonbauweise bis zum Erlaß der Bestimmungen des Ministers der öffentlichen Arbeiten für Ausführungen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 16. April 1904 ging der Vortragende näher auf das Wesen der Eisenbetonbauten ein und hob hervor, daß Risse in Eisenbetonbauten, die im Freien dem Wechsel des Klimas ausgesetzt sind, wohl nicht so unbedenklich seien, wie bei den gleichartigen meist vor Nässe geschützten Bauanlagen des Hochbaues. Insbesondere könne z. B. die Frage, ob durch derartige Risse nicht doch im Laufe der Jahrzehnte bei Eisenbahnbrücken die Gefahr des Rostens der eingebetteten und der Beobachtung gar nicht oder nur schwer zugänglichen Eiseneinlagen entstehen, und dadurch der dauernde Bestand dieser Bauten gefährdet würde, noch nicht als abgeschlossen gelten. Dauerversuche nach dieser Richtung hin in der Art, daß daraus Ergebnisse schneller als in der Wirklichkeit gefunden werden könnten, seien daher geboten und in Aussicht genommen. Jedenfalls empfehle es sich, bevor ein einwandfreies Ergebnis vorliege, die Hochbaubestimmungen für ihre Anwendung auf Ingenieurbauten der gedachten Art derart zu ergänzen, daß zur tunlichsten Vermeidung solcher Risse auch die im Beton selbst entstehenden Zugspannungen berechnet und durch Wahl entsprechender Abmessungen genügend niedrig gehalten werden. Hiernach habe die Königliche Eisenbahndirektion Berlin für ihren Bezirk entsprechende Bestimmungen aufgestellt, und sei gegen deren Anwendung ministeriell kein Einwand erhoben worden. Im Anschluß an den allseitig mit großem Interesse aufgenommenen Vortrag wurde aus der Versammlung die Ansicht zum Ausdruck gebracht, daß die genannten Direktionsbestimmungen vielleicht etwas zu vorsichtig gefaßt wären und die Anwendung der Bauweise möglicherweise mehr als erwünscht beschränken könnten.*

* Vergl. auch „Zentralbl. der Bauverw." 1906 Seite 327.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Amerika. Eine neue, ungewöhnliche Arbeitsweise hat die „Seamless Pressed Steel Bathtub Co."* eingeführt, indem sie auf ihrer jüngst in Betrieb gesetzten Anlage zu Detroit, Mich.,

nahtlose kaltgezogene Badewannen aus Eisenblech

herstellt. Den Anstoß dazu gab das Bestreben, eine Ware anzufertigen, die mit den emaillierten, gußeißernen Badewannen in Wettbewerb treten könnte. Neben dem Umstande, daß die Stahlwannen nur etwa die Hälfte von dem Gewichte der gußeisernen wiegen, sollen sie auch billiger und dauerhafter sein. Dazu kommt, daß dieselben infolge ihrer dünnen Wandungen rascher die Temperatur des Badewassers annehmen.

Das Geheimnis des Herstellungsverfahrens für die kaltgezogenen Badewannen beruht nur in der Ausführung und der Wirkungsweise der eigens gebauten Pressen. Die Bleche, welche die Fabrik in dem Format 1980/1524 mm im Gewichte von etwa 77 kg f. d. Stück bezieht, sind weiches Martinmaterial mit 0,09 bis 0,11 % Kohlenstoff. Mittels einer Kreissäge

A B C D

Abbildung 1.

wird das Blech zuerst in ovaler Form, Abbildung 1, Figur A entsprechend, zurecht geschnitten, worauf es in einer hydraulischen, 860 t leistenden Ziehpresse mit vier Zylindern die in Figur B dargestellte mulden-

* Nach „The Iron Trade Review" 1906, 11. Okt., und „The Iron Age" 1906, 11. Okt.

förmige Gestalt von 317 mm Tiefe erhält. Dann gelangt das Stück in einen Glühofen, wo drei Minuten genügen, um das Blech auf Kirschrotglut zu erhitzen, es weich zu machen und das von der ersten Presse anhaftende Fett und Oel zu verbrennen. Nach dem Erkalten werden die Arbeitsstücke mit einer Drahtbürste tüchtig gereinigt, um den Glühspan zu entfernen, und darauf wieder eingefettet; in einer zweiten hydraulischen Presse ähnlich der ersten werden sodann die Kanten abgerundet. Nach nochmaligem Glühen und Reinigen wird in einer dritten Presse die in Figur C dargestellte Gestalt erhalten, wobei die Wanne die richtige Tiefe von 445 mm erreicht. Darauf wird der Rand mit einer Kreissäge zurecht geschnitten (Figur D), wonach auf einer besonderen Presse noch die Falten und sonstige Unebenheiten, die bei der vorangegangenen Behandlung entstanden sind, entfernt werden. Diese Presse, die in Abbildung 2 dargestellt ist, wird in allen Teilen hydraulisch angetrieben. Sie besitzt im ganzen 13 Zylinder; der senkrecht angeordnete Hauptstempel hat eine Leistungsfähigkeit von 300 t, er erhält durch ein Gelenk und zwei Prellböcke eine gewisse Beweglichkeit in wagerechter Richtung. Im Unterbau sind zwei horizontal wirkende Stempel von 200 t Druckfähigkeit angeordnet. Die Maschine kann drei Arbeitsdrücke von 21 bis 140 kg/qcm ausüben. Von dieser Presse gelangt die Wanne zu zwei hydraulischen Stanzen, wo die Oeffnungen für den Abfluß und Ueberlauf eingeschlagen werden und der Rand derselben versenkt wird. Die nun fertige, rohe Wanne wird durch ein Sandstrahlgebläse von Glühspan und sonstigen Unsauberkeiten befreit und zum Schlusse mit dem Emailleüberzug versehen. Letzterer besteht aus einem nicht näher angegebenen pulverförmigen Gemisch, das auf die rotglühende Wanne mit Hilfe eines Siebes in feinverteiltem Zustande aufgetragen wird. Diese Bestreuung wird dreimal wiederholt, dann läßt man die Wanne langsam an geschützter Stelle abkühlen. Nach Verlauf von 24 Stunden wird die Emaillierung mit heißem und kaltem Wasser und Dampf auf ihre Haltbarkeit geprüft, worauf die Ware versandfähig ist.

Abbildung 2.

Asien. Ein anschauliches Bild von dem

primitiven Eisenhüttenbetrieb in Korea

führt uns Rudolf Zabel in seinem sehr interessant und spannend geschriebenen Werk: „Meine Hochzeitsreise durch Korea während des Russisch-Japanischen Krieges“* vor. Wir entnehmen dem Buche nachfolgende Stelle:

„Die Hütte liegt in der Nähe des Ortes Sang phu am ni, und zwar am Fuße eines Eisenberges, an dem das braune Eisenerz, von dem auch Stücke vielfach am Wege liegen, in ziemlicher Mächtigkeit ansteht. Der Ort und der Berg heißen Tscho san. Das gegenwärtig ruhende Werk liegt direkt am Wege und besteht in der Hauptsache nur aus einer roh aus Feldsteinen und Lehm zusammengemauerten Schmelzhütte, sowie einem gegenwärtig zum Schutz gegen

* Stephan Geibels Verlag, Altenburg S.-A. 1906. Preis brosch. 10 ℳ, geb. 12 ℳ.

Regen mit Stroh bedeckten Lager von eigenartigen schweren, runden, dickwandigen Tongefäßen, die offenbar zum Auffangen des geschmolzenen Erzes dienen. Der Schmelzofen selbst besteht in seinem wichtigsten Teile aus einem aus Lehm und Steinen gemauerten Troge. Offenbar wird in diesen das dem Anscheine nach sehr reiche Erz, mit Holzkohle vermengt, eingeschüttet, und das Ganze wird hierauf mit einer dicken Lehmschicht überdeckt. Der Steintrog hat dann nur noch zwei Löcher, die sich beide am Boden befinden; das eine ist an der Längsseite angebracht und führt in das Freie hinaus nach einer Vertiefung, in die die Tongefäße eingeschoben werden, die zur Aufnahme des flüssigen Metalls dienen. Vor die andere Oeffnung wird dicht an das Gemisch von Erz und Holzkohle ein Kohlenfeuer gelegt, das dann ebenfalls mit Lehm überdeckt wird, während gleichzeitig ein Gebläse in Tätigkeit tritt, das die Luft durch das im Ofen befindliche Gemisch hindurch drückt und nach und nach das ganze Innere des Ofens in Glut versetzt. Der Blasebalg besteht aus einem länglichen Kasten, dessen eine Schmalseite an einer Holzstange befestigt ist, die durch ein Loch des gegenüberliegenden schmalen Kastendeckels hindurchführt und mit Handgriffen versehen ist, so daß das Ganze wie der Kolben einer Dampfmaschine hin und her bewegt werden kann. In dem beweglichen Deckel befindet sich ein Loch, das mit einem Klappventil versehen ist, so daß beim Aufziehen die Luft in den Zylinder eintreten kann, während das Klappventil geschlossen wird, sobald der Kolben vorgestoßen wird. Dieser Blasebalg wird während des Schmelzprozesses ständig von Arbeitern hin und her geschoben, bis das Ganze durchgebrannt und das Metall geschmolzen ist. Natürlich machen diese primitiven Schmelzöfenanlagen keine reine Arbeit. Das beweisen schon die zahlreichen herumliegenden Stücke von geschmolzenem Eisen, die mit Holzkohlenteilen versetzt sind. Ich habe mir eine Auswahl derartiger Stücke gesammelt, auch fand ich an der Hütte zwei ganz roh geformte und aus dem hier gewonnenen Eisen gegossene Pferdchen. Auch dem Schutzgeiste des Ortes hatte man neben der Hütte ein Tempelchen errichtet, auf dessen Boden noch in kleinen Tonschalen Reste des letzten Speiseopfers zu sehen waren.“ *C. G.*

Die Bergwerksindustrie Englands im Jahre 1905.

Dem kürzlich erschienenen statistischen Berichte des „Home Office“ entnehmen wir nachstehende Angaben über die Bergwerksindustrie Großbritanniens und Irlands im Jahre 1905:

Es wurden an:	gefördert bezw. hergestellt	im Werte von
	t	£
Kohlen	239 906 999	82 038 553
England . . .	167 619 774	56 023 063
Wales	35 782 719	15 603 039
Schottland . .	36 412 726	10 369 433
Irland	91 780	43 018
Koks	18 326 592	10 625 799
Briketts	1 239 099	717 671
Eisenerz	14 824 154	3 482 184
Schwefelkies . .	12 381	4 789
Manganerz . . .	14 706	11 634

Ausgeführt wurden von obigen Mengen:

	t		£
an Kohlen .	48 236 334	im Werte von	24 859 129
„ Koks . .	786 496	„ „ „	555 207
„ Briketts .	1 126 190	„ „ „	646 784
„ Eisenerz .	14 374	„ „ „	19 768

Da 7 994 747 t fremder Eisenerze* eingeführt wurden, so stellt sich, wenn man dieses Quantum der Förderung zurechnet und von dem Ergebnis die Ausfuhr eigener und fremder Eisenerze mit 26 598 t wieder abzieht, die Eisenerzmenge, die den englischen Hochofenwerken im letzten Jahre zur Verfügung stand, auf 22 792 303 t.

* Darunter 533 444 t Kiesabbrände, eine Zahl, die 75 % der Einfuhr roher kupferhalt. Schwefelkiese entspricht.

Unter den 271 Koksanstalten, auf die sich die Statistik erstreckt, waren 46 mit Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenprodukte versehen. Die Zahl der Koksöfen, unter denen die verschiedensten Systeme vertreten waren, betrug insgesamt 31 060.

Hinsichtlich der Versorgung mit Schwefel- und Kupferkiesen ist Großbritannien bei der Geringfügigkeit seiner eigenen Leistung fast ganz auf das Ausland angewiesen; es führte daher im Jahre 1905 insgesamt 709 926 t im Werte von 1 152 759 £ ein, darunter allein 512 182 t aus Spanien.

Die Menge der im eigenen Lande gewonnenen Manganerze ist zwar gegen 1904 nicht unerheblich gestiegen, doch werden die Vorkommen, solange bei weitem reichere Erze mit Leichtigkeit vom Auslande bezogen werden können, kaum in größerem Maßstabe ausgenutzt werden. Im Jahre 1905 wurden denn auch rund 242 520 t Manganerze im Werte von 490 612 £ eingeführt, und zwar waren Rußland mit 89 207 t, Britisch-Ostindien mit 72 807 t und Brasilien mit 68 827 t die Hauptlieferanten.

Die Kohlenförderung der Welt.*

Name des Landes	1905	1904	Somit 1905 mehr (+) bezw. weniger (—)
Asien:	t	t	t
Indien	7921000	7682319	+ 238681
Japan	11895000	11600000	+ 295000
Australien:			
Neu-Südwales .	6035250	6116126	— 80876
Neuseeland . .	1415000	1562443	— 147443
Uebrig. Austral.	805000	769723	+ 35277
Europa:			
Belgien	21844200	23380025	— 1535825
Deutschland** .	173663774	169448272	+ 4215502
Frankreich . .	36048264	34502289	+ 1545975
Großbritannien und Irland .	239888928	236147125	+ 3741803
Italien	307500	359456	— 51956
Oesterreich-Ungarn*** .	40725000	40334681	+ 390319
Rußland	17120000	19318000	— 2198000
Schweden . . .	331500	320984	+ 10516
Spanien*** . .	3199911	3123540	+ 76371
Nordamerika:			
Kanada	7959711	6814755	+ 1144956
Verein. Staaten	352694110	318275920	+ 34418190
Südafrika:			
Transvaal, Natal u. Kapkolonie	3218500	3015000	+ 203500
Alle übrigen Länder† . .	4550000	4250000	+ 300000
Insgesamt	929622648	887020658	+ 42601990

* Nach „The Mineral Industry during 1905“. Volume XIV S. 106. New York 1906, Engineering and Mining Journal.

** Einschl. Braunkohlen; die Steinkohlenförderung belief sich 1904 auf 120 694 098 t und 1905 auf 121 190 249 t (vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 4 Seite 243).

*** Einschl. Braunkohlen.

† Geschätzt.

Ueber die Zusammensetzung der Erze des Lake-Superior-Gebietes

macht John Birkinbine in seiner kürzlich erschienenen Broschüre: „The Production of Iron Ores in 1905“ sehr ausführliche Mitteilungen, die er dem Entgegenkommen der Lake Superior Iron Ore Association verdankt. Aus den umfangreichen Tabellen, die zahlreiche, nach Gruben getrennte Durchschnittsanalysen von Erzladungen der vorjährigen Schiffahrtsperiode enthalten, geben wir Nachstehendes wieder; zu bemerken ist dabei, daß sich jedesmal die obere Zahlenreihe auf Erze bezieht, die bei 100° C. getrocknet wurden, während die unteren Ziffern die Erze in grubenfeuchtem Zustande darstellen.

Erz	Eisen %	Phosphor %	Kieselsäure %	Mangan %	Tonerde %	Kalk %	Magnesia %	Schwefel %	Glühverlust %	Feuchtigkeit %
a) Gogebic-Revier:										
Ashland	59,90	0,045	7,20	0,30	3,03	0,37	0,32	0,010	2,75	—
	53,49	0,040	6,43	0,27	2,71	0,33	0,29	0,008	2,46	10,70
Anvil	62,35	0,049	4,90	0,80	1,13	0,35	0,20	0,04	2,80	—
	54,24	0,043	4,26	0,70	0,98	0,30	0,17	0,035	2,44	13,00
Bonnie	50,45	0,038	11,96	6,01	2,24	0,11	0,19	0,013	4,93	—
	44,66	0,034	10,59	5,32	1,98	0,10	0,17	0,012	4,36	11,47
Mikado	58,00	0,187	11,80	0,41	0,85	0,74	0,36	0,008	2,39	—
	50,46	0,163	10,27	0,36	0,74	0,64	0,31	0,007	2,08	13,00
Newport	56,00	0,041	5,05	5,81	1,25	0,35	0,07	0,036	4,90	—
	50,06	0,037	4,51	5,19	1,12	0,31	0,06	0,032	4,38	10,61
b) Baraboo-Revier:										
Jllinois	53,85	0,050	18,19	0,19	1,37	0,38	0,18	Spuren	2,00	—
	47,33	0,044	15,95	0,17	1,20	0,33	0,16	„	1,75	12,13
c) Marquette-Rev.:										
Cambridge	59,50	0,696	5,50	0,52	1,28	2,82	0,65	0,011	0,70	—
	51,18	0,599	4,73	0,45	1,10	2,43	0,56	0,009	0,60	13,99
Cliffs Shaft (Feinerz)	62,20	0,102	4,45	0,30	2,25	0,95	0,81	0,018	0,50	—
	61,67	0,101	4,41	0,30	2,23	0,94	0,80	0,018	0,50	0,85
Cliffs Shaft (Stückerz)	63,07	0,112	4,25	0,22	2,30	0,74	0,72	0,019	0,85	—
	62,83	0,112	4,23	0,22	2,29	0,74	0,72	0,019	0,85	0,38
Jackson (Stückerz)	53,20	0,040	20,50	0,18	1,73	0,30	0,13	0,021	0,70	—
	52,64	0,040	20,28	0,18	1,71	0,30	0,13	0,021	0,69	1,05
Princeton	58,80	0,158	8,00	0,52	1,23	1,10	0,63	0,010	0,95	—
	49,97	0,134	6,80	0,44	1,05	0,93	0,54	0,008	0,81	15,02
Tilden Silica	41,70	0,045	37,10	0,37	0,69	0,30	0,13	0,010	1,20	—
	41,14	0,044	36,60	0,37	0,68	0,30	0,13	0,010	1,18	1,34
d) Menominee-Rev.:										
Baltic	57,04	0,574	5,06	0,19	2,87	1,65	1,43	0,032	5,91	—
	51,91	0,522	4,60	0,17	2,61	1,50	1,30	0,029	5,38	9,00
Clifford	41,10	0,013	38,28	0,18	0,93	0,71	0,75	0,023	0,50	—
	40,13	0,013	37,38	0,18	0,91	0,69	0,73	0,023	0,49	2,36
Florence	54,90	0,380	6,74	0,13	3,95	1,02	1,51	0,100	5,99	—
	49,72	0,344	6,10	0,12	3,58	0,92	1,37	0,091	5,42	9,44
Manganate	53,08	0,605	5,25	3,05	2,55	1,95	2,10	0,023	6,90	—
	48,51	0,553	4,80	2,79	2,33	1,78	1,92	0,021	6,31	8,61
Walpole	57,95	0,117	8,33	0,17	1,62	1,51	2,96	0,008	2,40	—
	53,89	0,109	7,75	0,16	1,51	1,40	2,75	0,007	2,23	7,00
c) Mesabi-Revier:										
Albany	59,25	0,082	4,25	0,82	2,62	0,20	0,22	0,008	6,69	—
	52,14	0,072	3,74	0,72	2,31	0,18	0,19	0,007	5,89	12,00
Biwabik	62,22	0,046	3,98	0,42	1,34	0,15	0,11	0,005	4,71	—
	56,29	0,042	3,59	0,38	1,21	0,14	0,10	0,005	4,25	9,85
Kinney	57,85	0,086	5,12	1,25	2,53	0,42	0,45	0,041	7,35	—
	50,14	0,075	4,44	1,08	2,19	0,36	0,39	0,036	6,37	13,33
Mahoning	65,05	0,046	1,95	0,34	1,15	0,19	0,07	0,016	3,22	—
	58,50	0,041	1,75	0,31	1,03	0,17	0,06	0,014	2,90	10,07
Minorca	61,00	0,031	7,26	0,59	1,19	0,11	0,28	0,006	3,05	—
	55,97	0,028	6,66	0,54	1,09	0,10	0,26	0,006	2,80	8,25
Troy	55,53	0,034	9,02	0,99	2,67	0,19	0,77	0,146	6,28	—
	48,87	0,030	7,94	0,87	2,35	0,17	0,68	0,128	5,53	12,00
d) Vermilion-Rev.:										
Chandler	63,61	0,044	5,04	0,13	—	—	—	—	—	—
	60,08	0,042	4,76	0,12	—	—	—	—	—	5,55
Jura	62,31	0,065	4,40	0,13	—	—	—	—	—	—
	58,63	0,061	4,14	0,12	—	—	—	—	—	5,91
Pioneer	63,92	0,035	4,70	0,13	—	—	—	—	—	—
	60,25	0,033	4,43	0,12	—	—	—	—	—	5,74
Savoy	64,76	0,040	3,69	0,13	—	—	—	—	—	—
	61,07	0,038	3,48	0,12	—	—	—	—	—	5,69
Vermil. Lump	66,84	0,094	2,88	0,11	—	—	—	—	—	—
	66,43	0,094	2,86	0,11	—	—	—	—	—	0,62
c) Michipicot.-Rev.:										
Helen	59,30	0,120	4,50	0,20	0,96	0,25	0,08	0,180	8,70	—
	55,84	0,113	4,24	0,19	0,90	0,24	0,08	0,170	8,19	5,83

Pendelhammer für Schlagbiegeversuche mit eingekerbten Stäben.

Dr.-Ing. M. Kurrein beschreibt in der „Baumaterialienkunde" * einen Pendelhammer für Schlagbiegeversuche mit eingekerbten Stäben. Da dieser Apparat sowohl in den Versuchslaboratorien wie in der Praxis in letzter Zeit vielfach Anwendung** gefunden hat, dürfte die genauere Beschreibung einer solchen Prüfungsmaschine angebracht sein.

Das steigende Interesse, das sich diesem Prüfungsverfahren zuwendet, zeigt sich deutlich in den mannigfachen und originellen Formen von neuen Maschinen, die in den letzten Jahren aufgetaucht sind. Die Federhämmer von Barba und Frémont, der Radhammer von Guillery sind besondere Formen, während der Pendelhammer wohl älteren Ursprungs ist, dafür aber sich wegen seiner Einfachheit und Sicherheit sehr beliebt gemacht hat.

Der Pendelhammer der Firma W. & T. Avery Ltd., Birmingham, ist nach dem bekannten Prinzip gebaut, doch hat die Firma in der Ausführung einige bemerkenswerte Neuerungen angebracht, so daß der Apparat patentiert worden ist.

Die Maschine besteht aus einem soliden Gußeisengestell, das auf einem Holzkasten aufmontiert erscheint. In dem unteren Teil enthält das Gestell den Amboß, der das Probestäbchen aufnimmt, im oberen trägt es die einstellbaren Spitzenlager für die Pendelaxe. Oberhalb dieser befindet sich der Quadrant, dessen Teilung auf der einen Seite die potentielle Energie aus der Einstellung des Pendels angibt und auf der andern Seite die Brucharbeit ablesen läßt.

Das Pendel selbst wird leicht, ohne es in seitliche Schwingungen zu versetzen oder sonst zu erschüttern, durch einen Federbolzen ausgelöst.

Die hervorstechendsten Merkmale der Bauart Avery sind die Durchbildung des Pendels und des Ambosses. Das Pendel selbst ist aus leichten und kräftigen Stahlrohren, die durch Stahldrähte miteinander weiter versteift erscheinen, aufgebaut, um so bei möglichst stabiler Bauart das Pendel so weit wie möglich dem idealen zu nähern. Nichtsdestoweniger ist Berechnung und Konstruktion so durchgeführt, daß die schwingende Masse im Stoßpunkt konzentriert erscheint. Dem angepaßt ist auch die spezielle Form des Hammerbären, der im Gegensatz zu anderen Ausführungen zylindrisch geformt und symmetrisch geschlitzt ist, so daß er nach dem Bruch des Probestäbchens über den Amboß gleitet, ohne zu berühren, oder das Versuchsstück zu beschädigen. Die lebendige Kraft des Stoßes selbst wird von der bewegten Hammermasse durch ein Stahlprisma, das nach dem bewährten Spezialverfahren der Firma hergestellt ist, auf den Probekörper übertragen und sichert eine Linie als Kraftangriff genau genug.

Auf dem Arbeitswege nimmt das Pendel einen Zeiger mit, der durch Friktion an der Stelle stehen bleibt, wo die konsumierte Arbeit ihr Maximum erreicht hat, und nach dem Ausschwingen des Pendels die Brucharbeit ablesen läßt.

Der Amboß ist so eingerichtet, um das Probestück genau unter der Pendel-Nulllage festzuhalten, und dient mit seiner hochbearbeiteten Oberfläche dazu, mit Hilfe eines Kalibers Stellung und Dimension der Nut leicht zu kontrollieren. Selbstverständlich kann man in gewissen Grenzen verschieden starke Versuchsstücke einspannen, doch ist, um die Resultate besser übersehen zu können, empfohlen, sich an die von der Firma gegebenen Dimensionen zu halten. Das Probestäbchen hat 5 cm Länge, 0,94 cm Breite und 0,47 cm Dicke. Die Nut folgt aus dem Kaliber. Die übrigen Details sind aus der Figur leicht zu ersehen. Eine neuere Form, wie sie für das Laboratorium der Universität Birmingham gebaut wurde, trägt nebst dem Quadrant noch eine Schreibtafel und versieht das Pendel mit einer Schreibvorrichtung, so daß ein vollständiger Diagrammapparat dadurch mit dem Apparat verbunden ist. An Stelle des normalen Pendels kann ein anderes, nur halb so schweres im Verlauf weniger Sekunden ausgewechselt werden.

Daß tatsächlich diese neue Prüfungsart von der Praxis rascher aufgegriffen zu werden scheint, als es seinerzeit mit der Zerreißprobe der Fall war, selbst mit dem Bewußtsein, daß noch alles nach der theoretischen Seite hin klarzulegen ist, zeigt der steigende Absatz dieser Maschinen in allen den Produktionszweigen, die mit den unberechenbaren Einflüssen der Stoßwirkungen zu rechnen haben. *E. L.*

* Heft 17/18, 1906.

** Siehe „Stahl und Eisen" 1906, Nr. 3, S. 177: Die mechanischen Eigenschaften isolierter Eisenkristalle.

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Betriebsjahre 1905.*

Am 1. April 1905 wurde dem Amt die Zentralstelle für textiltechnische Prüfungen angegliedert. Sonst ist die Gliederung des Betriebes dieselbe geblieben.

* Aus „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde West" 1906.

In der Abteilung für Metallprüfung wurden insgesamt 425 Anträge erledigt, wovon 55 auf Behörden und 370 auf Private fallen. 11 Anträge kamen auf das Ausland, 414 auf das Inland.

Unter den wissenschaftlichen Untersuchungen, welche die Abteilung beschäftigten, mögen genannt sein: Untersuchungen von Nickel-Eisen-Kohlenstoff-Mangan-Legierungen im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes. (Die Untersuchungen sind zum Abschluß gebracht; die Ergebnisse werden demnächst in den Verhandlungen des Vereins veröffentlicht werden.) — Versuche über den Bewegungswiderstand der Rollenlager von eisernen Brücken im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure. (Die Versuche sind noch nicht zum Abschluß gelangt.) — Für das Reichs-Marineamt wurden zur Bestimmung des Reibungswiderstandes zwischen konzentrisch gelagerten Ringen aus verschiedenen Metallen: sauber gegossen und unbearbeitet, abgedreht, ungeschmiert und geschmiert, Reibungsversuche durchgeführt. Die Versuche sind ebenfalls noch nicht zum Abschluß gelangt. —

Von den zu Prüfungsanträgen erledigten Versuchsarbeiten seien nachstehende hervorgehoben: Versuche über den Einfluß der Wärme auf flußeiserne Dampfrohre, Stahlformguß und Kesselblechmaterial. Sowohl beim Stahlformguß als auch beim Kesselblech zeigte sich wieder die Festigkeit bei 200° C. erheblich höher und die Bruchdehnung geringer als bei Zimmerwärme. — Prüfung von Mähmaschinenteilen, durch Belastungsversuche und Bruchproben, und Prüfung des Materials auf Zugfestigkeit; deutsches und amerikanisches Material sollte verglichen werden. Man fand erhebliche Unterschiede in der Festigkeit und Formänderungsfähigkeit der Materialien. — Untersuchungen von im Betriebe gebrochenen Bauteilen erstreckten sich auf Achsen, Kesselbleche, Kohlensäureflaschen und ein Querhaupt aus Stahlguß. Das Material einer Achse hatte im Mittel 7300 kg/qcm Zugfestigkeit, bei 15% Dehnung. Nach Ausfall der Aetzprobe besaß das Material über den ganzen Querschnitt gleichmäßiges Gefüge; die Festigkeit nahm aber von außen nach dem Kern hin ab, die Dehnung etwas zu. Bei einer zweiten Achse betrug die Festigkeit im Mittel 5470 kg/qcm, bei 22,7% Dehnung. Auch hier wurde in der Nähe der Oberfläche die größte Festigkeit und die kleinste Dehnung beobachtet. Aus den beantragten Versuchen konnte die Bruchursache nicht erkannt werden. Die Widerstandsfähigkeit gegen Schlag an eingekerbten Proben war aber bei beiden Achsen sehr gering, so daß das Material trotz der verhältnismäßig großen Dehnung als spröde bezeichnet werden mußte. Das Material des gebrochenen Querhauptes genügte den Vorschriften des Vereins deutscher Eisenhüttenleute nicht, die Dehnung war zu gering und der Biegewinkel bei den Biegeproben zu klein. Durch längeres Ausglühen wuchsen Dehnung und Biegefähigkeit. Hierbei nahm der Einfluß des Glühens mit wachsender Glühdauer zu, indessen waren selbst nach mehr als 13stündigem Glühen die vorgeschriebenen Werte für die Formänderungsfähigkeit noch nicht erreicht. Die mikroskopische Untersuchung hatte außer einer mit bloßem Auge wahrnehmbaren Fehlstelle keine groben Gefügeänderungen erkennen lassen. Hiernach konnte die Ursache des Bruches darauf zurückgeführt werden, daß die Dehnbarkeit des Materials zu gering und das Gußstück außerdem nicht genügend ausgeglüht war. — In mehreren Fällen sollte der Einfluß der Herstellungsweise auf die Güte der Materialien festgestellt werden. Erwähnt seien die Untersuchungen von Röhren, Ketten, Spiralfedern, ferner Versuche über den Einfluß der Stanzform auf das Verhalten von Feinblechen bei der Erzeugung von Konservenbüchsen, sowie der Unterschied zwischen gegossenen und gepreßten Seilrollen. — [illegible] Falle handelte es sich um die Ermittlung [illegible] flusses, den das Herstellungsverfahren auf [illegible] keit geschweißter Fahrradfelgen hatte.

In der Abteilung für Baumateria[illegible] wurden im Betriebsjahre 1905 insgesamt [illegible] mit 33 473 Versuchen erledigt, wovon [illegible] Ausland und 853 auf das Inland fallen [illegible] die Zahl der Betonprüfungen hat zugenom[illegible] meinsam mit den Ausschüssen des Verein[illegible] Portlandzement-Fabriken für die Neure[illegible] Normen und auch auf eigene Veranlass[illegible] Abteilung an diesen Arbeiten teilgenommen.

In der Abteilung für papier- un[illegible] technische Prüfungen wurden [illegible] erledigt, 629 im Auftrage von Behörden, [illegible] trage von Privaten. 1184 Anträge kamen [illegible] land, 40 auf das Ausland.

Die Inanspruchnahme der Abteil[illegible] Metallographie hat auch im Bericht[illegible] weitere Zunahme erfahren, es wurden [illegible] (im Vorjahre 63) erledigt, davon entfielen a[illegible] land 72, auf das Ausland 77.

Zur Förderung der Metallographie in de[illegible] wurde 13 Chemikern und Laboratorienchefs [illegible] werken Gelegenheit gegeben, die Einricht[illegible] Arbeitsverfahren der Abteilung zu studier[illegible] dem Vorbild des Amtes ähnliche Einrichtu[illegible] ihren Werken zu treffen. In neun Fällen [illegible] entgeltlich Auskunft über zweckmäßige E[illegible] metallographischer Laboratorien erteilt.

Neben der Erledigung der laufenden An[illegible] der Praxis war die Abteilung mit folgenden [illegible] wissenschaftlichen Untersuchungen beschäft[illegible] verschiedener Umstände auf den Angr[illegible] Eisens durch Wasser und Salzl[illegible] (Fortsetzung). Die Untersuchungen sind ab[illegible] und werden demnächst in den „Mitteilun[illegible] öffentlicht werden. — Das Amt beteiligte [illegible] internationalen Untersuchungen über die [illegible] bestandteile des hochgekohlten [illegible] im gehärteten Zustand (Troostit, Martensit, Austenit). E. Heyn und [illegible] haben das Ergebnis ihrer Untersuchungen [illegible] und Eisen" 1906 Nr. 13 bis 16 veröffentlicht [illegible] den inneren Aufbau gehärteten und an[illegible] Werkzeugstahls". — Zur Aufklärung der Eige[illegible] geglühten und ungeglühten Stahlformguss[illegible] von den Werken Fried. Krupp, Essen, Boc[illegible] ein, Bochum, und Gutehoffnungshütte, [illegible] reichhaltiges Probenmaterial geliefert. [illegible] suchungen sind noch im Gange. — Die Unter[illegible] über das Kleingefüge von Zementen, Klinkern, [illegible] usw. sind noch nicht abgeschlossen, sie [illegible] weiter auszubildendes Arbeitsfeld des Amtes [illegible]

Die Erledigung eines Antrages führte [illegible] scheidung der Frage, ob die Berühru[illegible] überhitztem mit nichtüberhitzte[illegible] eisen auf den mehr oder weniger [illegible] griff durch lufthaltiges Wasser [illegible] wirkung ausübt. Die Frage ist zu bejahen, [illegible] gende Versuchsergebnisse dartun. Aus koh[illegible] armem Flußeisen wurden Plättchen glei[illegible] entnommen. Ein Teil davon wurde [illegible] 900° C., der andere zwei Stunden lang bei [illegible] geglüht. Die letzteren befanden sich danach im [illegible] hitzten Zustande, während die ersteren [illegible] hitzt waren. Je ein überhitztes und nicht [illegible] Plättchen wurde durch ein Eisenstäbchen au[illegible] Material paarweise metallisch verbunden [illegible] stilliertes Wasser vollständig untergetaucht [illegible] seiner Oberfläche mit Luft in Berührung [illegible] 14- bis 26tägiger Einwirkung des Wassers [illegible] folgende durchschnittliche Gewichtsverluste [illegible] chen infolge Rostens eingetreten.

Der Geschäftsumfang [illegible]

Name der Berufsgenossenschaft.	Jahr	Anzahl der Betriebe	Anzahl der versicherten Personen	Anrechnungsfähige Gehälter und Löhne ℳ	Anzahl der zum erstenmal entschädigungspflichtig gewordenen Unfälle an sich	Anzahl der zum erstenmal entschädigungspflichtig gewordenen Unfälle auf 1000 Personen	Entschädigungszahlungen an sich im ganzen ℳ	Entschädigungszahlungen auf 1000 ℳ Gehälter u. Löhne ℳ	Gesamtumlage an sich ℳ	Gesamtumlage auf 1000 ℳ Gehälter und Löhne ℳ
Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-B.-G.	1904	7 232	181 304	206 452 337	1 607	8,86	2 076 729	10,06	2 531 579	12,26
	1905	7 355	194 073	226 105 274	1 854	9,55	2 293 724	10,14	2 774 773	12,27
Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-B.-G.	1904	224	136 961	187 160 835	2 129	16,00	3 273 436	17,49	3 926 270	20,98
	1905	222	149 888	211 864 252	2 189	15,00	3 525 571	16,64	4 240 212	20,01
Süddeutsche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	11 558	177 003	173 193 500	1 652	9,33	2 077 237	11,99	2 601 418	15,02
	1905	11 727	184 221	186 162 866	1 732	9,40	2 235 996	12,01	2 812 107	15,11
Nordwestliche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	5 776	131 675	135 204 316	1 512	11,48	2 192 668	16,22	2 921 512	21,61
	1905	5 813	142 025	149 291 995	1 631	11,48	2 357 518	15,79	3 095 595	20,74
Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	5 725	124 053	128 264 297	1 056	8,51	1 265 810	9,87	1 605 361	12,52
	1905	5 655	132 557	142 554 188	996	7,51	1 323 771	9,29	1 669 330	11,71
Nordöstliche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	4 543	97 367	103 831 257	1 196	12,28	1 545 967	14,89	1 888 549	18,19
	1905	4 871	106 222	115 233 659	1 290	12,14	1 711 509	14,85	2 101 374	19,10
Schlesische Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	1 987	96 867	83 369 483	1 622	16,73	1 571 564	18,85	1 893 408	22,72
	1905	2 004	100 921	89 491 054	1 562	15,48	1 651 687	18,46	2 010 301	22,46
Südwestdeutsche Eisen- und Stahl-B.-G.	1904	662	62 692	71 073 236	664	10,58	1 050 798	14,78	1 239 992	17,45
	1905	686	66 052	75 402 263	683	10,34	1 167 939	15,49	1 450 116	19,23
Insgesamt	1904	37 707	1 007 922	1 088 549 261	11 438	11,72	15 054 209	14,27	18 608 089	17,59
"	1905	38 333	1 075 959	1 196 105 551	11 937	11,36	16 267 715	14,08	20 153 808	17,58
Unterschied für 1905 gegen 1904		+ 626	+ 68 037	+ 107 556 290	+ 499	— 0,36	+ 1 213 506	— 0,19	+ 1 545 719	— 0,01

* Die Angaben dieser Tabelle sind den Jahresberichten der betr. Berufsgenossenschaften entnommen.

	Nach 14 Tagen	Nach 26 Tagen
Plättchen überhitzt	0,0461 g	0,0829 g
Plättchen nicht überhitzt . .	0,0604 g	0,1149 g

Das nicht überhitzte Flußeisen wird also in metallischer Berührung mit dem überhitzten Eisen wesentlich stärker angegriffen. Setzt man die Abnahme des überhitzten Plättchens gleich 100, so ist diejenige der nicht überhitzten Plättchen 131 nach 14 Tagen und 138 nach 26 Tagen. Das nicht überhitzte Flußeisen schützt das überhitzte Material bis zu einem gewissen Grade gegen Rostangriff und spielt etwa dieselbe Rolle wie Zink gegenüber Eisen. Es wird dabei aber selbst stärker angegriffen. Dies wurde durch Potentialmessung bestätigt gefunden.

(Schluß folgt.)

Ein neues Meßmikroskop.*

Das neue Meßmikroskop, das auf Anregung und nach Angaben von Hrn. Oberingenier Dr. Schwinning von der Zentralstelle für wissenschaftliche und technische Untersuchungen zu Neubabelsberg zunächst zur Ausmessung der nach der Brinellschen Methode erzeugten Kugeleindrücke in Metallproben, Gußstücken usw. konstruiert wurde, gestattet allgemein, Längen bis zu 20 mm mit einer Genauigkeit von 0,01 mm zu messen. Auf einem horizontalen Schlitten kann mittels einer Schraube von genau 1 mm Steigung ein einfaches mit Zahn und Trieb versehenes Mikroskop verschoben werden. Die Schraubenspindel wird mittels einer in 100 Teile geteilten Mikrometertrommel um ihre Längsachse gedreht; jeder Trommelteil entspricht also einer Verschiebung des Mikroskopes um 0,01 mm. Ein Index, der auf dem Schlitten angebracht ist, zeigt an einer feststehenden Millimeterteilung die ganzen Umdrehungen, d. h. die ganzen Millimeter an. Kleine Gegenstände werden auf den Tisch des Mikroskopes gelegt und dort ausgemessen. Dieses sonst allgemein übliche Meßverfahren bildet jedoch bei dem eingangs erwähnten hauptsächlichen Verwendungszwecke die Ausnahme. Da nämlich die Gußstücke meistens zu groß sind, um auf den Mikroskoptisch gesetzt zu werden, so ist das Mikroskop so eingerichtet, daß es auf die Gußstücke gesetzt werden kann. Die Tischplatte kann von dem hufeisenförmigen Fuße abgenom men werden, und die Zahn- und Triebbewegung des Tubus ist so reich-

* Von Dr. F. Löwe in Jena. (Mitteilung aus Carl Zeiss' optischer Werkstätte.)

lich bemessen, daß man auch auf die Grundfläche scharf einstellen kann, auf die man das Mikroskop setzt. Von den vier Füßchen, die in den hufeisenförmigen Fuß eingeschraubt sind, sind die beiden hinteren (S_1 und S_2 in Abbild. 1) als Stellschrauben ausgebildet, damit das Mikroskop auch auf nicht ebenen Gußstücken einen festen Stand erhält.

Die soeben beschriebene Vorrichtung ist jedoch noch nicht ausreichend, um das Mikroskop der Größe und Form des Objektes völlig anzupassen. Die Messung soll auch an Gußstücken vorgenommen werden können, deren Form das Aufsetzen des Mikroskopes nicht gestattet. Dann bleibt nichts übrig, als das Mikroskop an einem Laboratoriumsstativ zu befestigen und es in beliebiger Lage an das Objekt heranzubringen. Dies wird durch die neue Form des

Abbildung 1.

eigentlichen Mikroskopstativs in bequemster Weise ermöglicht. Der Unterbau endigt nämlich zu dem Zwecke in eine starke, geschlitzte, mittels K klemmbare Hülse (in Abbildung 1) und in diese ist ein Zapfen horizontal eingeschoben, der das aus der Schlittenführung und dem Mikroskoptubus bestehende Oberteil trägt. Löst man die Klemmschraube K, so kann man das Oberteil samt dem Zapfen herausziehen und es ist ein leichtes, dasselbe mit Hilfe des Zapfens in eines der gebräuchlichen Laboratoriumsstative (Abbildung 2) zu klemmen, und es so in jeder gewünschten Lage vor, neben oder über dem Gußstücke anzubringen. Diese Einrichtung macht das Meßmikroskop im Laboratorium auch für allgemeinere Meßzwecke verwendbar.

Für die spezielle Aufgabe, zwei zueinander senkrechte Strecken zu messen, ist ein besonderes Modell bestimmt, das denselben Oberbau wie das soeben beschriebene hat, sich aber durch seinen Unterbau unterscheidet. Der hufeisenförmige Fuß ist kräftiger gehalten; seine inneren Ränder sind zu einer Schlittenführung ausgebildet, in die man einen einfachen drehbaren Objekttisch einschieben kann. Die runde Tischplatte ist an ihrem Rande mit zwei um 90° versetzten Nuten versehen, in die eine Feder einschnappt. Bei Kugeleindrücken von elliptischer Form sucht man z. B. zuerst den größten Durchmesser auf, mißt ihn, dreht dann den Tisch, bis die Feder wieder einschnappt, und ist nunmehr sicher, einen zweiten, zu dem soeben gemessenen Durchmesser senkrechten der Messung zu unterziehen. Zur Ausmessung sehr kleiner Objekte können beide Modelle mit einem besonderen Objektiv- und Okularsystem und einer Okularskala ausgestattet werden, die im Gesichtsfelde die Hundertstel Millimeter direkt abzuzählen ermöglicht. Ein Mikroskop mit ähnlicher Einrichtung ist bereits für die direkte Ablesung des Durchmessers feiner Kapillarröhrchen und von feinen Lehren im Gebrauch.*

Abbildung 2.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten.**

Der Monat September brachte einen Einhalt in der Abwärtsbewegung der Roheisenerzeugung, welche seit der Höchstleistung im Monat März eingetreten war. Nachstehende Aufstellung zeigt die Erzeugung im September und seinen vier Vormonaten:

Mai	Juni	Juli	August	September
t	t	t	t	t
2 132 326	2 008 361	2 045 616	1 957 564	2 002 497

Zu diesen Zahlen kommt der Betrag von 35 000 t hinzu als monatliche Lieferung der Holzkohlenhochöfen. — Auf die Erzeugung der United States Steel Corporation entfallen im

Mai	Juni	Juli	August	September
t	t	t	t	t
1 394 382	1 314 132	1 344 565	1 257 285	1 284 610

Am 1. Oktober standen 311, am 1. September 302 Koks- und Anthrazithochöfen im Feuer. Die Schwankungen in den Wochenleistungen derselben waren wie folgt:

1. Juni	1. Juli	1. August	1. September	1. Oktober
t	t	t	t	t
480 184	467 949	457 106	448 489	477 180

* Vergl.: F. Löwe, „Deutsche Mechaniker-Ztg." 1905 S. 193 ff.

** Nach „Iron Age" 1906, 11. Oktober.

Ausnahmetarif für das Lahn-, Dill- und Sieggebiet.

Am 1. November ist ein neuer Ausnahmetarif für die Beförderung von Eisenerz und Koks zum Hochofenbetrieb aus dem Lahn-, Dill- und Sieggebiet in Kraft getreten. Der seitherige Ausnahmetarif vom 10. August 1902 nebst allen Nachträgen ist vom 1. November an aufgehoben. Insoweit der neue Tarif Frachterhöhungen enthält, bleiben die seitherigen (billigeren) Frachtsätze noch bis zum 15. Dezember in Geltung. Weil der neue Ausnahmetarif auf Manganerz (Braunstein) anzuwenden ist, ist mit Gültigkeit vom gleichen Tage im Nachtrag 5 der Anwendungsbedingungen des Ausnahmetarifes 7 das Wort „Manganerz“ zu streichen.

Molybdänerze.

Es sind der Redaktion von befreundeter Seite Proben von Molybdänerzen zugegangen. Wir können diese denjenigen Stellen, die dafür Interesse zeigen, zugängig machen, soweit der Vorrat reicht.

Die Redaktion.

Bücherschau.

Das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Historische Skizze, verfaßt von Dr. Alb. Stange. Mit einem Titelbild und 11 Textabbildungen. München und Berlin 1906, R. Oldenbourg. 3 ℳ.

Die vorliegende Schrift gibt in knapper, übersichtlicher Form eine aktenmäßige Darstellung der Gründung und seitherigen Entwicklung des Deutschen Museums sowie eine kurze Schilderung des jetzigen Standes seiner Sammlungen. Sie bezweckt, den Leser mit der hohen Aufgabe, der das Museum dienen soll, bekannt zu machen, und erscheint deshalb gerade in diesen Tagen, wo man unter glänzenden festlichen Veranstaltungen den Grundstein zu seinem neuen Heim auf der Münchener Kohleninsel gelegt hat, zu rechter Zeit. Das vom Verlage vornehm ausgestattete Buch darf besonders der freundlichen Beachtung aller derer, die dem Museumsgedanken bisher noch fremd gegenübergestanden haben, warm empfohlen werden. *Die Redaktion.*

Schwarze, A., Ingenieur: *Hüttenwerks-Maschinerien mit elektrischem Antrieb.* Heft 1: Warmsägen. Mit 12 Tafeln. Dortmund 1906, Fr. Wilh. Ruhfus. 5 ℳ.

In diesem ersten Hefte einer hoffentlich recht umfangreichen Serie gibt der Verfasser einen kurz, aber klar gefaßten Ueberblick über Warmsägen mit elektrischem Antrieb für verschiedene Anordnungen und Größenverhältnisse. Zunächst finden die grundlegenden Gesichtspunkte über Sägeblatt, Vorschub und Gesamtanordnung eine kritische Zusammenfassung, und im Anschluß hieran zeigt der Verfasser eine Reihe von selbstdurchgeführten Konstruktionsbeispielen, zu denen der Text Stücklisten und Gewichtszusammenstellungen enthält. Da Berechnungen und Darstellungen von Einzelheiten keine Aufnahme gefunden haben, kann das Werkchen neben allgemeiner Kenntnis des behandelten Gegenstandes nur für den fertigen Konstrukteur Anregungen vermitteln, wird aber dafür nach dieser Richtung sehr gute Aufnahme finden.

G. Stauber.

Modern Machine Shop Construction, Equipment and Management. By Oscar E. Perrigo, M. E. New York 1906, The Norman W. Henley Publishing Company. Geb. 5 $.

Amerikanische Werkstatteinrichtungen haben bisher stets großes Interesse erweckt und es ist, wenn auch amerikanische Einrichtungen nicht ohne weiteres auf deutsche Verhältnisse übertragen werden können, jedenfalls immer vorteilhaft, Anordnungen und Systeme von Betrieben eines Landes aufmerksam zu studieren, das in Industrie und Technik voranmarschiert. Das vorliegende Werk bietet hierzu sehr gute Gelegenheit. Das sehr vornehm gehaltene Buch zerfällt in drei Hauptteile. Der erste Abschnitt beschäftigt sich eingehend mit dem Bau, der Konstruktion und inneren Einrichtung von modernen Werkstätten. Es werden das Baumaterial, die Formen der Fabrikgebäude, die Dächer usw., ferner die verschiedenen Licht-, Heizungs- und Ventilationsanlagen kritisch besprochen; ein besonderes Kapitel wird dem Schornsteinbau gewidmet. Im zweiten Abschnitt werden die einzelnen, einem ganzen Fabrikgebäude zugehörigen Abteilungen, wie Maschinenraum, Kesselhaus, Dreherei, Lagerschuppen, Bureaus usw. auf ihre Lage, Zweckmäßigkeit, Ausgestaltung usw. untersucht; des weiteren werden die für diese Abteilungen notwendigen Transport-, Verkehrs- und hygienischen Einrichtungen behandelt. Der letzte Abschnitt hat die innere Verwaltung und Organisation der verschiedenen Fabrikbetriebe zum Gegenstand. Hier werden vor allen Dingen die Lohnsysteme, die Kalkulationsmethoden usw. besprochen. Das Buch wird für jeden Ingenieur und Verwaltungsbeamten, der seinen Betrieb möglichst in einem der Neuzeit und dem Fortschritt entsprechenden Zustand zu haben wünscht, mancherlei Anregungen bieten. *E. W.*

Leçons sur la Production et l'Utilisation des Gaz pauvres. Par M. L. Marchis. Paris (VIe 49 quai des Grands-Augustins) 1906, H. Dunod et E. Pinat. 12 Fr.

Vorliegendes Buch, eine Sammlung von Vorlesungen, die im Jahre 1905/06 an der Universität Bordeaux gehalten worden sind, hat die Gaserzeugung, die Gasverwendung, besonders für den Kraftbetrieb, und die Grundlagen der Gasmaschinen zum Gegenstande. Der Stoff ist sehr ausführlich behandelt, so daß sich das Werk namentlich für Spezialisten im Kraftgas- und Gasmotorenbau eignet, doch ist die Materie mit großem Fleiß und Sachkenntnis in leicht verständlicher und übersichtlicher Weise vorgetragen. Dies gilt besonders auch von den angestellten Berechnungen. In dem Buche ist ferner eine große Zahl der für den Kraftgasbetrieb in Frage kommenden hauptsächlichsten Generatortypen abgebildet und beschrieben.

Die Einleitung erklärt die Wirkungsweise der Viertakt- und der Zweitaktmotoren, zählt die für die Generatoren verwendbaren Gase — Leuchtgas, Koksofen-, Hochofen- und Generatorgas — auf, gibt die Einteilung der Generatoren in Sauggas- und Druckgasgeneratoren an und bringt schließlich einen kurzen geschichtlichen Abriß der Gasmaschine. Es wird dabei über die Entwicklung der Gasmaschine berichtet und der Einfluß der Erfindung des Dawson-Gasgenerators erwähnt, der als Anfang der Kraftgasgeneratoren-Industrie bezeichnet wird. Sehr ausführlich geht der Verfasser auf die Verwendung des

Hochofengases für Gasmaschinen ein, indem er zuerst die bei Hochöfen für Kraftzwecke noch verfügbaren Gasmengen berechnet und sodann die auf einzelnen Werken im Betrieb befindlichen Großgasmaschinen unter Angabe des Verwendungszweckes, der Kraftentwicklung, der Tourenzahl, des Erbauers usw. aufzählt.

Das erste Kapitel, das den größten Teil der Vorlesungen umfaßt, behandelt sodann die Generatoren, und zwar im Abschnitt I die Erzeugung des Luftgases, die hierbei sich abspielenden Wärmevorgänge und den Verwendungszweck unter Wiedergabe verschiedener Generatortypen. Abschnitt II bespricht in ähnlicher Weise die Erzeugung des Wassergases, wobei insbesondere die von Dellwik-Fleischer errichteten Anlagen sehr ausführlich berücksichtigt sind. Abschnitt III befaßt sich gleichfalls sehr eingehend mit den zur Vergasung kommenden Brennmaterialien, ihrer Zusammensetzung, Heizwertbestimmung und Verwendbarkeit. Abschnitt IV ist dem Mischgas gewidmet; er behandelt auch das Prinzip der Gasanalyse und die Apparate zur Untersuchung des Generatorgases. Abschnitt VI gibt spezielle Generatortypen für Brennmaterialien mit einem hohen Prozentsatz von flüchtigen Besandteilen. Auch hierbei finden sich viele Beispiele und Abbildungen. Abschnitt VII schließlich umfaßt die Generatoren mit Gewinnung der Nebenprodukte.

Der erste Abschnitt des II. Kapitels beschreibt eingehend die Verwendung der Hochofengase für den Gasmaschinenbetrieb, gibt den Heizwert der Hochofengase an, vergleicht die Hochofengase unter Kesseln und in Gasmaschinen nach ihrer Verwendungsmöglichkeit, bespricht ferner die gebräuchlichsten Systeme der Gichtgasreinigung und erwähnt zuletzt den Einfluß, den die Zusammensetzung der Hochofenbeschickung auf den Gehalt an Gichtstaub ausübt. Der Abschnitt II behandelt in ähnlicher Weise die Verwendung der Koksofengase für den Gasmaschinenbetrieb und zählt die in Deutschland mit Koksofengas betriebenen Gasmaschinen auf.

Das III. Kapitel endlich befaßt sich, in gedrängter Form unter Angabe der verschiedenen Erbauer und Hervorhebung der Konstruktionsunterschiede, zuerst mit den Viertaktmaschinen und sodann in derselben Weise mit den Zweitaktmaschinen.

H. Steck.

Walther, Johannes, a. o. Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Jena: *Vorschule der Geologie.* Zweite Auflage. Mit 105 Originalzeichnungen, 132 Uebungsaufgaben und 8 Uebersichtskarten. Jena 1906, Gustav Fischer. 2 ℳ, geb. 2,60 ℳ.

Der Verfasser geht von dem Grundsatz aus, daß in der Geologie wie in jeder Wissenschaft dem Eindringen in die Tiefen wissenschaftlicher Forschung eine, wenn auch mühevolle, Kleinarbeit vorauszugehen hat, nämlich die Aneignung der Kenntnis der grundlegenden Tatsachen. Bei dieser vorbereitenden Tätigkeit spielt für den Geologen eine besondere Rolle die Schärfung des Blickes für die zahllosen kleinen, täglich vor unseren Augen sich abspielenden, aber meist übersehenen Naturvorgänge, welche in ihrem Zusammenwirken durch sehr lange Zeiträume hindurch mächtige und überraschende Veränderungen der Erdoberfläche zur Folge gehabt haben. Dazu leitet nun Walther in sehr wirksamer Weise an, indem er das Wichtigste über Gesteinskunde, Schichtenaufbau, Tätigkeit des Wassers in seinen verschiedenen Formen, vulkanische Erscheinungen und dergleichen knapp und faßlich bespricht, durch zahlreiche schematische Zeichnungen verdeutlicht und jedem Abschnitt eine Reihe von „Aufgaben" (insgesamt 132) beifügt, welche die Naturbeobachtung zum Gegenstande haben, wie z. B. Versuche über die Einwirkung von Pflanzen und Bakterien auf die Gesteine, Darstellung der Faltungsvorgänge, Verfolgung der Dünenwanderung und Umgestaltung, Ausschlämmen von Lehm zur Ergründung seiner mutmaßlichen Herkunft. Dabei ist für jede Aufgabe eine möglichst einfache Durchführung gewählt.

Auf diesem Wege ist ein Handbuch geschaffen worden, das auch für den Laien, der sich über allgemeine geologische Vorgänge und ihre Bedeutung unterrichten möchte, wertvolle Unterweisung und Anregung bietet, wie denn überhaupt der Verfasser die möglichst weitgehende Verbreitung geognostischer Grundkenntnisse als sein Hauptziel bezeichnet.

Herbst.

Vieth, Ad., Regierungsbaumeister in Bremen: *Die Formerei.* Mit 121 Abbildungen. Bremen 1906, Gustav Winter. Kart. 2 ℳ.

Der Verfasser gibt in dem mit zahlreichen Abbildungen versehenen Büchlein eine allgemeine Beschreibung der verschiedenen Arten des Formens in der Eisengießerei. Die dazugehörenden Vorbereitungen, Materialien, Werkzeuge und sonstigen Hilfsmittel werden ebenfalls an Hand von Abbildungen einer Besprechung unterzogen. Wenn man — abgesehen von einigen Ungenauigkeiten — auch zugeben muß, daß der Stoff sorgfältig durchgearbeitet und zusammengestellt ist, so bietet das Werkchen im wesentlichen doch nichts Neues. Als Nachschlagebuch für den Fachmann wird es kaum Verwendung finden können, denn dafür ist es wohl etwas zu allgemein und zu dürftig gehalten. Dem Laien wird jedoch Gelegenheit geboten, sich an Hand dieses Büchleins einen allgemeinen Ueberblick über das Wesen der Formerei und über die Beschaffenheit der dazu erforderlichen notwendigsten Hilfsmittel zu verschaffen.

Gg. Rietkötter.

Resultate der Untersuchung von armiertem Beton auf seine Zugfestigkeit und auf Biegung unter Berücksichtigung der Vorgänge beim Entlasten. Bearbeitet von **F. Schüle**, Ingenieur, Professor am schweiz. Polytechnikum, Direktor der eidgen. Materialprüfungsanstalt. Mit 7 Lichtdrucktafeln und 70 Textfiguren. Zürich 1906, E. Speidel (in Kommission). 10 ℳ.

Bei den im vorliegenden Werke beschriebenen Versuchen, welche in den Jahren 1902 und 1903 vorgenommen worden sind, ist besonderer Wert auf die Wiederholung der Belastungen und die Beobachtung der bleibenden Deformationen und bleibenden Spannungen gelegt worden. Sie ergeben, daß die letzteren ziemlich erheblich und von weit größerer Bedeutung sind, als man bisher im allgemeinen angenommen hat, und verbreiten Licht über die komplizierte Spannungsverteilung in Eisenbetonkörpern. Insbesondere interessant sind die Beobachtungen über die Veränderlichkeit der Elastizität des Betons, die Wanderung der Nullinie bei fortschreitender und wiederholter Belastung von Balken und über die Spannungsverteilung nach dem Entlasten, aus welchen die Unzulänglichkeit aller unserer Berechnungsmethoden augenscheinlich hervorgeht, aber leider auch die Unmöglichkeit, eine den wirklichen Verhältnissen sich anschließende Berechnungsweise aufzustellen. Immerhin liefern die Resultate die Beruhigung, daß unsere Berechnungsweise eine ausreichende Sicherheit gegen Bruch bietet, wenigstens soweit der Bruch durch das Biegungsmoment hervorgerufen wird; dagegen sind auf Grund der beschriebenen Versuche berechtigte Zweifel dahin geltend zu machen, daß unser heutiger

Berechnungsmodus auch eine ausreichende Sicherheit gegen Bruch, hervorgerufen durch die Scher- und Haftspannungen, bietet. Alle Ergebnisse sind in Tabellen und graphischen Aufzeichnungen übersichtlich zusammengestellt. Die Mitteilungen sind für den Fachmann, der in die Theorie des Eisenbetons weiter eingedrungen ist, außerordentlich interessant und lehrreich und können daher zum Studium bestens empfohlen werden. *Erich Turley.*

Winkler, Hermann: *Die kaufmännische Verwaltung einer Eisengießerei.* Berlin 1906, Nauckesche Buchdruckerei. Geb. 5 *M*.

Das vorliegende kleine Buch wird sicherlich in den Kreisen der Gießerei-Fachleute warme Aufnahme finden, denn bezüglich der Kalkulation und Selbstkostenrechnung sieht es in vielen Gießereien recht dürftig aus, und jede Bestrebung, möglichst einheitliche Grundlagen für die Kalkulation in der Gießerei zu schaffen, wird deshalb lebhafte Unterstützung finden.

Es ist allerdings schwierig, Grundlagen für eine einheitliche Kalkulation zu schaffen, aber wünschenswert sind sie, und das kleine Buch gibt hierzu wichtige Fingerzeige. Die vorliegende Arbeit kann zwar nicht für jeden Gießereibetrieb maßgebend sein, denn es handelt sich in dem gegebenen Beispiel um die Gießerei-Buchhaltung eines weitverzweigten Großbetriebes, aber nach den Unterlagen wird es nicht schwer sein, in ähnlicher Weise die Selbstkostenrechnung eines Gießereibetriebes aufzubauen und anzupassen.

Wenn auch die gegebenen Tabellen und Beispiele nicht allgemeinen Beifall finden können, so sind sie doch ein brauchbares Material für den Gießerei-Fachmann, und der Verfasser hat mit seinem Buche Vielen einen großen Dienst erwiesen.

J. Mehrtens jun.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Oesterreich-Ungarn. Vierzigster Jahrgang. 1907. Herausgegeben von Rudolf Hanel. I. und II. Band. Wien 1906, Alfred Hölder. Geb. 21 *M*.

Stoff und Einteilung dieses bewährten Jahrbuches dürfen nach den wiederholten Besprechungen, die ihm in „Stahl und Eisen" gewidmet worden sind, als bekannt vorausgesetzt werden; es genügt daher, auf das Erscheinen des neuen Jahrganges hinzuweisen. Sein außerordentlich reichhaltiger und vielseitiger Inhalt, insbesondere auch auf statistischem Gebiete, weckt wiederum das Bedauern, daß wir in Deutschland kein Werk besitzen, das ebenso ausführlich über unsere wirtschaftlichen Verhältnisse Auskunft gibt.

Das neue bürgerliche Recht in gemeinverständlicher Darstellung. Von Dr. jur. Franz Bernhöft, o. ö. Professor der Rechte an der Universität Rostock. IV. Familienrecht. Stuttgart 1906, Ernst Heinrich Moritz. Geb. 2,50 *M*.

Das vorliegende Bändchen behandelt den Inhalt der vierten Hauptabteilung des Bürgerlichen Gesetzbuches, und zwar umfaßt der erste Abschnitt die Ehe, der zweite das eheliche Güterrecht, der dritte die Verwandtschaft und ihre juristischen Folgen, der vierte und zugleich letzte die Vormundschaft. Im übrigen gilt von diesem Teile des ganzen Werkes dasselbe, was an gleicher Stelle* über die früher erschienenen Bände gesagt worden ist, so daß die Darstellung wiederum als geschickte Einführung in den Geist und die leitenden Gedanken des bürgerlichen Rechtes warm empfohlen werden darf.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 17 S. 1085.

Sverige, dess sprak, land och folk. (Schweden, seine Sprache, Land und Leute.) Ein Führer für Reisende. Mit deutscher Uebersetzung, einem grammatischen Anhange und einem phonetischen Wörterverzeichnis. Von H. Philipson. Leipzig-R. 1906, E. Haberland. Geb. 3 *M*.

Der vorliegende schwedische Sprachführer soll den Leser in die moderne schwedische Umgangssprache einführen und ihn zugleich mit Land und Leuten in Schweden bekannt machen. Die Verfasserin, eine Stockholmer Lehrerin, beschränkt sich nicht auf eine trockene Aufzählung von Worten und Redensarten, sondern gibt in anregenden Gesprächen zuverlässige Aufschlüsse über das heutige Alltagsleben in Schweden sowie über geschichtliche, literarische und soziale Verhältnisse des Landes. Für das Selbststudium ist dem sehr brauchbaren Buche ein kurzer grammatischer Anhang und ein phonetisches Wörterverzeichnis beigefügt.

Felix Langen, Ingenieur: *Die Aussichten der Gasturbine.* Rostock 1906, C. J. E. Volckmann. 1 *M*.

Eine fleißige Studie auf thermodynamischem Gebiete. — Nach einem kurzen Blick auf die Dampfturbine wird die „Möglichkeit der Gasturbine" einer Durchrechnung unterworfen, wobei mit großer Gründlichkeit die verschiedensten Wege in Rücksicht gezogen werden. Verfasser kommt zu dem Resultat, daß zwar wohl ein geringer technischer Erfolg zu zeitigen, doch vor dem Verfolgen dieses Zieles zu warnen sei, da finanzielle Erfolge sicher ausbleiben würden.

Bei aller Anerkennung der fleißigen und gründlichen Arbeit vermögen wir dem Verfasser hier nicht zu folgen. Gerade die heutige Technik liefert eine Reihe von Beweisen, daß nicht immer die Oekonomie maßgebend ist, sondern daß die praktische Brauchbarkeit häufig an allererster Stelle steht. Welchen theoretischen Effekt hat denn wohl unser Stubenofen, unser Küchenherd? und welchen unsere Schmiede? Und dann — der Benzinmotor! Unsere Nachkommen werden den Kopf schütteln darüber, wie es möglich war, daß diese so überaus unvollkommene Maschine mit dem rasenden äußeren Wärme- und dem starken Auspuffverlust sowie bei dem großen Mangel an Steuerfähigkeit eine solche Bedeutung erlangen konnte, daß sie zu Automobilen, Luftschiffen und sogar Motorbooten für starke Ströme, wie der Rhein, eine so überreiche Verwendung finden konnte. Aber die Praxis hat es trotz der großen Unvollkommenheiten für notwendig erachtet, einen so reichen Aufwand an Sorgfalt auf die Ausführung zu verwenden, daß aus der theoretisch sehr unvollkommenen Maschine ein technisch recht vollkommen ausgebildeter Motor geworden ist, wie wir ihn in den genannten Verwendungen finden. Im Gegensatz zu der Schlußfolgerung des Verfassers dürfte der Ansicht Raum gegeben werden können, daß eine Gasturbine mit sogar noch geringerem thermischen Effekte, als der Verfasser in Aussicht stellt, ein sehr anstrebenswertes Ziel für den Motorbauer sei, weil er sowohl die Umsteuerung als auch die Regulierung der Geschwindigkeit in Verbindung mit einer überaus einfachen Handhabung und großer Gewichtsersparnis in Aussicht stellt. Es wäre tief zu bedauern, wenn das wegwerfende Urteil des Verfassers dazu führen sollte, die Kapitalisten zu veranlassen, diesem Streben die Unterstützung zu versagen. —

Wenn auch der von dem Verfasser gezogene Schluß nicht ohne Widerspruch bleiben durfte, so soll die Schrift dennoch allen denen warm empfohlen sein, welche sich für das ebenso wichtige wie interessante Gebiet der Thermodynamik interessieren. *Haedicke.*

Neumann, Fritz, Dipl.-Ing.: *Die Zentrifugalpumpen mit besonderer Berücksichtigung der Schaufelschnitte.* Mit 135 Textfiguren und 7 lithographierten Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 8 ℳ.

In dem Werke von Neumann liegt ein sehr beachtenswerter Versuch vor, die Berechnung der Zentrifugalpumpen auf derselben Grundlage wie diejenige der Turbinen durchzuführen, in der Absicht, als Grundbedingung für eine vollwertige Pumpe eine in allen Einzelheiten richtige Schaufelung zu sichern. Wie es bei den Turbinen üblich ist, werden auch hier zunächst die verschiedenen Verluste und ihre Ursachen behandelt, die Beziehungen zwischen Winkeln und Geschwindigkeiten erörtert sowie die einzelnen Maßnahmen für günstigsten Gesamt-Wirkungsgrad. Die theoretischen Ergebnisse werden endlich in einer vollständigen Durchrechnung von verschiedenen Beispielen zusammengefaßt und die zugehörigen Schaufelschnitte festgelegt. Der zeichnerische Teil des Buches ergänzt den erfreulichen Eindruck, den die sichere Behandlung des Stoffes macht. Der Verfasser hat seine Absicht, nur ein Sondergebiet des Pumpenbaues, dieses dafür aber vollkommen zu behandeln, in sehr reifer Weise durchgeführt; seine Arbeit wird sich mit Recht viele Freunde erwerben.

G. Stauber.

Hartmann, K., und Knoke, J. O.: *Die Pumpen.* Dritte neu bearbeitete Auflage von H. Berg, Professor an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Mit 704 Textfiguren und 14 Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 18 ℳ.

Der Verfasser gibt in der vorliegenden Neuauflage ein fast vollständiges Bild sämtlicher Arten von Pumpen und behandelt besonders gründlich die einschlägigen theoretischen Grundlagen. Demgegenüber treten aber die Rechnungsbeispiele nicht genügend im Texte hervor und der Anfänger wird vielfach das Fehlen geschlossener kritischer Durchrechnungen von bewährten Ausführungen, bis in die letzten Einzelheiten von Erfahrungsdaten begleitet, stark empfinden, besonders beim Kapitel über Zentrifugalpumpen. Eine Behandlung von Preßpumpen im Zusammenhange mit den besonderen Anforderungen des Druckwasserbetriebes fehlt völlig. Der zeichnerische Teil des Werkes ist fast durchweg gut gelungen, stellenweise vorzüglich. Der Wert der Neubearbeitung wäre noch größer, wenn der Verfasser nicht seine Absicht durchgeführt hätte, die Kritik fehlerhafter Konstruktionen dem Leser zu überlassen; ohne Kritik ist eine Uebertragung von Urteilskraft nicht möglich.

G. Stauber.

Kataloge:

Aachener Hütten-Actien-Verein, Aachen-Rothe Erde: *Profil-Album und Tabellen 1906.*

Die vorliegende sechzehnte Auflage des bekannten Profilbuches, dessen erste Blätter wiederum gut ausgeführte Ansichten von Werksanlagen des Vereines zeigen, enthält gegenüber dem Album von 1904 wesentliche Aenderungen. Insbesondere hat eine große Anzahl Profile andere Abmessungen und Gewichte erhalten, auch sind für verschiedene Profile neue Bezeichnungen gewählt worden. Außerdem ist ein Teil der Profile der vorhergehenden Ausgabe vollständig fortgefallen. Durch das neue Album werden alle früheren aufgehoben. Die Deutlichkeit des Druckes ist die alte geblieben, ebenso lassen die Zeichnungen, wenn sie auch teilweise klein sind, doch an Klarheit nichts zu wünschen übrig; die sonstige ebenso gediegene wie praktische Ausstattung darf mustergültig genannt werden.

Gutehoffnungshütte 1906.

In der Form eines Albums bringt dieser Katalog hauptsächlich Abbildungen der Zechen-, Hütten-, Werkstätten- und sonstigen Anlagen des ausgedehnten Besitzes der Gesellschaft sowie Aufnahmen von zahlreichen Gußstücken, Maschinen und Ingenieur-Bauten, die in ihren Betrieben hergestellt worden sind. Daneben enthalten die Blätter kurze statistische Angaben über die verschiedenen Fabrikationszweige des Werkes, seine maschinellen Einrichtungen, die Arbeiterzahl, die Höhe der Produktion und die Art der Erzeugnisse. Die beiden letzten Seiten veranschaulichen durch je drei kleine Jllustrationen den Umfang der Gutehoffnungshütte — Abteilung Antonihütte, Sterkrade und Oberhausen — in den Jahren 1835 und 1850. In Ganzleder geschmackvoll gebunden und auf Kunstdruckpapier sehr sorgfältig abgezogen, bildet der Katalog ein kleines Prachtwerk, mit dem die Gutehoffnungshütte Ehre einlegen kann.

Cooks Nil-Verkehr. Saison 1906/07. Programm von Cooks Arrangements zum Besuche Aegyptens, des Nils, des Sudans usw. Herausgegeben von **Thos. Cook & Son**, Köln, Domhof 1.

Mit einer Uebersichtskarte der östlichen Mittelmeerländer, einer Nilkarte in zwei Blättern, vier ganzseitigen farbigen Landschaftsbildern, zahlreichen kleinen, aber recht klaren Ansichten der Trümmer altägyptischer Baukunst, sowie verschiedenen sonstigen interessanten Abbildungen gefällig ausgestattet, bildet das vorliegende neue Handbüchlein des bekannten Cookschen Reisebureaus vermöge seines den modernen Verkehrsbedürfnissen vorzüglich angepaßten Inhaltes (Reisepläne, Literaturverzeichnisse, Winke für Reisende, Fahrpläne, Schiffszeichnungen, Preisangaben) einen nützlichen Ratgeber für jeden, der das ehrwürdige Land der Pharaonen aus eigener Anschauung kennen zu lernen wünscht.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Adreßbuch 1906/07 sämtlicher Eisenbahnen und Straßenbahnen Deutschlands. Dresden-A. 27, Hermann Kramer. Geb. 5 ℳ (für Bahndirektionen kostenfrei).

Analyser a Svenska Järn-och Manganmalmer, utgifna af **Jernkontoret**, År 1906. Stockholm, K. L. Beckmans Boktryckeri. 3 Kr.

A travers l'Exposition. Album Officiel de l'Exposition Universelle et Internationale de Liége 1905. Liége (Rue Agimont 23) 1906, L. Fincoeur & G. Lahaye. (Subskr.-Preis) Fr. 12,50.

Beckers Uebersichtskarte des nordwestböhmischen Braunkohlenbeckens. 1 : 144 000. Mit einem Grubenverzeichnis und einer Tabelle über die Produktions-, Transport- und Wertverhältnisse böhmischer Braunkohle von 1861 bis 1905. Teplitz-Schönau 1906, Adolf Becker. 1 ℳ.

Calzavara, Vittorio, Capitano: *Motori a gaz.* Manuale teorico-pratico dei motori a gaz di carbone fossile — Acetilene — Petrolio — Alcool, con monografie dei gazogeni per gaz d'acqua — Gaz povero — Gaz Riché, Gaz degli alti forni, Gaz Dowson, Gaz Strache, Gaz Delwich-Fleischer, Gaz Strong, Gaz Jonkers — Gaz d'aria, Gaz Siemens, Gaz Otto, ecc. — Gazogeni ad aspirazione Benier, Taylor, Lencauchez, Pierson, Winterthur, ecc. — Gazogeni a combustione rovesciata — Gazogeni autoriduttori — Carburatori, ecc. — Con 160 incisioni. Mailand 1906, Ulrico Hoepli. Geb. 4,50 Lire.

Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund (Eingetrag. Verein), seine Entstehung, Geschichte und sein Wirken. Nach Material aus den Vereinsakten bearbeitet vom Vereinsingenieur J. Bracht, Stellvertreter des Oberingenieurs. (Weltausstellung Mailand 1906. — Ausstellung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine.) Essen-Ruhr, Selbstverlag des Vereines.

Beitrag zur Bestimmung der Formveränderung gekröpfter Kurbelwellen. Von Georg Duffing, Ingenieur. Mit 18 Textfiguren und 2 lithographierten Tafeln. Berlin 1906, Julius Springer. 1,60 ℳ.

Der moderne Schlosser. VI. 100 Grabgitter und Kreuze. Von W. Ehlerding. Ravensburg, Otto Maier. In Mappe 4 ℳ.

Das Erbschaftssteuergesetz für das Deutsche Reich vom 3. Juni 1906. Erläutert von Ulrich Hoffmann, Geh. Registrator im Kgl. Preußischen Finanzministerium. (Guttentag'sche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr. 77.) Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 2,50 ℳ.

Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft V: Die Abhängigkeit der Bruchlast vom Verbunde und die Mittel zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Balken aus Eisenbeton. Von Dr.-Ing. Fritz v. Emperger, k. k. Baurat. Mit 47 Textabbildungen. Berlin 1906, Wilh. Ernst & Sohn. 3 ℳ.

Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Heft VII: Monolität der Beton-Bauten. Von Ingenieur-Oberst N. A. Shitkewitsch, Prof. a. d. Kais. Ingenieur-Akademie zu St. Petersburg. Mit 60 Textabbildungen. Berlin 1906, Wilhelm Ernst & Sohn. 5 ℳ.

General-Industriekarte vom oberschlesischen, russischen und Mährisch-Ostrauer Revier. Maßstab 1:100000. Kattowitz, G. Siwinna. 2 ℳ, auf Leinwand mit Stäben oder in Taschenfutteral 4 ℳ.

Gesetz betreffend die Abänderung des Siebenten Titels im Allgemeinen Berggesetze vom 24. Juni 1865. (Knappschaftsgesetz vom 19. Juni 1906.) Mit ausführlichem Sachregister. Breslau 1906, J. U. Kerns Verlag (Max Müller). 0,30 ℳ.

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der englischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Professor Dr. Thiergen. Brief 2 bis 5. Leipzig-R. 1906, E. Haberland. Je 0,75 ℳ. (Das Werk wird vollständig in zwei Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 ℳ.)

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der französischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Rektor H. Michaelis und Prof. P. Passy. Brief 2 bis 5. Leipzig-R. 1906, E. Haberland. Je 0,75 ℳ. (Das Werk wird vollständig in zwei Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 ℳ.)

Handbuch der Elektrochemie, bearbeitet von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen u. a. *Spezielle Elektrochemie.* I. Teil. Elemente und anorganische Verbindungen. Von Dr. phil. H. Danneel. Lieferung 4. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 3 ℳ.

Hauber, W., Dipl.-Ingenieur: *Festigkeitslehre.* (Sammlung Göschen, 288. Bändchen.) Mit 56 Figuren. Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Fritz Hoppe, beratendem Ingenieur für Elektrotechnik. 11. bis 20. (Schluß-)Lieferung. Wien und Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Je 0,50 ℳ.

Invalidenversicherungsgesetz vom 13. Juli 1899 mit Ausführungsbestimmungen. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Dr. E. v. Woedtke. Zehnte umgearbeitete Auflage, herausgegeben von H. Follmann, Regierungsrat. (Guttentag'sche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr. 30.) Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 4 ℳ.

Jeidels, Dr. Otto: *Das Verhältnis der deutschen Großbanken zur Industrie mit besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie.* (Staats- und sozialwissenschaftliche Forschungen. Herausgegeben von Gustav Schmoller und Max Sering. Band XXIV, Heft 2.) Leipzig 1906, Duncker & Humblot. 6 ℳ.

Klincksieck, Oscar, Fregattenkapitän z. D. und Direktionsmitglied der Deutschen Seewarte: *Technisches und tägliches Lexikon.* Ein Handbuch für den Verkehr mit dem Auslande, im besonderen für Offiziere, Militärbeamte, Techniker usw., in deutscher, englischer und französischer Sprache, nebst einem alphabetischen Wortverzeichnis. 3. und 4. Lieferung. Berlin 1906, Boll & Pickardt. Jede Lieferung 2 ℳ.

Der Mensch und die Erde. Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Herausgegeben von Hans Kraemer in Verbindung mit ersten Fachmännern. Mit etwa 4000 Jllustrationen, zahlreichen schwarzen und bunten sowie vielen Faksimile-Beilagen. Lieferung 1 und 2. Berlin 1906, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. (Das Werk erscheint in 200 Lieferungen zu je 0,60 ℳ oder in 10 Ganzleder-Prachtbänden zu je 18 ℳ.)

Ministère de l'Industrie et du Travail du Royaume de Belgique (Office du Travail): *Lois et Règlements concernant la Police du Travail et le Régime des Établissements Classés.* Bruxelles 1906, J. Lebègue et Cie. — Société Belge de Librairie. 1 Fr.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 33: Wagner, G., Dr.-Ing.: Apparat zur strobographischen Aufzeichnung von Pendeldiagrammen (Strobograph). — Wiebe, H. F.: Der Temperaturkoeffizient bei Indikatorfedern. — Bach, C.: Versuche über die Elastizität von Flammrohren mit einzelnen Wellen. — Bach, C.: Die Bildung von Rissen in Kesselblechen. — Bach, C.; Versuche über die Drehungsfestigkeit von Körpern mit trapezförmigem und dreieckigem Querschnitt. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 34: Koehler, Georg Wilhelm, Dr.-Ing., Regierungsbaumeister: Die Rohrbruchventile. Untersuchungs-Ergebnisse und Konstruktions-Grundlagen. — Wiebe, H. F., und Leman, A.: Untersuchungen über die Proportionalität der Schreibzeuge bei Indikatoren. Berlin 1906, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Technische Arbeit einst und jetzt. Vortrag zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereines deutscher Ingenieure zu Berlin am 11. Juni 1906, von Dr.-Ing. W. v. Oechelhaeuser. Berlin 1906, Julius Springer. 1 ℳ.

Ryba, Gustav, Ingenieur, k. k. Bergverwalter und Betriebsleiter des k. k. Schachtes Julius III in Brüx: *Die elektrischen Signalvorrichtungen der Bergwerke.* Brüx, A. Kunzsche Buchhandlung (Julius Hüller). 5,50 ℳ, geb. 6,50 ℳ.

General-Tarif für Kohlenfrachten. 32. Jahrgang. Band II. Mitte August 1906. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungs-Rat G. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. 17,50 ℳ, geb. 18,50 ℳ (im Abonnement jährlich drei Bände geh. 35 ℳ, geb. 38 ℳ).

Hand- und Hilfsbuch für den praktischen Metallarbeiter. Lehrbuch zum Selbstunterricht in der gesamten Metallverarbeitung für den Praktiker. Nebst den zugehörigen Hilfswissenschaften. Mit 30 Tafeln und etwa 800 Abbildungen. Zweite Auflage. Von H. Schuberth. Erstes Heft. Wien und Leipzig 1906, A. Hartlebens Verlag. (Das Werk erscheint in 30 Heften zu je 0,50 *M*.)

Statistics of the American and Foreign Iron Trades for 1905. Annual statistical report of the American Iron and Steel Association. Philadelphia (No. 261 South Fourth Street) 1906, The American Iron and Steel Association. 5 $.

Le Traducteur. 14me Année. 1906, No. 11 bis 18. *The Translator.* 3d Vol. 1906, No. 11 bis 18. Halbmonatsschriften zum Studium der französischen bezw. englischen und deutschen Sprache. La Chaux-de-Fonds (Schweiz), Verlag des „Traducteur“ („Translator“). Halbjährlich 2,50 Fr.

Vogdt, Rudolf, Regierungsbaumeister, Oberlehrer an der Königlichen höheren Maschinenbauschule in Posen: *Pumpen, hydraulische und pneumatische Anlagen.* Ein kurzer Ueberblick. (Sammlung Göschen, 290. Bändchen.) Mit 59 Figuren. Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M*.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Auf dem deutschen Roheisenmarkte bleiben Nachfrage, Abruf und Versand sehr stark. In Puddelroheisen und Stahleisen hat sich ein Teil der Abnehmer bereits für das zweite Quartal 1907 gedeckt. Von Amerika vorliegende Anfragen mußte das Syndikat mangels verfügbarer Mengen ablehnen.

Von Großbritannien, und zwar sowohl aus Schottland wie aus dem Middlesbrougher Bezirk, bleiben die Roheisenverschiffungen nach den Vereinigten Staaten sehr groß und werden fortgesetzt noch neue Abschlüsse mit Amerika getätigt. Der britische Markt liegt indessen ruhig, die Käufer halten andauernd zurück und die Warrantsnotierungen werden durch den teuren Geldsatz immer weiter nach unten gedrückt.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Die letzte Sitzung des Beirates, die am 7. d. M. stattfand, hatte für die Eisenindustrie insofern eine besondere Bedeutung, als in ihr die zum 1. April 1907 in Kraft tretenden neuen Richtpreise für Kohlen, Koks und Briketts festgesetzt wurden. Die Beschlüsse, durch die sämtliche Vorschläge des Preisausschusses gutgeheißen wurden, bringen durchweg eine bemerkenswerte Erhöhung der zurzeit gültigen Richtpreise; begründet wurde diese mit der andauernden erheblichen Steigerung der Selbstkosten, für die den Zechen in den jetzigen Preisen ein Ausgleich nicht mehr geboten werde. Im einzelnen sind die Preisänderungen aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen:

	Alter Preis	Neuer Preis
I. Fettkohlen.		
Fördergruskohlen . . .	9,00	10,00
Förderkohlen (25 % St.)	10,00	11,00
Mel. Kohlen (40 % St.) .	10,50	11,50
Bestmel. Kohl. (50 % St.)	11,10	12,10
Förder-Schmiedekohlen	10,50	11,50
Melierte Schmiedekohl.	11,00	12,00
Stückkohlen I	12,50	13,50
„ II	11,75	12,75
„ III	11,25	12,25
Gewaschene mel. Kohlen	12,00	13,00
Gew. Nußkohlen I . . .	12,20	13,20
„ „ II . .	12,50	13,50
„ „ III . .	12,00	13,00
„ „ IV . .	11,00	12,25
„ „ V . .	10,50	12,00
Gewasch. Nußgruskohl.	10,00	11,00
Kokskohlen	10,50	12,25
Gewaschene Feinkohlen	8,50	9,50
2. Gas- und Gasflammkohlen.		
Fördergruskohlen . . .	9,00	10,00
Flammförderkohlen . .	10,00	11,00
Gasflammförderkohlen .	10,75	11,75
Generatorkohlen . . .	11,75	12,75
Gasförderkohlen { Sommer . .	11,50	12,50
Gasförderkohlen { Winter . .	12,50	13,50
Stückkohlen I	12,50	13,50
„ II	12,00	13,00
„ III	11,50	12,50
Gew. Nußkohlen I . .	12,50	13,50
„ „ II . .	12,50	13,20
„ „ III . .	12,00	13,00
„ „ IV . .	11,00	12,00
„ „ V . .	10,00	11,50
Ungewasch. Nußkohlen I	12,00	12,50

	Alter Preis	Neuer Preis
Nußgruskohl. üb. 30 mm	9,00	10,00
„ bis 30 „	8,00	9,00
Ungewasch. Feinkohlen	6,50	7,50
Gewaschene „	8,25	9,50
3. Eßkohlen.		
Fördergruskohlen 10 } % Stücken	9,00	10,00
Förderkohlen mit 25 } % Stücken	9,50	10,50
„ „ 35 } % Stücken	10,00	11,00
Bestm. Kohlen „ 50 } % Stücken	11,10	12,10
Stückkohlen	12,00	13,00
Gewaschene Nußkohlen I { Sommer	13,75	14,75
Gewaschene Nußkohlen I { Winter	15,50	16,50
Gewaschene Nußkohlen II { Sommer	13,75	14,75
Gewaschene Nußkohlen II { Winter	15,50	16,50
Gewasch. Nußkohlen III	12,25	13,25
„ „ IV	11,25	12,50
Feinkohlen	7,50	8,50
4. Magerkohlen.		
a) Oestliches Revier.		
Fördergruskohlen 10 } % Stücken	8,50	9,50
Förderkohlen mit 25 } % Stücken	9,50	10,50
„ „ 35 } % Stücken	10,00	11,00
Bestm. Kohlen „ 50 } % Stücken	10,60	11,60
Stückkohlen	13,25	14,25
Knabbelkohlen	13,50	14,50
Gewaschene Nußkohlen I { Sommer	14,50	15,50
Gewaschene Nußkohlen I { Winter	16,00	17,00
Gewaschene Nußkohlen II { Sommer	14,50	15,50
Gewaschene Nußkohlen II { Winter	16,00	17,00
Gewasch. Nußkohlen III	12,25	13,25
„ „ IV	10,50	12,00
Feinkohlen	6,25	7,25
b) Westliches Revier.		
Fördergruskohlen 10 } % St.	8,25	9,25
Förderkohlen mit 25 } % St.	9,25	10,25

	Alter Preis	Neuer Preis
Förderkohlen mit 25 } % Stücken	9,75	10,75
Melierte Kohl. „ 45 } % Stücken	10,25	11,25
Bestm. Kohlen „ 60 } % Stücken	11,25	12,25
„ „ „ 75 } % Stücken	12,25	13,25
Stückkohlen	13,50	14,50
Gew. Anthrazitnußkohl. I { Sommer	16,00	17,00
Gew. Anthrazitnußkohl. I { Winter	18,50	19,50
Gew. Anthrazitnußkohl. II { Sommer	20,00	21,00
Gew. Anthrazitnußkohl. II { Winter	22,50	23,50
Gew. Anthrazitnußk. III	17,00	18,00
Gew. Anthr. III f. Kesself.	12,25	13,25
Gew. Nußk. IV (8/15 mm)	10,00	11,50
Ungewasch. Feinkohlen	5,00	6,00
Gewaschene Feinkohlen (bis 7 % Asche) . . .	6,50	7,50
5. Koks.		
Hochofenkoks I. Sorte	16,50	18,50
„ II. „	15,50	17,50
„ III. „	14,50	16,50
Gießereikoks	17,00	19,00
Brechkoks I über 50 mm	18,00	20,50
„ II „ 30 „	17,00	19,50
„ III „ 20 „	12,50	15,00
„ IV unt. 20 „	7,00	8,50
Halb gesiebter und halb gebrochener Koks . .	14,00	16,00
Knabbelkoks	13,50	15,50
Kleinkoks, gesiebt . .	10,50	13,00
Perlkoks, gesiebt . . .	6,50	8,00
Koksgrus	2,25	3,25
6. Briketts.		
I. Sorte	12,75	13,75
II. „	12,25	13,00
III. „	10,75	11,50

Neuanlagen im Bereiche des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues.

In der Hauptsache nach den Jahresberichten der westfälischen Bergwerksgesellschaften, zugleich aber auch aus persönlicher Kenntnis oder sonstigen Quellen schöpfend, hat Bergassessor Wex kürzlich im „Glückauf"* eine Arbeit veröffentlicht, die eine sehr gute Uebersicht über die in letzter Zeit vorgenommenen umfangreichen Neuanlagen und Erweiterungsbauten auf rheinisch-westfälischen Zechen bietet.

Nach den Ausführungen des Verfassers ist die rheinisch-westfälische Steinkohlenindustrie in eine neue Periode ihrer Entwicklung eingetreten. Sie ist bekanntlich von der Ruhr ausgegangen, hat sich dann nach der Emscher vorgeschoben und dehnt sich jetzt über die Emscher hinaus nach der Lippe zu aus. Neben den in letzterer Gegend bereits vorhandenen älteren Anlagen sind hier neue Bergwerke teils in der Entwickelung, teils im Entstehen begriffen. Von Osten nach Westen sind zu nennen die Zechen Maximilian, Radbod, de Wendel, Werne, Waltrop, Emscher-Lippe, Ewald-Fortsetzung, Auguste Victoria, Bergmannsglück, Baldur, sowie die Neuanlagen der Gutehoffnungshütte und der Gewerkschaft Deutscher Kaiser. Auch auf den älteren Bergwerken hat der Bau neuer Kohlenschächte im Jahre 1905 einen erheblichen Fortgang erfahren, und zwar kommen hier etwa 24 neue Schächte in Betracht, wobei die lediglich der Bewetterung dienenden Anlagen nicht mitgezählt sind. Die stärkste Entwickelung wies das Bergrevier Oberhausen auf, was auch durch die inzwischen eingetretene Teilung in zwei Reviere, Oberhausen und Duisburg, bestätigt wird. Dort waren fünf Schächte im Bau und zwar Sterkrade II in Sterkrade, Neumühl III in Hamborn und Deutscher Kaiser V, VI und VII in Hamborn. Es folgte das Bergrevier West-Recklinghausen mit vier neuen Schächten auf den Betriebsanlagen Bergmannsglück in Buer und Baldur in Dorsten. Im Revier Ost-Recklinghausen wurde auf Zeche Auguste Victoria noch der zweite Schacht abgeteuft, auf Emscher-Lippe in Datteln waren es beide Schächte. Das Bergrevier Hamm hatte ebenfalls drei neue Schächte aufzuweisen, nämlich Radbod I und II in Hövel und Maximilian in Mark. Dieselbe Anzahl finden wir im Bergrevier Herne, wo Viktor III und IV in Ickern und Julia II in Baukau zu nennen sind, und in Dortmund II: ein neuer Schacht auf Zeche Hörder Kohlenwerk in Asseln (Betriebsanlage Holstein) und zwei Schächte für die neue Zeche Lucas in Cörne, die alle drei noch im Bau waren. Die Reviere Dortmund I mit dem neuen Schachte der Zeche Freie Vogel und Unverhofft, Dortmund III mit einem neuen Schachte auf der Betriebsanlage Mont-Cenis bei Sodingen, und Nord-Bochum mit einem solchen auf Zeche Hannover erhielten nur je einen Schacht mehr, während in den übrigen Bergrevieren die Anzahl der Schächte sich überhaupt nicht vergrößerte. In neuester Zeit haben dann noch folgende Zechen neue Schächte abzuteufen begonnen: die Bergwerksgesellschaft Consolidation den Schacht Oberschuir, Zeche Prosper die Schächte V und VI, Zeche Pluto einen neuen Wetterschacht und Zeche Constantin der Große einen neuen Förderschacht VII neben Schacht VI.

Bei dem Abteufen des Schachtes I der Zeche Radbod (Bergwerksgesellschaft Trier) ist eine in der Geschichte des deutschen Kohlenbergbaues bisher unerreichte Leistung zu verzeichnen. Man ist dort nach kaum ³/₄jährigem Arbeiten bis zu einer Teufe von 696 m vorgedrungen, wo man das erste Steinkohlenflöz angefahren hat. In besonders großer Teufe, nämlich bei 850 m, ist auf der Zeche Monopol, Schacht Grimberg, die vierte Sohle angesetzt worden. Den Ruhm, hiermit die tiefste Fördersohle im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirke zu besitzen, wird die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft demnächst mit der nördlich von Monopol liegenden Zeche Werne teilen, die sich nach der Ende 1905 eingetretenen Explosion entschloß, eine zweite Tiefbau-Sohle bei 850 m Teufe alsbald in Angriff zu nehmen.

Auf den neu entstandenen Bergwerken werden, wie der Verfasser im einzelnen ausführt, fast durchweg große Kraft- und Licht-Zentralen geschaffen, deren Antrieb bisher ausschließlich durch Dampfmaschinen erfolgte, während man neuerdings der Verwendung von Dampfturbinen und Gasmotoren lebhafteres Interesse zuwendet. Abgesehen von diesen großen neuen Bergwerks-Zentralen zeigt sich's, daß man auch auf älteren Anlagen mehr und mehr dazu übergeht, die Krafterzeugung zu zentralisieren und in erheblichem Umfange dabei elektrischen Antrieb zu verwenden, daß man die schon vorhandenen Zentralen erweitert und daß man zur Schaffung von Reserven benachbarte Werke durch Kabel untereinander verbindet oder an große allgemeine Zentralen anschließt. Hierfür sowie für die Fortschritte in der Verwendung von Dampfturbinen und Gasmotoren und die Einführung der Abdampfturbine zum Antriebe von Zentralen auf den Bergwerken bringt der Verfasser gleichfalls zahlreiche nähere Angaben bei.

Der weitere Inhalt der Arbeit beschäftigt sich mit den sonstigen Tagesanlagen, den Schrämmaschinen, dem Spülsatzverfahren, den Grubenlokomotiven und der Wasserhaltung, soweit Neues darüber zu berichten ist.

* 1906 Nr. 41 S. 1337 bis 1351 und Nr. 42 S. 1369 bis 1377.

Annener Gußstahlwerk, Actien-Gesellschaft, Annen i. W.

Nach dem Berichte des Vorstandes war das Werk im letzten Geschäftsjahre mit Aufträgen reichlich versehen und zeitweise derartig beschäftigt, daß es oftmals längere Lieferfristen zu beanspruchen sich genötigt sah. Indessen gelang es erst gegen Ende des ersten Betriebshalbjahres, den infolge höherer Löhne und teurerer Rohstoffe gesteigerten Selbstkosten durch eine mäßige Preisaufbesserung zu folgen. Der Umsatz hob sich um annähernd 25 % und zeitigte einen Fabrikationsüberschuß von 989 434,22 ℳ gegen 778 411 ℳ im Jahre zuvor; hierzu kommen noch 140,95 ℳ Kursgewinn auf verkaufte Effekten. Anderseits waren an allgemeinen Unkosten 826 933,51 ℳ aufzuwenden, ferner wurden 75 577,28 ℳ abgeschrieben und 629,49 ℳ der Rücklage überwiesen, so daß ein Reinerlös von 86 434,89 ℳ verbleibt, der nach dem Vorschlage der Verwaltung zunächst den Verlustvortrag aus 1904/05 mit 74 474,49 ℳ zu decken bestimmt ist, während die übrigen 11 960,40 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen. Dieses Gewinnergebnis ist um so erfreulicher, als es ausschließlich dem Erfolge der zweiten Hälfte des Betriebsjahres zu danken war und gleichzeitig aus dem Betriebe etwa 44 000 ℳ allein für Zinsen aufgewendet werden mußten, da es an Betriebskapital fehlt, ein Umstand, der den Aufsichtsrat veranlaßt hat, der bevorstehenden Hauptversammlung eine Erhöhung des Grundkapitals um einen Betrag bis zu 520 000 ℳ zu empfehlen.

„Archimedes", Action-Gesellschaft für Stahl- und Eisen-Industrie zu Berlin.

Nach dem Rechenschaftsbericht für 1905/06 erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze von 4 029 265,65 (i. V. 3 588 563,10) ℳ einen Bruttogewinn von 313 993,81 ℳ. Abgeschrieben

werden 79 512,93 ℳ, dem Delkredere-Konto und Unterstützungsfonds 10 004,40 ℳ überwiesen und an Tantièmen 60 184,13 ℳ bezahlt, so daß noch 157 500 ℳ (7 1/2 %) Dividende ausgeschüttet und 6792,35 ℳ in neue Rechnung verbucht werden können.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum.

Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 an reinen Betriebsüberschüssen nach Abzug aller Unkosten, Bergschäden, Entschädigungen, laufenden Zinsen, Provisionen, Tantièmen für den Vorstand usw. 6 024 975,09 ℳ. Hierzu kommt die beim Brikettwerk „Dahlhausen" gewonnene Dividende für 1905 mit 25 000 ℳ und der Vortrag aus 1904/05 mit 474 798,31 ℳ, während für Anleihe- und Hypothekenzinsen sowie Steuern zusammen 1 201 530,16 ℳ zu kürzen sind, so daß sich ein Reingewinn von 5 323 243,24 ℳ ergibt. Der Vorstand beantragt, von diesem Betrage 2 332 845,23 ℳ abzuschreiben, 2 400 000 ℳ (10 %) als Dividende zu verteilen, 93 335,98 ℳ als Tantième an den Aufsichtsrat zu vergüten und 497 062,03 ℳ in neue Rechnung zu verbuchen. Verglichen mit dem Jahre 1904/05 brachte das abgelaufene Geschäftsjahr bei gutem Absatze aller Erzeugnisse der Gesellschaft einen Mehrüberschuß von rund 1 400 000 ℳ, dem Mehrausgaben von etwa 200 000 ℳ für Zinsen und Steuern gegenüberstehen. Der Bericht bezeichnet dieses Resultat als nicht besonders günstig, um so mehr, als zu den Ueberschüssen die neu erworbene Abteilung Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim an der Ruhr beigetragen hat, während die alten Abteilungen nur ein Mehr von ungefähr 650 000 ℳ ergaben. Die Hauptursachen hierfür bildeten die großen Umwälzungen, denen die Abteilungen Differdingen und Bochum unterworfen waren und die namentlich bei letzterer unerwartete, erhebliche Verluste im Gefolge hatten. Indessen sind diese Schwierigkeiten jetzt so weit überwunden, daß die weiteren Umbauten sich ordnungsmäßig werden abwickeln können. Ueber die Absatz- und Betriebsverhältnisse möge folgendes mitgeteilt werden: Die Gesamtförderung der Kohlenzechen betrug 1 907 697,2 t Kohlen und 9 257,5 t Eisenstein. Von diesen Mengen wurden 114 788,2 t im eigenen Betriebe verbraucht, die übrigen Mengen, abgesehen von einem kleinen Restbestande, wurden teils verkauft, teils an die Kokereien und Brikettfabriken geliefert. An die Hüttenwerke wurden 298 375 t Koks, 64 132,5 t Kohlen und 2845 t Briketts abgegeben; der Mehrbedarf wurde vom Kohlen-Syndikate gedeckt. Bei der Abteilung Differdingen wurden auf den Gruben Oettingen und Langengrund 424 798 (i. V. 432 185) t, auf Grube Tetingen 95 581 (26 607) t, auf Grube Oberkern 126 820 (126 559) t und auf Grube Thillenberg 173 989 (130 743) t, insgesamt also 821 188 (716 094) t Minette gefördert. Die Grube Moutiers lieferte außerdem 447 871 t Erze. Die umfangreichen Anlagen für die Kalksteinbrüche Haraukourt wurden im Laufe des Geschäftsjahres fast beendigt. Auf der Hochofenanlage standen bis Anfang Dezember fünf, von da ab sechs Hochöfen im Feuer; sie erzeugten zusammen 286 250 (253 802) t Roheisen. Der im vorigen Bericht erwähnte siebente Hochofen sollte im vergangenen Monat in Betrieb kommen. Um mit diesem Ofen arbeiten zu können, mußten zwei weitere große Erzfüllrümpfe fertiggestellt, zwei neue Koksaufzüge beschafft und eine zweite Schlackenabfuhr eingerichtet werden. Zwei defekte Hochöfen sollen demnächst neu zugestellt werden. Von den vorgesehenen fünf neuen Gebläsemaschinen wurden im Berichtsjahre vier in Betrieb genommen; die fünfte Maschine ist im Oktober d. J. rechtzeitig gefolgt. Ebenso wurde die große Gasreinigungsanlage pünktlich fertig, und auch die elektrisch angetriebenen Pumpen zur Lieferung des Kühlwassers der Hochöfen sowie der große Kühlturm konnten dem Betriebe übergeben werden. Die Erzeugung des Stahlwerkes betrug 252 000 (221 380) t Rohblöcke. Das Walzwerk lieferte an Fertigfabrikaten insgesamt 216 160 (191 702) t. Namentlich der Absatz an Grey-Trägern stieg erheblich. Von neuen Einrichtungen im Stahlwerk ist zu erwähnen, daß eine größere Gebläsewindleitung mit Windkesseln beschafft und ein zweiter elektrischer Bockkran im Kokillenlager montiert wurde. Im Blockwalzwerk wurde die ältere Blockmaschine in eine Tandem-Verbundmaschine umgebaut und an eine Zentralkondensation angeschlossen. Im Grey-Blockwalzwerk wurde ein neuer, wesentlich stärkerer Rollgang eingebaut. Des weiteren wurde die Drillingsmaschine an der Grey-Fertigstraße durch drei neue Niederdruckzylinder in eine Verbundmaschine umgewandelt. Auf dem Stabeisen- und Trägerlager wurden zusammen drei neue elektrische Bockkrane aufgestellt. Im Drahtwalzwerk wurde ein 2000 P. S.-Drehstrommotor errichtet und inzwischen in Betrieb genommen. Endlich wurde noch die Vergrößerung der elektrischen Zentrale durchgeführt. Die Abteilung Friedrich-Wilhelmshütte förderte in der zu ihr gehörigen Grube Stangenwage bei Haiger 23 125 (25 695) t Roteisenstein, der zumeist an nahe gelegene Hütten verkauft wurde. Von den Hochöfen der Abteilung stand der zweite ebenso wie der dritte das ganze Jahr hindurch, der erste seit dem 14. August 1905 im Feuer. Die Oefen erzeugten zusammen 106 320 (78 205) t Roheisen. Hochofen III mußte infolge eines durch Explosion entstandenen Schadens am 10. September d. J. außer Betrieb gesetzt werden; er dürfte voraussichtlich im Februar 1907 wieder angeblasen werden können. Die Gießerei der Hütte lieferte 44 284 (35 060) t. Im Maschinenbau wurden 4432 (4017) t hergestellt.

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.

Das Unternehmen erzielte im Geschäftsjahre 1905/06, unter Berücksichtigung des vorigjährigen Vortrages von 171 693,88 ℳ, einen Rohgewinn von 4 174 425,68 ℳ. Hierzu trug die Beteiligung an auswärtigen Unternehmungen mit 532 165,85 ℳ, die Berliner Zweigniederlassung mit 10 190,65 ℳ, die Elektrische Blockstationen-Gesellschaft mit 40 000 ℳ und das Fabrikations-Konto mit 3 420 375,30 ℳ bei. Der Reinerlös beziffert sich nach Abzug aller Unkosten sowie der mit 511 310,30 (469 132,47) ℳ angesetzten Abschreibungen auf 1 438 628,36 ℳ. Hiervon sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates 25 000 ℳ der Hilfskasse überwiesen und 1 048 320 ℳ (6 %) Dividende verteilt werden. Nach Auszahlung der statutarischen und vertraglichen Tantièmen würden alsdann noch 179 459,36 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben. Das Ergebnis ist somit, obwohl der Umsatz des Deutzer Werkes mit 11 613 915 ℳ um 304 643 ℳ geringer war als im Vorjahre, doch das gleiche geblieben.

Hernádthaler ungarische Eisenindustrie, Actien-Gesellschaft zu Budapest.

Wie aus dem Berichte der Direktion hervorgeht, gestalteten sich die Absatzverhältnisse im letzten Geschäftsjahre, dessen erste Hälfte noch unter der ungünstigen Konjunktur der verflossenen Jahre verlief, während der zweiten Hälfte des Rechnungsabschnittes wesentlich besser, so daß nicht allein die Beschäftigung des Unternehmens zunahm, sondern auch die Erzeugnisse zu lohnenderen Verkaufspreisen verwertet werden konnten. Infolgedessen war es möglich, die Produktion nicht unerheblich zu vermehren und gleich-

zeitig den Gewinn zu steigern. Die erstere umfaßte 50 564 t Eisenstein, 21 684 t Rösterze, 78 732 t Roheisen, 753 t Gußware, 4893 t Rohschienen, 23 498 t vorgewalzten Stahl und 47 405 t Walzfabrikate, während der Ueberschuß nach Durchführung der ordentlichen Abschreibungen und unter Einschluß des Vortrages von 121 053,54 K. sich auf 2 236 255,52 K. belief. Hiervon gehen für außerordentliche Abschreibungen 400 000 K., für die Steuerrücklage 100 000 K., für den Reservefonds 200 000 K. und als Tantième für die Direktion 50 000 K. ab. Es verbleibt somit für die Aktionäre eine Dividende von 1 320 000 K. (11 %) und als Vortrag auf neue Rechnung ein Betrag von 166 255,52 K.

Maschinen- und Armatur-Fabrik vormals Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Rheinpfalz).

Nach dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes berechnete sich die Summe der von dem Werke ausgestellten Fakturen bei einer durchschnittlichen Arbeiterzahl von 959 im letzten Geschäftsjahre auf 3 925 760,61 (i. V. 3 277 814,86) ℳ. Der Reingewinn nach Abzug aller Unkosten sowie der mit 210 262,69 ℳ reichlich bemessenen Abschreibungen und unter Einschluß von 18 093,76 ℳ vorjährigen Saldorestes beträgt 343 395,40 ℳ. Dieses Ergebnis erlaubt, neben den üblichen Ueberweisungen zum Reservefonds usw. für die Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionskasse je 5000 ℳ bereitzustellen, 1000 ℳ zu Geschenken an Vereine zu verwenden und insbesondere eine Dividende von 180 000 ℳ (8 %) zu verteilen.

Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. S.

Bei andauernd starker Beschäftigung und erhöhtem Umsatze hatte das Unternehmen, dem Geschäftsberichte zufolge, im Jahre 1905/06 nach Abschreibungen in Höhe von 25 651,15 ℳ und unter Einschluß des letztjährigen Gewinnvortrages (4992,92 ℳ) einen Reinerlös von 49 252,05 ℳ zu verzeichnen. Hiervon fließen der gesetzlichen Rücklage 2462,60 ℳ, der außerordentlichen Rücklage 4000 ℳ zu, als Tantièmen werden 2639,45 ℳ ausbezahlt und als Dividende auf die Vorzugsaktien Lit. A 36 120 ℳ (6 %) verteilt, so daß 4030 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen bleiben.

Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft zu Wien.

Nach Ausweis des Geschäftsberichtes wurden in den Betrieben der Gesellschaft während des Jahres 1905/06 insgesamt 1 592 250 (1 033 170) t Braun- und Steinkohle, 376 011 (359 092) t Roherz, 185 005 (173 982) t Kalkstein, 135 438 (126 045) t Roheisen, 18 183 (16 481) t Eisen-Halbfabrikate, 157 627 (156 646) t fertige Walzware und 54 819 (48 942) t Thomasmehl gewonnen bezw. hergestellt. In der Kohlenproduktion ist dieses Mal die Förderung der Libuschiner Bergbau-Gesellschaft mit enthalten, da deren Besitz von der Prager Eisen-Industrie erworben wurde. Ebenso wurden von den Aktien der Böhmischen Montangesellschaft noch 87 Stück angekauft, so daß von deren Aktien jetzt nur mehr 3 Stück in fremden Händen sind. Die Angliederung dieser Gesellschaft ermöglichte eine rationelle Arbeitsteilung, wodurch im Verein mit der Verbesserung der Betriebsmittel die Höhe der Gestehungskosten vermindert und das Erträgnis der Hüttenwerke wesentlich gesteigert werden konnte. Außerdem aber spiegelt sich in dem guten Abschlusse die allgemeine Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse wieder. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt auf der einen Seite neben dem Vortrage von 399 196,88 Kr. aus dem Vorjahre einen Erlös von 1 673 910,18 Kr. aus den Kohlenwerken, einen solchen von 10 848 344,12 Kr. aus den Hüttenwerken und 2 514 580,26 Kr. Zinseinnahmen — darunter die Erträgnisse aus den Aktien der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft und die Dividende der Böhmischen Montangesellschaft —, auf der andern Seite außer insgesamt 2 992 069,59 Kr. für Unkosten, Steuern usw. einen Betrag von 1 341 813 Kr. für Abschreibungen, so daß sich ein Ueberschuß von 11 102 148,85 Kr. ergibt. Hieraus werden der Rücklage 129 853,38 Kr. überwiesen, dem Verwaltungsrate 928 809,86 Kr. Gewinnanteil ausbezahlt und 9 637 500 Kr. (37½ %) Dividende verteilt, so daß in neue Rechnung noch 405 985,61 Kr. zu verbuchen sind.

Stahlwerke Rich. Lindenberg, G. m. b. H., Remscheid.

Die kürzlich stattgehabte Hauptversammlung hat beschlossen, das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umzuwandeln und gleichzeitig das Kapital um 1 300 000 ℳ (auf 2 500 000 ℳ) zu erhöhen. Das Geld soll Neuanlagen dienen, die insbesondere zur Herstellung von Elektro-Werkzeugstahl bestimmt sind. Für das verflossene Geschäftsjahr entfällt auf die Gesellschaftsanteile ein Gewinn von 9 (i. V. 6) %.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle in Marcinelle (Belgien).

Wie dem in der Generalversammlung vom 20. Oktober erstatteten Berichte des Verwaltungsrates zu entnehmen ist, erzielte die Gesellschaft im Rechnungsjahre 1905/06 nach Abzug der allgemeinen Unkosten einen Ueberschuß von 1 738 702,11 Fr. oder 784 322,99 Fr. mehr als im Jahre zuvor. Dieses günstige Ergebnis ist der beständigen Verminderung der Selbstkosten, die wiederum auf die verbesserten Betriebseinrichtungen zurückgeführt werden muß, zu danken. Von dem genannten Erlöse sind 128 073,75 Fr. für Obligationszinsen, 100 000 Fr. als Unfall- und Steuerreserve und 1 063 664,08 Fr. für Abschreibungen zu kürzen, so daß ein Reingewinn von 446 964,28 Fr. verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 44 696,48 Fr. als Zuweisung zur gesetzlichen Rücklage, 26 817,85 Fr. als Vergütung für den Verwaltungsrat und dessen Bevollmächtigte und 375 450 Fr. (12½ %) als Dividende auf das bisherige Aktienkapital von 3 003 600 Fr., das laut Beschluß der Generalversammlung vom 25. Juni inzwischen auf 5 100 000 Fr. erhöht wurde. Die hierdurch gewonnenen Geldmittel sollen insbesondere für die rasche Fertigstellung eines neuen Hochofens nebst Koksofenbatterie, den Bau einer bereits bestellten elektrischen Zentrale und den Ankauf einer Erzgrube dienen, mit deren bisherigen Eigentümern teilweise schon Unterhandlungen angeknüpft worden sind.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing (Belgien).

Nach dem in der Hauptversammlung vom 24. Oktober erstatteten Berichte des Generaldirektors gehörte das Geschäftsjahr 1905/06 zu den besten, die das Unternehmen bisher zu verzeichnen gehabt hat. Der Umsatz belief sich auf über 41 000 000 Fr., während der Auftragsbestand, der am 1. Oktober 1905 nur 13 649 000 Fr. betragen hatte, am gleichen Tage dieses Jahres bis auf 21 179 000 Fr. gestiegen war. Die Beschäftigung gestaltete sich in fast allen Betriebszweigen sehr lebhaft, wobei allerdings die Erzgruben in Luxemburg und Lothringen unter empfindlichem Mangel an Arbeitern zu leiden hatten. Die Hochöfen erzeugten annähernd 250 000 t Bessemer- und Thomasroheisen. In den Stahl- und Walzwerken wurden umfassende Neubauten vorgenommen, die ihrer bal-

digen Vollendung entgegengehen. Die Produktion der Gießerei übertraf die des Vorjahres, ebenso waren die Konstruktionswerkstätten mit Arbeit vollauf versehen: außer zahlreichen Aufträgen in Lokomotiven, Gasmotoren usw. ist hier insbesondere die gegen Schluß des Jahres von der belgischen Regierung aufgegebene erstmalige Bestellung auf Schnellfeuergeschütze mit sämtlichem Zubehör zu erwähnen. In der Kessel- und Brückenbauanstalt waren die Preise teilweise etwas gedrückt. Hinsichtlich der übrigen Abteilungen ist nichts Besonderes zu bemerken. Der Betriebsgewinn stellt sich nach Abzug von 245 855 Fr. für Hochofenreparaturen und 190 480 Fr. für Zinsen des Betriebsfonds auf 6 029 630,17 Fr. Hierzu kommen noch 42 895,18 Fr. für Mieten, Zinseinnahmen, Dividenden usw., so daß sich ein Rohgewinn von 6 072 525,35 Fr. ergibt. Dieser Betrag ermäßigt sich um 3 082 240,84 Fr. für Abschreibungen, 615 431,63 Fr. für allgemeine Unkosten, Bankzinsen, Provisionen und ähnliche Ausgaben, 198 869,28 Fr. für Beiträge zu den Beamten- und Arbeiter-Pensionskassen, 80 282,75 Fr. für Kosten der Ausstellungen in Lüttich und Mailand sowie endlich noch um 239 450,74 Fr. für Aufwendungen verschiedener Art. Aus dem alsdann verbleibenden Ueberschusse von 1 856 250,11 Fr. werden 106 250,11 Fr. an die Mitglieder der Verwaltung vergütet und 1 750 000 Fr. (14 %) als Dividende ausgeschüttet.

United States Steel Corporation.

Wie aus dem letzten Vierteljahrsausweise zu ersehen ist, erzielte die Steel Corporation in der Zeit vom 1. Juli bis 30. September d. J. nach Abzug aller Aufwendungen für Ausbesserung, Erneuerung und Unterhaltung der Anlagen sowie der Zinsen auf die Schuldverschreibungen und der festen Lasten der Tochtergesellschaften einen Nettoerlös von 38 114 624 $ oder 6 874 042 $ mehr als im gleichen Quartal des Vorjahres. An diesem Resultat war der Monat Juli mit 12 242 098 $, der August mit 13 158 860 $ und der September mit 12 713 666 $ beteiligt. Wenngleich die Einnahme um 2 010 409 $ hinter der des voraufgegangenen Jahresviertels, des glänzendsten, das der Stahltrust überhaupt zu verzeichnen hatte, zurückbleibt, so steht sie doch immer noch an zweiter Stelle unter allen bisherigen Quartalsergebnissen. Von dem oben genannten Betrage sind für Tilgung der Obligationsschuld der Tochtergesellschaften 578 053 $, für regelmäßige Abschreibungen 6 055 859 $ und außerdem für Verbesserungen und Erneuerungen noch besonders 1 000 000 $ zu kürzen. Ferner sind die vierteljährlichen Zinsen für die Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendung für den Fonds zur Amortisation der Schuldverschreibungen der Gesellschaft mit zusammen 6 936 963 $ in Abzug zu bringen, so daß ein Reingewinn von 23 543 749 $ verbleibt. Hieraus werden zunächst 6 304 919 $ (1¾ %) Dividende auf die Vorzugsaktien und sodann 2 541 512 $ (½ %) Dividende auf die Stammaktien vergütet, während von den übrigen 14 697 318 $ insgesamt 11 000 000 $ zu außerordentlichen Rücklagen für Neuanlagen und Betriebserweiterungen verwendet und 3 697 318 $ auf das neue Quartal vorgetragen werden. Die Höhe der unerledigten Aufträge belief sich am 30. September auf 8 063 874 t gegen 6 918 542 t am 30. Juni 1906, 7 13. 011 t am 31. März 1906, 7 726 667 t am 31. Dezember 1905 und 5 959 223 t am 30. September 1905.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Unterzeichnete hat sich zu den Reichstags- und Landtagsverhandlungen nach Berlin begeben und dort NW. Friedrichstraße 93 (Ecke Dorotheenstraße) Wohnung genommen. Ebendort befindet sich die Berliner Abteilung seines Bureaus. Briefe in persönlichen Angelegenheiten erbittet er dorthin, in Vereinsangelegenheiten wie bisher nach Düsseldorf, Schumannstraße 4.

Dr. W. Beumer,
Geschäftsführendes Mitglied im Vorstand der „Nordwestlichen Gruppe".

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Müller, H., Dr. jur.: *Der Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein**. Zweiter Band. (1. Juli 1895 bis 1. Juli 1905.)

Rapport Consulaire sur l'année 1905 par Gust. H. Müller*, Consul Général de Roumanie à Rotterdam.

Pavloff*, M., Professor (St. Petersburg): *Die Metallurgie des Eisens während des Jahres 1905* [in russischer Sprache].

Poech*, Karl: *Die Stahlsorten und die physikalischen und chemischen Vorgänge beim Härten.* (Sonder-Abdruck.)

Schott*, C., Ingenieur (Köln a. Rh.): *Uebersicht über die Entwicklung des Eisengroßgewerbes in den verschiedenen Ländern.*

Schulz-Briesen*, B.: *Die Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse in der Gegenwart, ihre Natur und ihre Probleme.*

Schulz-Briesen*, B.: *Die westliche Fortsetzung des Saarbrücker Karbons in Deutsch-Lothringen und Frankreich.* (Sonder-Abdruck.)

Simmersbach*, Oscar: *Der deutsche Stahlwerks-Verband.* (Sonder-Abdruck.)

Technikum* Bremen: *Jahresbericht 1905.*

The Thomas Iron Company 1854—1904. Published for Distribution to Stockholders in Commemoration of the Fiftieth Anniversary of the Organization of the Company. [B. F. Fackenthal* jr.]

The Thomas Iron Company 1854—1904. Proceedings of Special Meeting of Stockholders June 1, 1904 to celebrate the Fiftieth Anniversary of the Formation of the Company. [B. F. Fackenthal* jr.]

Wallichs*, Ad., Professor: *Dampffördermaschinen oder elektrische Fördermaschinen?* (Sonder-Abdruck.)

Year Book of the Michigan College of Mines [Houghton, Michigan] 1905—1906.*

Aenderungen in der Mitgliederliste.

v. Beneschewitz, D., Berg- und Hütteningenieur, Pastuchoffsche Werke, Sulin, Don-Gebiet, Südrußland.

Brosius, Hans, Ingenieur, Frankfurt a. M., Bleichstraße 20.

Freytag, E., Ingenieur, Kötzschenbroda b. Dresden.

Friedrichs, Wilh., Ingenieur der Parkgate Iron and Steel Co., Ltd., Berlin SW. 68, Charlottenstr. 19.

Gademann, Dr., Charlottenburg 2, Guerickestr. 31[I].

Gehrandt, G. R., Ingenieur, 57 St. James Place, Chicago, Jll., U. S. A.

J. B. Lebacqz †.

In dem Anfang September in Marcinelle zu Grabe getragenen „Ingénieur-Conseil" Jean Baptiste Lebacqz hat der Verein deutscher Eisenhüttenleute den Verlust eines treuen Mitgliedes und Mitgründers zu beklagen, der, wenn er auch seit einer Reihe von Jahren wieder in seinem belgischen Vaterlande tätig war, es sich doch nie nehmen ließ, so oft es ihm Zeit und Umstände erlaubten, an den Versammlungen des Vereins teilzunehmen und dadurch sein reges Interesse zu bekunden.

Hervorgegangen aus der „École des Mines de Mons" trat J. B. Lebacqz im Jahre 1859 als Ingenieur auf dem Hüttenwerke Montigny-sur-Sambre ein, wo er nacheinander verschiedene Stellungen bekleidete. Mit einer Anzahl junger belgischer Ingenieure kam er ums Jahr 1864 in das rheinisch-westfälische Industriegebiet; hier war er, abgesehen von einer kurzen Unterbrechung in Schalke, bis 1882 als Betriebschef auf dem alten Walzwerk der Gutehoffnungshütte tätig. Im Herbst des genannten Jahres siedelte Lebacqz einem Rufe folgend nach Marchienne über, um die Leitung der dortigen „Usine de la Providence" zu übernehmen, eines Werkes, das er nach dem Bau neuer Hochöfen und eines Thomasstahlwerkes einer schönen Blütezeit entgegenzuführen verstand. 21 Jahre lang hat Lebacqz diese aufreibende Stellung ausgefüllt, bis er die Zeit herangekommen fühlte, da er sich von einem arbeitsreichen Leben zurückziehen mußte. Bei seinem Abgang ernannte ihn der Verwaltungsrat in Anerkennung seiner hohen Verdienste zum beratenden Ingenieur der Gesellschaft. Der König der Belgier hatte ihn bereits früher durch Verleihung des Ritterkreuzes des Leopoldordens ausgezeichnet.

Nicht lange jedoch sollte sich Lebacqz der wohlverdienten Ruhe im Kreise seiner Familie erfreuen; nur zu rasch wurde er vom Tod hinweggerissen, tief betrauert ebenso von seinen alten Freunden in Rheinland-Westfalen wie in seinem belgischen Heimatlande.

R. I. P.

Hilger, Walter J., Dipl.-Ing., Remscheid-Bliedinghausen.
Klapproth, Karl, Düsseldorf, Grafenberger Allee 53.
Knüpffer, Rudolf, Bergingenieur, Brianski Sawod, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland.
Longerich, J., Dipl.-Ing., Aachen, Vereinsstr. 11.
Lukaszczyk, Dr.-Ing., Betriebsingenieur des Puddel- und Walzwerks der Baildonhütte, Kattowitz, Wilhelmsplatz 11.
Mongenast, Paul, Ingenieur, Direktor der Vereinigten Stahlwerke Akt.-Ges., Luxemburg-Bahnhof.
Mrazek, F., Wien, I, Wilsingerstr. 1.
Ott, Karl, Dipl.-Ing., Völklingen a. d. Saar, Moltkestraße 67I.
Ruppert, O., Schmelzerei-Ingenieur, Remscheid, Alleestraße 84a.
Saller, A., Ingenieur, Betriebsdirektor der Ostrowiecer Eisen- und Bergwerke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.
Scharf, F., Technischer Direktor des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.
Schylla, Alfred, Dipl.-Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
Tabellion, Hans, Betriebschef der Siegener Eisenindustrie, Weidenau a. d. Sieg.
Unckenbolt, L., Ingénieur-Civil, 28 rue du Fort, Charleroi, Belgien.
Wenker-Paxmann, Ingenieur, Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.
Wilmotte, C., Société Métallurgique, Taganrog, Russie.
Wolff, Alb., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Kreuzstraße 17.

Neue Mitglieder.

Böhler, Richard, Ingenieur, Gußstahlwerk, Kapfenberg, Steiermark.
Borsch, H., Dipl.-Ingenieur, Betriebschef der Maschinenfabrik Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr, Grünstr. 4.
Brandt, Robert, Repräsentant der Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke, Warschau, und Vorstand der Russischen Eisenindustrie-Akt.-Ges. Berlin, Gleiwitz O.-S.
Collin, Max, Ingenieur-Chemiker, Prokurist der Fa. F. J. Collin, Dortmund.
Halbrock, Fritz, Betriebsingenieur bei Thyssen & Co., Abt. Blechwalzwerk, Mülheim a. Ruhr, Arndtstr. 41.
Hilger, Adolf, Ingenieur, Metz, Nanzigerstr. 3.
von Holt, Friedrich, Dipl.-Ing., Chefkonstrukteur für die Neuanlagen, Georgs-Marienhütte, Karlstr. 6.
Horten, Leo, Hochofeningenieur, Akt.-Ges. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich, Lösorterstr. 25.
Hußmann, G., Oberingenieur der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Gelsenkirchen.
Kleinkurth, Otto, Ingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach, Lothr.
Koerber, Fritz, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Friedenshütte O.-S.
von Liebenstein, Freiherr, Münster i. W., Maximiliansstraße 39II.
Mauve, Ludwig, Generaldirektor und Repräsentant der Gewerkschaft Graf Renard, Sosnowice, Russ.-Polen.
von Moock, C., Prokurist der Hahnschen Werke Akt.-Ges., Großenbaum.
Müller, Wilh., Chemiker, Düsseldorf-Oberkassel, Drakestraße 28.
Ohlsson, Olaf, Director de la Fabrica de vagones, Beasain, Spanien.
Paschkes, E. M., Betriebschef des Preß- und Hammerwerkes und der mechan. Werkstätten bei Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen, Ruhr.
Pink, Robert, Oberingenieur, Vorstand des Installationsbureau Hagen der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Hagen i. W.

Preiner, Johann, Oberingenieur der Gußstahlfabrik Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Kapfenberg, Steiermark.
Rahm, Adolf, Dipl.-Ing., Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden, Auergasse 9.
Ramelmayr, Emil, Hütteningenieur, Trzynietz bei Teschen, Oesterr.-Schles.
Reiser, Fridolin, k. k. Bergrat, Generaldirektorstellvertreter der Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Kapfenberg, Steiermark.
Schroeder, Paul, Dipl.-Ing., Ingenieur der Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich.
Schroeder, Richard, Betriebsassistent der Frankschen Eisenwerke, G. m. b. H., Nievernerhütte bei Ems a. Lahn.
Stern, Manu, Bauführer, Gleiwitz O.-S.
Weber, Eduard, Inhaber der Fa. Ed. Weber, Hamburg, Brüggehaus.
de Wendel, François, Hüttenbesitzer, Joeuf (Meurthe-et-Moselle), Frankr.
de Wendel, Guy, Hüttenbesitzer, Hayingen i. Lothr.
de Wendel, Maurice, Hüttenbesitzer, Joeuf (Meurthe-et-Moselle), Frankr.
Wolanky, G., Diplom-Ingenieur, Beuthen O.-S.
Zeppenfeld, Gustav, Betriebsingenieur und Prokurist der Wittener Hütte, Akt.-Ges., Witten a. Ruhr.

Verstorben.

Oberreich, Ph., Ingenieur, Köln.
Oidtmann, Andr., Düsseldorf.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftlich an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Vorabend den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr beginnend, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß. Vortrag von Dr.-Ing. Geilenkirchen-Hörde.
2. Einiges über Stahlwerkskokillen. Vortrag von Oberingenieur Lochner-Sterkrade.
3. Bericht über das Dartiumstahl-Bereitungsverfahren. Von Direktor Hayo Folkerts-Wolfenbüttel.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von
Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil
und
Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 23. 1. Dezember 1906. 26. Jahrgang.

Zum fünfzigjährigen Jubiläum des Regenerativofens.

Von Professor Dr. L. Beck in Biebrich.

Am 2. Dezember 1856 nahm Friedrich Siemens in England das erste Patent auf eine von ihm erfundene „Verbesserung an Oefen". Dieser Tag darf nicht unbemerkt vorübergehen, denn er ist der Anfang des Siegeslaufes der Regenerativfeuerung, die vielen Industrien unermeßlichen Segen gebracht hat, ganz besonders der Eisenindustrie, welche für diese Neuerung dem Erfinder zum größten Dank verpflichtet ist. Deshalb ist es heute wohl am Platze, einen Rückblick zu werfen auf den Hergang der Erfindung, ihr Wesen, ihre Ausgestaltung und Bedeutung. Hierfür geben uns die eigenen Veröffentlichungen der Brüder Siemens, ihre Briefe* und ihre Patentbeschreibungen reichliches Quellenmaterial.

Friedrich Siemens war der vierte der glorreichen Brüder Siemens, denen die Industrie der ganzen Welt so viel verdankt und auf die wir mit Recht stolz sind. Er war damals 30 Jahre alt und lebte in London als Gehilfe und Mitarbeiter seines drei Jahre älteren Bruders Karl Wilhelm, der sich durch wichtige Erfindungen bereits einen Weltruf erworben hatte. Dieser war zu jener Zeit von England abwesend, indem er die zur Ausbeutung der von ihm erfundenen Regenerativdampfmaschine gegründete italienische Gesellschaft „Società Anonima Continentale, per le Machine a Vapore, systema Siemens" in Genua organisierte und den Bau ihrer Fabrik leitete.

* Viele derselben sind neuerdings in dem Buche von Richard Ehrenberg: „Die Unternehmungen der Brüder Siemens", Band I 1906, veröffentlicht worden.

Friedrich, der sich in seiner abhängigen Stellung nicht wohl fühlte, lernte zufällig bei dem österreichischen Konsul Kreeft in London den Wiener Carl Lenz, der als Vertreter von Uchatius, um dessen neues Stahlbereitungsverfahren zu verwerten, nach England gekommen war, kennen. Dieser sagte ihm, wie Friedrich an seinen älteren Bruder Werner am 11. Dezember 1856 schrieb,* „daß die Hauptschwierigkeit und -Kosten bei seinem Verfahren im Schmelzen beständen, indem er zur gehörigen Herstellung des Stahles mehr wie Schmelzhitze bedürfe. Ich schlug ihm darauf vor, seine Schmelzeinrichtung so zu machen, wie ich mal in Berlin probierte — mit zwei Rohren ineinander, wie Du Dich wohl noch erinnerst —, so daß die zum Verbrennen dienende Luft von der Feuerluft vorgewärmt wird. Dieser Plan gefiel ihm anfangs ungemein, und er erbot sich, das Patent auf eigene Kosten zu nehmen und die Schmelzöfen, die er hier zu bauen beabsichtigte, sogleich so einzurichten. In derselben Woche schon wollte er den Kram in Newcastle probieren. Es kam ihm aber allerlei dazwischen, er fand auch Schwierigkeiten und mußte plötzlich nach etwa 14 Tagen, ohne irgend einen Schmelzofen eingerichtet zu haben, nach Wien abreisen. Kurz nachdem er fort war, fiel mir ein anderer und viel vorzüglicherer Plan ein, große Hitze zu erzeugen, bei welcher Anordnung man vielleicht auch ohne Schmelztiegel auskommt, was von der allergrößten

* Siehe Richard Ehrenberg a. a. O. S. 310.

Wichtigkeit sein würde. Diese neue Idee führte ich sogleich in sehr roher Weise aus, und zwar folgendermaßen:

a a^1 ist ein Kanal aus feuerfesten Steinen, welcher auf beiden Seiten offen ist und außerdem auf jeder Seite mit einem Schornstein b b^1 in Verbindung steht. In der Mitte des Kanals a a^1 ist ein Loch c, um die Kohlen aufzunehmen. Zu beiden Seiten des Kohlenraumes fülle ich den ganzen Kanal a a^1 mit kleinen Stücken aus feuerfestem Ton. Das Loch c sowohl wie beide offene Enden d und d^1 des Kanals a a^1 können mit Steinen zugesetzt werden; die Verbindungen mit dem Schornstein sind jedoch vermauert. Werfe ich glühende Kohlen in c ein und setze die Oeffnungen c und d zu, so wird ein Zug in der Richtung der Pfeile entstehen und der Regenerator oder die Tonstücke in a werden erhitzt. Nach etwa einer halben Stunde nehme ich den Stein von d fort und setze d^1 zu, der Zug wird entgegengesetzt laufen und der Schornstein b^1 wird tätig. Diesen Stein wechsle ich alle halbe Stunden und steigere dadurch die Hitze beständig; c muß natürlich immer voll Kohlen gehalten werden. Trotz des sehr geringen Zuges, den ich hatte, erhielt ich nach etwa sechsstündiger Fortsetzung der Operation solche intensive Hitze, daß ich Stahlfeilen schmolz und die allerfeuerfestesten Tiegel verbrannten. Dieser geringe Zug hat noch den bedeutenden Vorteil, daß er das Material sehr wenig angreift, wie es in den Flammöfen immer der Fall ist".

Dies war also Friedrich Siemens' erste, allerdings noch recht unvollkommene Regenerativfeuerung. Der Erfindergedanke, die Wiedergewinnung der bei der Verbrennung entweichenden Wärme durch Zugumkehr und ihre Verwendung zur Verbrennung und hierdurch zur Steigerung der Hitze, ist darin klar zum Ausdruck gebracht.

Wie Friedrich zu dieser Erfindung kam, hat er in seinem Vortrag: „Die Entwicklung der Regenerativöfen", den er am 28. November 1885 in dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein hielt, in folgenden Worten ausgesprochen: „Ich hatte viel Gelegenheit gehabt, mich mit Regenerativapparaten verschiedener Art zu beschäftigen. Mein Bruder Wilhelm, bekannt als Sir William Siemens, hatte viel mit Regenerativdampfmaschinen, Regenerativtrockenapparaten und Regenerativ-Salz- und Zuckerverdampfungs-Apparaten experimentiert, wobei ich ihm jahrelang assistiert hatte. Es lag mir deshalb sehr nahe, das Regenerativsystem auch auf einen Ofen anzuwenden." Wilhelm Siemens hatte länger als zehn Jahre mit Fleiß, Scharfsinn und großen Geldopfern an der Durchführung des Regenerativgedankens gearbeitet. Seine geistvollen Vorträge in den bedeutendsten wissenschaftlichen Gesellschaften Englands hatten ihm viele Anerkennungen und Ehrungen eingetragen, seine Regenerativdampfmaschine hatte auf der Weltausstellung in Paris 1855 den ersten Preis erhalten, aber materiellen Erfolg hatte er damit nicht errungen. Auch die vorerwähnte italienische Aktiengesellschaft machte schlechte Geschäfte. So geistvoll Wilhelms Dampfmaschine ausgedacht, so richtig ihre theoretische Begründung war, sie scheiterte an der praktischen Schwierigkeit der Ausführung. Auf den Gedanken, das Regenerativprinzip auf Feuerungen anzuwenden, war er nicht gekommen, obgleich ihm bekannt war, daß der Pfarrer Robert Stirling in Dundee schon 1816 für einen derartigen Ofen ein Patent erhalten hatte. Diese Erfindung war erfolglos geblieben und in Vergessenheit geraten.

Auf Wilhelms Stellung zu Friedrichs Erfindung im Jahre 1856 gibt folgender Brief an seinen Bruder Werner vom 29. November Aufschluß: „Fritz ist jetzt tüchtig dabei, hohe Hitzegrade zu erzeugen, wofür ihm namentlich das neue Uchatiussche Stahlschmelzverfahren einen guten Markt bietet. Ich habe ihn mit Rat und Tat darin bestärkt, und sein jetziger Apparat ist wirklich sehr wirksam und praktisch. Das Unglück war, daß er sich früher immer auf andere verließ. Ich habe daher von vornherein alle Teilnahme abgelehnt, und das scheint ihn angespornt zu haben. Eine amerikanische Schule würde ihm wohl sehr gut sein, wenn er hinginge, um zu arbeiten, aber er fängt dann doch gleich mit neuen Projekten an. Allem Anschein nach kann er mit seinem Schmelzofen ein brillantes Geschäft machen."

Diese Hoffnung, die Friedrich jedenfalls teilte, sollte erst nach einer langen Reihe von Jahren in Erfüllung gehen.

Am 2. Dezember 1856 nahm Friedrich mit Wilhelms Hilfe sein englisches Patent (Nr. 2861) auf Grund folgender vorläufiger Beschreibung (provisional specification): „Ich Friedrich Siemens usw. beschreibe das Wesen meiner Erfindung einer verbesserten Einrichtung von Oefen, welche Verbesserung in allen Fällen, wo große Hitze verlangt wird, anwendbar ist, wie folgt:

Meine Verbesserung besteht darin, daß ich bei Schmelz- und Heizöfen, Schmiedefeuern usw. die Verbrennungsprodukte auf ihrem Wege von der Verbrennungsstelle nach der Esse über ausgedehnte Flächen von Ziegeln, Metallen oder anderen zur Aufnahme von Wärme geeigneten Materialien leite, welche Wärme dazu dient, die atmosphärische Luft oder andere Verbrennungsstoffe in der Weise zu erhitzen, daß die kalte

Luft oder Gase zunächst mit den weniger erhitzten Materialien, die der Esse am nächsten sind, in Berührung kommen, dann nach und nach mit den heißeren Partien, bis sie zuletzt über die dem Verbrennungsort nächstliegenden Flächen streichen und infolgedessen auf den höchsten Wärmegrad gebracht werden. Das Ergebnis dieser Einrichtung ist, daß die Luft oder andere Verbrennungsstoffe nahezu bis zu dem Temperaturgrad des Feuers vorgewärmt werden, infolgedessen eine fast unbegrenzte Steigerung der Hitze oder Wärme-Intensität erreicht werden kann.

Die besondere Anordnung für die Ausführung meiner Erfindung betrifft zweierlei: Ich bringe einmal die Materialien lose gemengt (promiscuously) in zwei Züge, die von der Verbrennungsstelle ausgehen und deren entgegengesetzte Enden abwechselnd (in entsprechenden, beliebig zu regulierenden Zeiträumen) einmal mit der Esse, das andere Mal mit der Atmosphäre oder einer Winddüse oder einem Gasometer, im Falle von anderen Verbrennungsstoffen als der atmosphärischen Luft Gebrauch gemacht werden soll, verbunden werden. Man wird erkennen, daß durch die periodische Umkehrung des Stromes durch entsprechende Klappen (valves) die Materialien in den beiden Zügen abwechselnd dazu dienen, die Hitze des Feuers auf dem Wege nach der Esse aufzusaugen und die Luft oder andere Gase auf ihrem Wege nach dem Verbrennungsort zu erhitzen. Die so verwendeten Kanäle können vervielfältigt und in verschiedener Gestalt ausgeführt werden.

Die zweite Anordnung besteht darin, daß man zwei Züge nebeneinanderlegt, wovon der eine ständig mit der Esse, der andere ständig mit der Atmosphäre bezw. Winddüse oder Gasometer verbunden ist. In diesem Fall muß die Hitze durch die Scheidewand der beiden Kanäle geleitet werden. Gestalt und Konstruktion dieser Züge kann ebenfalls beliebig, je nach dem Bedürfnis größerer Heizflächen, abgeändert werden."

Diese vorläufige Beschreibung der Erfindung enthält gegen den ersten Versuchsofen einige, doch keine wesentlichen Fortschritte, während die folgende Hauptbeschreibung (Specification), welche von Wilhelm abgefaßt und erst am 2. Juni 1857 veröffentlicht wurde, entschieden solche aufweist.

Zunächst zeigen die beiden beigefügten Ofenzeichnungen bereits das bekannte Ziegelgitterwerk der Wärmespeicher. Bei dem ersten Ofen, einem Flammofen mit zwei Feuertüren, liegen nach der Zeichnung die beiden Regeneratoren hinter dem Ofen, zwischen diesem und der Esse, so daß die Umstellung durch eine vor dieser angebrachten Klappe erfolgt. Die zweite Abbildung zeigt einen Ofen, der mit „Kohlenwasserstoff oder einem andern brennbaren Gas statt des festen Brennmaterials geheizt werden kann". Bei der als Retortenofen gedachten Konstruktion sind zwei aufrechtstehende Regeneratoren so nebeneinander angeordnet, daß zwischen beiden ein Schlitz bleibt, durch welchen das Brenngas zur Verbrennungsstelle geleitet und vorgewärmt wird. Die Umstellung des Zuges erfolgt hierbei durch eine doppelte Klappe an einer Zugstange. Eine dritte Konstruktion für Oefen, die keine sehr hohe Hitze verlangen, besteht in einer Anzahl vertikaler Gitterzüge, durch welche abwechselnd Gase und Luft immer in derselben Richtung streichen, die Verbrennungsgase nach der Esse zu, die Luft umgekehrt nach dem Verbrennungsraum zu. Es ist dies ein Ofen ohne Zugumkehrung. Die Beschreibung der Punkte, welche durch das Patent geschützt werden sollen, ist sehr sorgfältig und vorsichtig abgefaßt. Sie beginnt damit, daß nicht der Schutz verlangt wird für das Prinzip der Zugumkehrung im allgemeinen, da diese schon bei anderen Konstruktionen verwendet worden sei, desgleichen nicht für die Erhitzung der Luft oder anderer Brennstoffe durch die bei der Verbrennung entstandene Wärme, ebenso nicht für die Klappen oder Ventile im allgemeinen; dagegen wird der Patentschutz verlangt für die besonderen Ausführungen, die in sieben Punkten genau präzisiert werden.* In Punkt 5 werden die Heizkammern ausdrücklich mit dem Namen „Regeneratoren" belegt.

Die Abfassung der Patentbeschreibung sowie besonders die Präzisierung der Ansprüche (claims) des Erfinders rührt von Wilhelm Siemens, der das englische Patentwesen genau kannte, her, wie aus einem sehr merkwürdigen Brief an Friedrich vom 29. Oktober 1872,** worin er sich mit seinem Bruder über den gegenseitigen Anteil an der Erfindung auseinandersetzt, deutlich hervorgeht. Als zu seinen Zusätzen gehörig bezeichnet er die „Ausschaltung des Prinzips und namentlich auch die Anwendung von Gas mit vertikalen einfachen und Doppel-Regeneratoren". Wir sehen hieraus, daß Wilhelm von seinem ursprünglichen Standpunkt, wonach er jede Teilnahme abgelehnt hatte, längst zurückgekommen war. Im Gegenteil, er hatte nicht nur die Bedeutung der Erfindung erkannt, sondern baute sehr bald noch größere Hoffnungen als Friedrich auf sie.

1856 war das denkwürdige Jahr, in dem auch Henry Bessemer seine für die Entwicklung der Eisenindustrie hochwichtige Erfindung in einem Vortrage in Cheltenham am 16. August 1856*** der Welt kundgegeben hatte. Bessemers

* Außer in der Patentbeschreibung abgedruckt in Fr. Siemens: „Instruktion für die Anlage und Behandlung der Siemensschen Regenerativgasöfen". Dresden 1888 S. 1 bis 3, zugleich mit den Zeichnungen der Patentschrift.

** Siehe Ehrenberg a. a. O. S. 359.

*** Beck: „Geschichte des Eisens" Bd. IV S. 900.

Erfindung erregte das größte Aufsehen und erweckte weitgehende Erwartungen. Da aber die vielen damit angestellten Versuche fast ebensoviele Mißerfolge ergaben, so entstanden Zweifel an dem Wert des neuen Verfahrens. Wilhelm Siemens konnte deshalb wohl hoffen, daß er mit der Verwendung der Regenerativfeuerung in der Eisenindustrie dem Bessemerprozeß erfolgreich Konkurrenz machen könne. Er glaubte dies durch ihre Verwendung bei Flammöfen, besonders bei Puddel- und Schweißöfen, erreichen zu können. Hierfür war hinderlich, daß bei Friedrichs Konstruktion die Verbrennung nicht an einer Stelle, sondern je nach der Umstellung einmal auf der rechten, das andere Mal auf der linken Seite des Herdes stattfand. Wilhelm erfand deshalb ein System von Doppelregeneratoren mit einem Verbrennungsraum dicht vor dem Eintritt der Flamme in den Ofen. Friedrich, der sich auf die Verbesserung der Tiegelschmelzöfen verbissen hatte, wollte von Wilhelms Neuerungen nichts wissen und so nahm dieser am 11. Mai 1857 ein eigenes englisches Patent (Nr. 1320) auf die Verwendung der Regenerativfeuerung, um Metall zu schmelzen, zu reinigen und Eisen zu puddeln. Er wollte hierbei nur einen Teil der erhitzten Luft zur Verbrennung im Ofen verwenden, den andern Teil zu anderweitiger Benutzung ableiten. Ferner sollte der Flammofen auch zur Schmelzung in Tiegeln, die durch eine Oeffnung oben im Gewölbe eingesetzt wurden, dienen. Die Wände des Ofens sollten durch Luftkanäle vor dem Zusammenschmelzen geschützt werden.

Nur wenige Tage später, am 19. Mai 1857, nahm E. A. Cowper ein Patent (Nr 1404) auf seinen steinernen Winderhitzer nach dem Regenerativprinzip. Cowper war mit Wilhelm Siemens befreundet und als Ingenieur in seinen Diensten. Auch an Cowpers Erfindung, die später für den Hochofenbetrieb so wichtig wurde, nahm Wilhelm Siemens lebhaften Anteil. Inzwischen war Friedrich eifrig mit Schmelzversuchen beschäftigt, die, nachdem Wilhelm ihn mit dem Stahlfabrikanten Atkinson, der sich sehr für seine Erfindung interessierte, bekannt gemacht hatte, in größerem Maßstabe in Sheffield fortgesetzt wurden, — leider mit wenig günstigem Erfolg. Das Prinzip bewährte sich ja, man schmolz Stahl mit Gaskoks zu sehr verminderten Kosten, aber mit dem Stahl schmolzen auch die Schmelztiegel und die Ofenwände. Man hatte noch kein Material, das so hohen Hitzegraden widerstand. Neun Monate wurden die Schmelzversuche bei Atkinson fortgesetzt; dann verlor dieser die Lust und stellte sie ein. Dies war im November 1857. Am 9. November schrieb noch Wilhelm an seinen Bruder Werner: „Der Ofen nimmt Zeit und Geldmittel jetzt hauptsächlich in Anspruch, und Fritz ist in seine Steine so vertieft, daß er mit praktischen Anlagen in Sheffield nur langsam vorwärts kommt. Die neuen Glühöfen arbeiten gut, aber die Anwendung von Oefen mit zwei Kammern und einem Feuer ist sehr beschränkt.“ Kurz darauf war es mit Sheffield zu Ende.

Friedrich war sehr verstimmt und dachte wieder daran, nach Amerika zu gehen. England war ihm verleidet durch den Mißerfolg und durch Reibereien mit Wilhelm. Beide Brüder waren in ihrem Wesen sehr verschieden.

Es ist ja bekannt, wie sehr die Brüder Siemens aneinander hingen, sich gegenseitig unterstützten und miteinander arbeiteten. Besonders war Werner, der Aelteste, der bei dem frühen Tod des Vaters am 26. Januar 1841 der einzige war, der schon eine Stellung, wenn auch nur die eines preußischen Artillerieleutnants, errungen hatte, sein ganzes Leben hindurch der treue hilfreiche Bruder, der väterliche Freund und Berater seiner jüngeren Geschwister. Auch Wilhelm und Friedrich hingen mit brüderlicher Liebe aneinander und haben viel gemeinsam gearbeitet. Aber während Wilhelm lebhaft, rasch- und scharfdenkend, sanguinisch, ehrgeizig und deshalb leicht verletzt war, hatte Friedrich einen grübelnden Sinn, er klebte an einem Gedanken und war eigensinnig, dabei fehlte ihm die Vorbildung Wilhelms und zu jener Zeit der kaufmännische Geist. Dies führte zu mancherlei Meinungsverschiedenheiten und Verstimmungen. Wilhelm klagte, Friedrich baue und experimentiere, ohne die Sache zuvor konstruiert und zu Papier gebracht zu haben. Wenn ihm dann während des Bauens ein anderer Einfall komme, reiße er nieder und ändere, auch führe er nichts methodisch zu Ende. Wilhelm mußte alle Ausgaben für Friedrich bezahlen, und da das Jahr 1857 im Geschäftsleben Englands ein sehr trauriges war, auch in Italien nur Mißerfolge erzielt wurden, Wilhelm also in sehr übler finanzieller Lage war, so sind die Verstimmungen, die Friedrich den Aufenthalt in England verleideten, nicht zu verwundern. Da sprach Werner das erlösende Wort, er lud Friedrich ein, zu ihm nach Berlin zu kommen und mit und bei ihm, d. h. bei Siemens & Halske, seine Ofenexperimente fortzusetzen. Friedrich kehrte gegen Ende 1857 nach Deutschland zurück, indem er Wilhelm die Ausbeutung seines Patentes in England gegen Zahlung von 100 £ und ein Drittel Gewinnanteil überließ. Werner beteiligte sich jetzt eifrig an Friedrichs Versuchen, die sich zunächst auf das Ofenbaumaterial bezogen, dann aber sich der Gasfeuerung zuwendeten. Die Brüder benutzten Schwelgas aus Torf und Braunkohle. Der erste Regenerativflammofen mit Torfgasbetrieb wurde in der Maschinenfabrik von L. Schwarzkopf in Berlin errichtet. Er sollte zum Roheisenschmelzen dienen, was freilich schon wegen des intermittierenden Betriebes ungeeignet war. Am 29. April 1858 schrieb Werner an

Wilhelm: „Mit dem Gasofen ist jetzt Porzellan sehr gut gebrannt in 12 statt wie gewöhnlich in 36 Stunden. Die Sache ist wirklich so praktisch und gut." Am 8. Mai schreibt Werner: „Unsere Veränderung besteht wesentlich nur in der Gasvorwärmung und namentlich darin, daß ein Feuer ohne doppelte Umkehr mit heißem Ventil ausreichend ist, und daß Asche und Kohle gänzlich ausgeschlossen ist. Ich sehe also keinen Grund, warum die Gasfeuerung nur auf Porzellanöfen beschränkt sein soll." Bald danach wurde sie auch für Glasfabrikation angewendet.

Der Versuch, in Preußen ein Patent zu erlangen, mißlang; es wurde verweigert, weil angeblich schon die deutschen Ordensritter einen solchen Ofen gehabt hätten! Dagegen wurde das Patent für Sachsen erteilt. Am 5. November 1858 schreibt Werner an Wilhelm:* „Wir haben jetzt Patent in Sachsen, wo Hans (der 1818 geborene zweitälteste Bruder) mit Eifer Oefen bauen will." Inzwischen hatte sich Friedrich nach Oesterreich begeben und dort Erfolge erzielt. Siemens & Halske hatten das Patent für Oesterreich erworben. Der erste Regenerativflammofen wurde in der chemischen Fabrik von Wagemann, Seybel & Co. in Liesing bei Wien errichtet. Er diente zum Schmelzen von Wasserglas auf dem Herde, war also schon ein sogenannter Wannenofen im Gegensatz zum Hafenofen.** Unmittelbar darauf fanden noch mehrere erfolgreiche Ausführungen statt und zwar Tiegelstahlschmelzöfen und Schweißöfen auf den Werken von Franz Mayr in Leoben und in Witkowitz, ferner Glasöfen an der ungarisch-steirischen Grenze und in Mähren auf den Glashütten von S. Reich. Diese Oefen arbeiteten mit Braunkohlengas. Weitere Unternehmungen wurden durch den Ausbruch des italienischen Krieges unterbrochen. Friedrich kehrte nach Berlin zurück.

Im Jahre 1858 war ein Tiegelstahlschmelzofen mit Regenerativfeuerung auf dem Carlswerk (bei Döhlen?) in befriedigendem Betrieb. Werner schreibt am 15. November: „Unser Stahlofen in Carlswerk ist der einzige, der gelungen ist. Stahlschmelzen ist das Schwierigste." Inzwischen hatte Wilhelm Siemens seine Versuche, die Regenerativflammöfen in der Eisen- und Stahlindustrie in England einzuführen, mit Mühe und Kosten, aber ohne Glück fortgesetzt. Die Erfolge Friedrichs veranlaßten ihn, diesen zu bitten, wieder nach England zu kommen, um in Sheffield für ihn Stahlschmelzöfen bei Naylor, Vickers & Co. und bei Atkinson zu bauen. Im Mai 1859 folgte Friedrich diesem Ruf, stieß aber von Anfang an bei der Ausführung auf die größten Schwierigkeiten, die hauptsächlich von dem Widerstand der Arbeiter herrührten. Die Verwendung der Steinkohlen veranlaßte zahlreiche vergebliche Versuche, die Wilhelm viel Geld kosteten. So kehrte dann die frühere Verstimmung wieder und Friedrich verzweifelte im Februar 1860 an dem Erfolg des Stahlschmelzens mit Steinkohlen. „Es scheint, daß in der Stahlschmelzerei das Geschick gegen uns ist, und ich stimme dafür, daß wir uns eiligst mit so heiler Haut wie möglich daraus zurückziehen," schrieb er damals an Werner. Dagegen setzte er seine ganze Hoffnung auf Glasöfen.

Indem Friedrich sich der Glasindustrie zuwandte, betrat er den für ihn geeignetsten Weg. Die von ihm zu Rotherham erbauten Glasschmelzöfen hatten den besten Erfolg. Dieser führte zu neuen Aufträgen und zur Versöhnung der Brüder. Wilhelm übernahm mit Eifer die Leitung und erzielte in Verbindung mit Friedrich und Cowper schöne Erfolge. Im Jahre 1860 führte Wilhelm in dem Tafelglaswerk von Lloyd und Summerfield in Birmingham zum erstenmal seine Gasgeneratoren mit geneigter Ebene ein, wodurch es erst möglich wurde, backende Steinkohlen in kontinuierlichem Betrieb zu vergasen. Auf diese und andere Verbesserungen nahm er dann mit Friedrich zusammen am 22. Januar 1861 das wichtige Patent Nr. 167. Dieses als „Verbesserungen an Oefen" bezeichnete Patent schützt zunächst die Anordnung von vier Regeneratoren unter der Ofensohle, wobei, wenn diese unmittelbar unter dem Ofen liegen, ein Raum für Luftzirkulation zwischen den Gewölben der Regeneratoren und der Unterseite des Ofenherdes auszusparen ist. Die heißen Gase und die erhitzte Luft treffen sich bei oder kurz vor der Einmündung in den Ofen. Es ist ein wesentlicher Teil der Erfindung, daß die Brennstoffe in einem besonderen Apparat zersetzt werden, so daß keinerlei feste Teile in den Ofen kommen. Ebenso ist es ein Teil der Erfindung, daß die Vergasung der Steinkohlen auf etwa 45° geneigten Ebenen und zuletzt auf einem etwa 30° geneigten Rost derart geschieht, daß die heißen Verbrennungsgase von dem Rost aufwärts durch die glühende Kohlenmasse ziehen. Auch wird in der Patentbeschreibung bereits gesagt, daß man auf diese Art Flintglas, Stahl und andere Substanzen ohne Nachteil auf offenem Herd oder Bett schmelzen könne. Der Grundgedanke des offenen Herdprozesses ist also hier bereits festgelegt.

Die Regenerativfeuerung erscheint in der vortrefflichen, ausführlichen Patentbeschreibung theoretisch in ihrer vollen Ausgestaltung. Alle späteren Fortschritte beziehen sich auf ihre Ausführung und Anwendung. Der offene Herdprozeß wurde zuerst in der Glasfabrikation eingeführt. Werner Siemens erwarb sich darum besonderes Verdienst. Er glaubte schon 1860 an den Erfolg des Wannenofens und unterstützte seinen Bruder

* Siehe Ehrenberg a. a. O. S. 315.

** Fr. Siemens, Vortrag in Wien vom 28. November 1885 S. 1.

Hans, solche in Sachsen zu bauen. Bald kamen aber die Brüder zu der Ueberzeugung, daß nur in eigenem Betriebe sich die Konstruktion vorteilhaft verwerten ließe, und Werner, d. h. Siemens & Halske gaben Hans ein Kapital von 150 000 ℳ, um eine Glashütte bei Dresden käuflich zu erwerben. Hans baute und betrieb hier Wannenöfen. Wenn er dabei schlechte Geschäfte machte, so lag dies teils daran, daß seine technische und kaufmännische Vorbildung ungenügend war, teils daran, daß der Ofen nach jeder Charge erkalten und für die folgende neu angeheizt werden mußte.

Wilhelm nahm 1862 in England seine Bemühungen, Regenerativstahlschmelzöfen einzuführen, wieder auf. Ch. Atwood zu Towlaw erwarb im Juli 1862 eine Lizenz auf Grund des Patentes von 1861. Er wollte Tiegelbetrieb einführen, Wilhelm riet zum Stahlschmelzen in offenen Kammern. Am 10. Oktober schrieb er: „Dr. Percy sagt mir, daß Mr. Deville kürzlich für den Kaiser (Napoleon III.) Versuche angestellt hat, Stahl in offenen Oefen zu schmelzen, was sehr zugunsten unseres Erfolges spricht. Die Qualität war gut; alte Flaschen ergaben einen vortrefflichen Fluß." * Atwood ging darauf ein und war der erste, der in England Stahl im Regenerativflammofen auf offenem Herde schmolz; doch ging er bald zum Tiegelbetrieb über.

In demselben Jahre traten Emile und Pierre Martin mit Wilhelm Siemens in Verbindung wegen Erwerbung einer Lizenz. Sie trugen aber noch Bedenken, weil sie über die Ergebnisse in Sheffield ungünstige Auskunft erhalten hatten. Wilhelm schrieb an ihren Vertreter, daß dies nur dem Verhalten der Arbeiter zuzuschreiben sei, und riet, erst einen Regenerativschweißofen zu errichten, um die Arbeiter anzulernen und mit der Feuerung vertraut zu machen, dann erst zum Stahlschmelzen überzugehen. So geschah es; Wilhelms Ingenieure bauten nach seinen Zeichnungen in Sireuil einen Schweißofen, der später in einen Schmelzofen umgewandelt werden konnte, weshalb der Herd ventiliert, Sohle und Gewölbe aus besonders feuerfestem Material (Quarzsand und Dinasziegel) hergestellt wurden. Bald darauf machten auch Boigues, Rambourg & Co. in Montluçon unter Anleitung des mit Wilhelm befreundeten Le Chatelier Versuche, mit dem Regenerativflammofen Stahl zu schmelzen, gaben es aber nach dem ersten Mißerfolg wieder auf. Pierre Martin dagegen setzte seine Bemühungen mit Umsicht und Beharrlichkeit fort. Am 8. April 1864 gelang es ihm, Stahl im Flammofen zu schmelzen, am 10. nahmen E. und P. Martin bereits ein Patent auf ihr Verfahren in Frankreich und erhielten am 15. August ein Patent in England, ohne daß W. Siemens davon erfuhr. Erst im Herbst 1865 erhielt er von den Erfolgen Martins Kenntnis. Sie machten keinen besonderen Eindruck auf ihn. Auch dachte er damals nicht daran, daß die Patente der Brüder Martin ihm schädlich sein könnten. Er unterschätzte die Erfindung und war ungerecht gegen die Erfinder. Noch am 18. Januar 1868 schrieb er an Siemens & Halske: „Martin hat sich Patente erteilen lassen auf unbedeutende Handgriffe und unwesentliche Zusammensetzungen von besonderen Eisensorten und Schlacken zum Bedecken des Metallbades und hat großen Lärm vom „Procédé Martin" geschlagen, nachdem er sich von mir eine allgemeine Lizenz hatte geben lassen, die Oefen anzuwenden. — Ich habe die Sache indes unabhängig verfolgt und sehr viel bessere Resultate erlangt (in Bolton und jetzt in Birmingham) als Martin, auch wende ich gar keine Schlacke mehr an. Die Eisenstäbe oder alten Schienen sinken auf schräger Ebene in das Metallbad und lösen sich darin wie Stangenzucker in Wasser, nachdem die Enden Zeit gehabt haben, sich weiß zu erhitzen."

Trotz alledem gebührt Martin zweifellos der Ruhm, der erste gewesen zu sein, der ein Verfahren fand und ausführte, brauchbaren Flußstahl im Regenerativflammofen herzustellen. Dies war Wilhelm Siemens bis dahin nicht gelungen. Wohl aber hatte er den Weg gezeigt. Durch die Anwendung von Siemens' Regenerativfeuerung war der Erfolg erreicht worden und die großartige Entwicklung dieses Verfahrens in der Folge möglich. Die Brüder Martin erkannten Wilhelm Siemens' Anteil an der Erfindung auch in einem am 3. November 1866 geschlossenen Vertrag, wodurch Siemens an dem Nutzen ihres Patentes beteiligt wurde, an; 1868 erfolgte eine noch engere geschäftliche Vereinigung mit den Martins.* Mit Recht nennt man das Verfahren den Siemens-Martinprozeß. Doch hat sich in Deutschland in der Praxis der Name „Martinprozeß" eingebürgert, nicht bloß der sprachlichen Bequemlichkeit wegen, sondern weil die ersten Regenerativflammöfen für Stahlfabrikation in Deutschland von Martin, beziehungsweise von seinem Bevollmächtigten Ingenieur C. Peipers** erbaut wurden, der erste davon bei E. Borsig in Moabit (Berlin) 1868.

Erst nach zehn Jahren schweren Kampfes für die Einführung der Regenerativöfen in der Eisen- und Glasindustrie waren die Brüder Siemens zum Siege gelangt. Vom Jahre 1867 an war ihr Erfolg gesichert und die Zeit der Ernte angebrochen. Friedrich Siemens hatte nach dem Tode seines Bruders Hans am 28. März 1867 dessen allerdings sehr abgewirtschaftete

* Es waren dies die Versuche von Sudre. Vergl. Beck: „Geschichte des Eisens". V 171.

* Ehrenberg a. a. O. S. 354. Auf Grund eines mandat spécial vom 18. Februar 1868.

** „Glasers Annalen", März 1869.

Glasfabrik bei Dresden übernommen. Damit hatte er den Wunsch seines Lebens nach voller Selbständigkeit und Unabhängigkeit erreicht und nun entfalteten sich die Schwingen seines erfinderischen Geistes freier als zuvor. Er baute den gekühlten kontinuierlich arbeitenden Wannenofen, der in der Glasfabrikation eine völlige Umwälzung herbeigeführt hat. Seit 1877 beschäftigte er sich mit dem Prinzip der freien Flammenentfaltung und führte diese zunächst bei den Glasschmelzöfen ein. Wenn auch die Neuheit dieser Erfindung von Einzelnen bestritten wurde,* so läßt sich doch nicht leugnen, daß die Einführung derselben ein großer Fortschritt war auch für den Flammofen-Stahlprozeß, sowohl durch Kohlenersparnis als durch besseren Schmelzbetrieb.

Wilhelm Siemens arbeitete in England mit größter Anstrengung an der Vervollkommnung der Stahlbereitung. Für seine Verdienste um das Flammofen-Stahlschmelzen hatte er bei der Pariser Weltausstellung von 1867 den „großen Preis" erhalten, Martin die goldene Medaille. Aber Wilhelm sah in diesem Schrottprozeß (scrap process) nur eine vorläufige und unzulängliche Lösung des Problems. Ihm schwebte als größeres Ziel das Frischen des Roheisens durch Erze im Flammofen vor. Diesem Erzstahlprozeß, den er gern als seinen oder als „Siemensprozeß" bezeichnete, widmete er seine ganze Kraft und sein Vermögen. Um seine Ideen besser ausführen und zur Geltung bringen zu können, baute er 1867 in Birmingham ein eigenes Stahlwerk „The Siemens Sample Steel Works", in dem er gegen Ende des Jahres seinen ersten eigenen Stahlschmelzofen nach seinem System errichtete. Am 27. Januar 1868 schrieb er an J. Lowthian Bell: „Mein Ofen in Birmingham arbeitet nun seit einer Woche regelrecht; er erzeugt auf dem offenen Herde Stahl von ausgezeichneter Qualität aus Bessemer-Abfällen. . . . Mit Erz wollen wir nächste Woche anfangen."

Im Sommer 1868 schickte Fried. Krupp mehrere Ingenieure, um Siemens' Stahlschmelzverfahren (den Siemens-Martin-Prozeß) zu studieren. Es wurde ein Vertrag geschlossen, von dem aber der „Erzprozeß" ausgenommen war. 1869 kam der erste Ofen nach Siemens' System bei Krupp in Essen in Betrieb.

Wilhelm betrachtete sein Stahlwerk in Birmingham, wie ja auch der Name es ausdrückt, nur als eine Versuchsanstalt. Sein Streben ging dahin, ein großes Unternehmen zur Ausbeutung seiner Erfindungen, besonders des Erzstahlprozesses, zu gründen. Er warf seinen Blick auf die Südküste von Wales, verband sich mit dem Weißblechfabrikanten Dillwyn, der ein Grundstück zu Landore bei Swansea hergab, und so entstand 1868 die Landore-Siemens-Stahlgesellschaft, die sofort den Bau eines Stahlwerks begann, das 1869 in Betrieb kam. Hier führte Wilhelm seinen Erzstahlprozeß ein, der deshalb auch oft als Landore-Prozeß bezeichnet wird. Der finanzielle Erfolg des Unternehmens, das anscheinend so glänzend begonnen hatte, war aber auf die Dauer kein günstiger. Außer schlechter Betriebsleitung waren daran die fortwährenden Versuche zur Vervollkommnung des Verfahrens schuld. Das hohe Ziel, das sich Wilhelm gesteckt hatte, erreichte er trotzdem nicht. Es gelang ihm nicht, den Erzstahlprozeß zu dem besten und billigsten Stahlbereitungsverfahren zu machen. Doch waren deshalb die unendlichen Opfer an Arbeit und Kapital nicht verloren, denn sie wurden die wichtige Vorschule für die weitere großartige Entwicklung des Siemens-Martinprozesses.

Wilhelm Siemens schied mitten aus seiner rastlosen Tätigkeit am 19. November 1883 allzufrüh aus dem Leben. Seine Brüder suchten Landore zu halten. Friedrich führte seine neuen Oefen mit freier Flammofenentfaltung ein. Er erzielte damit wesentliche Brennstoffersparnis, aber eine Rentabilität des großangelegten Unternehmens wurde dadurch nicht erreicht. Mehrere Jahre später wurde der Betrieb eingestellt.

Wir bewundern die Helden des Schlachtfeldes; nicht geringere Bewunderung verdienen aber die Helden des Geistes und der Arbeit auf dem Felde der Industrie. Solche waren die Brüder Werner, Wilhelm und Friedrich Siemens, die zahllose nutzbringende Erfindungen erdachten und die mit dem Mut, der Tatkraft, der Beharrlichkeit und dem Glauben von Helden für deren Einführung, Nutzbarmachung und Verbesserung kämpften. Wenn sie auch nicht alles erreicht haben, was sie erstrebten, so hinterließen sie der Welt doch so viel, daß sie unter die größten Wohltäter der Menschheit gerechnet werden müssen, und was sie gesät, blüht weiter. Ist doch auch Wilhelms Hoffnung, daß der Flammofenstahlprozeß einen ebenso guten und billigeren Stahl liefern werde als der Bessemerprozeß, in Erfüllung gegangen. Wie großartig hat sich dieses Verfahren weiterentwickelt, welchen Segen hat es gebracht!

Der Ausgangspunkt hierfür war das Patent des Regenerativofens, das Friedrich Siemens am 2. Dezember 1856 nahm und dessen 50jähriges Jubiläum wir feiern.

Mit warmem, aufrichtigem Dank gedenken wir an diesem Tage der Brüder Siemens, von denen Friedrich und Wilhelm durch die Erfindung der Regenerativfeuerung und ihre Anwendung auf die Stahlbereitung die Eisenindustrie der ganzen Welt so wesentlich gefördert haben. Wir freuen uns und sind stolz darauf, daß diese Männer Deutsche waren.

---

* Vergl. hierzu die Polemik mit Fritz W. Lürmann in „Stahl und Eisen" 1882 Nr. 4 S. 158; 1885 Nr. 5 S. 238, Nr. 7 S. 394, Nr. 8 S. 464; 1886 Nr. 4 S. 252 und Nr. 6 S. 441; ferner Dr. Ferd. Fischer, „Die chemische Technologie der Brennstoffe" 1901 S. 347.

Zur Frage der Kalibrierung breitflanschiger I-Träger.

Von C. Holzweiler in Rothe Erde bei Aachen.

(Hierzu Tafel XXXII.)

Bei der zunehmenden Verwendung breitflanschiger H-Eisen beschäftigen sich viele Werke eingehend mit der Frage nach einem günstigen Walzverfahren, welches gestattet, diese Profile auf gewöhnlichen Kaliberwalzen herzustellen.

Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Differdingen walzt diese Träger auf dem sogenannten Greywalzwerk, welches nach den im Profilheft obiger Gesellschaft gemachten Angaben darin besteht, daß das Profil durch drei unabhängig voneinander arbeitenden Walzenpaaren gebildet wird. Dieselben bestimmen die drei Dimensionen der Träger, nämlich Steghöhe und Dicke, Flanschendicke und Flanschenbreite. Die drei Walzenpaare sind in zwei Walzenständerpaaren hintereinander angeordnet, in deren einem Ständerpaare je zwei Horizontal- und Vertikalwalzen lagern, während im zweiten Ständerpaare sich nur zwei Horizontalwalzen befinden. Im ersten Gerüst werden durch die Horizontalwalzen die innere Profilhöhe und die Stegdicke erzielt, durch die Vertikalwalzen die Flanschendicke, im zweiten Gerüst wird die Flanschenhöhe hergestellt. Das Walzwerk ist als Reversierwalzwerk gebaut und hat eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Universalwalzwerk. Dasselbe Ziel, alle Greyprofile auf gewöhnlichen Kaliberwalzen herzustellen, wird nicht ohne weiteres möglich sein, da die vorhandenen Einrichtungen für Kaliberwalzen auf unseren Hüttenwerken sich nur zum Auswalzen kleinerer derartiger Profile eignen dürften. Es sind meines Wissens schon H-Eisen von je 250 mm Steg- und Flanschhöhe auf gewöhnlichen Kaliberwalzen hergestellt und ohne Schwierigkeit gewalzt worden.

Es ist nun verhältnismäßig leicht, schmalstegige Profile mit breiten Flanschen zu walzen. Dies wird jedoch um so schwieriger, je größer die Stegbreite wird, da dann die Ballenlänge und Durchmesser der vorhandenen Walzen und somit die Anzahl der vorhandenen Gerüste nicht mehr genügen dürften. Denn bei sehr stark vergrößerter Stegbreite wird eine um so größere Anzahl kalibrierter Stiche bedingt sein, wobei dann noch die größere Breite der einzelnen Kaliber wiederum eine größere Ballenlänge der Walzen nötig macht. Gibt man aber durch Anlage eines Walzwerkes mit genügender Gerüstzahl die Möglichkeit, die Zahl der erforderlichen Stiche richtig zu bemessen, so dürfte es wohl ausführbar sein, jedes verlangte breitflanschige Greyprofil ohne Zuhilfenahme des Greywalzverfahrens herzustellen.

Im folgenden soll versucht sein, an Hand einer Kalibrierung nach beigefügter Tabelle, der Abbildung 1 und Tafel XXXII die Größe einer Walzwerksanlage für gewöhnliche Kaliberwalzen festzulegen, und zwar für das bis jetzt größte Profil 750 × 300 mm, welches in Differdingen hergestellt wird. (Es wurde das größte Profil aus dem Differdinger Profilalbum 1904 als solches angenommen.) Die Kalibrierung ist nach Druckverhältnissen (siehe beigefügte Tabelle) ausgeführt, wie sie für H-Eisen als gutgehend in der Praxis gefunden wurde. Es ist der Vorsicht halber mit solch günstigen Druckverhältnissen gerechnet, daß es möglich sein dürfte, wenn auch nicht mit weniger Stichen, so doch mit weniger Kaliber als in diesem Falle vorgesehen sind, auszukommen. Immerhin aber mag für den ersten Versuch eine solche Kalibrierung eher zu hoch als zu niedrig in der Zahl der Kaliberstiche bemessen und somit etwas reichlich gerechnet werden, da es sich hier um den Nachweis der Möglichkeit des gewöhnlichen Kaliberwalzverfahrens für Greyprofile handelt. Bei der praktischen Durchführung würde der Fachmann wohl nicht ohne Erfolg eine Reduzierung der Kaliberzahl versuchen.

Die Tabelle gibt die Druckverhältnisse vom Rohblock aus von Stich zu Stich für jede einzelne Dimension des Profiles an. In der Rubrik 1 ist die Reihenfolge der einzelnen Stiche angegeben und ist zu bemerken, daß vom zweiten zum dritten sowie vom vierten zum fünften Flachstich der Stab um 90° gewendet werden soll. Auch sind in Klammern die Stiche zusammengebracht, wie sie auf die einzelnen Gerüste verteilt sind. In der Rubrik 2 ist die Breite der einzelnen Stiche angegeben. In Rubrik 3 sind die Stegdicken i und J mit ihren Druckverhältniszahlen eingetragen. Die Stegdicke J ist entstanden, weil die Buckelform des Steges für vorteilhaft und sogar für nötig erachtet wurde, um die Flanschendicken a und A von vornherein so dünn wie möglich machen zu können. Beim vorletzten Stich Nr. 19 sind dann die beiden Stegdicken auf die gleiche Dimension gebracht, um beim Fertigstich ein gleichmäßiges Auswalzen des Steges zu erhalten. Die Rubriken 4, 5, 6 und 7 geben die Dimensionen der Flanschen in Breite und Dicke und die dazu gewählten Verhältnisse an. Die

Buchstaben B und H in den Rubriken 5, 6 und 7 geben an, ob das Kaliber sich an der Stelle im geschlossenen oder offenen Walzenballen befindet. B ist geschlossen, H ist offen. Abbildung 1 gibt die Kalibrierung mit Detailmaßen für alle profilierten Kaliber an. Bei dieser Kalibrierung ist das System mit gebuckeltem Steg, wie schon vorher erwähnt, gewählt, und zwar um die Flanschdicken a und A von vornherein so dünn wie möglich zu erhalten, weil diese Dimensionen auf die Anzahl der Kaliber von größtem Einflusse sind. Würde man nämlich das gebräuchliche Einschneiden des Rohblockes für den ersten profilierten Stich wählen (siehe Abbildung 2), so würden die Maße a und A so groß ausfallen,

	1	2	3				4		5		6		7		8
	Bezeichnung	Profilbreite B	Stegdicken: i	Verh. 1:	J	Verh. 1:	Flanschhöhe B + H	Verh. 1:	Gesamte Flanschbreite	Verh. 1:	A	Verh. 1:	a	Verh. 1:	Bemerkungen
	Rohblock	750	650	—	650	—									
Blockwalze: 1. Gerüst	Nr. 1 Flachstich	750	580	1,12	580	1,12									Flachkaliber
	„ 2 „	750	520	1,11	520	1,11	wenden um 90°								
	„ 3 „	540	680	1,10	680	1,10									
	„ 4 „	540	620	1,10	620	1,10	wenden um 90°								
	Nr. 1 prof. Stich	640	320	1,70											1. profil. Kaliber
	„ 2 „ „	640	250	1,28	430	1,26	480		B 240		B 170		B 100		
	„ 3 „ „	640	200	1,25					B 240		B 170		B 100		
	„ 4 „ „	640	170	1,18											
	Nr. 5 prof. Stich	665	150	1,13					B 220	1,09	B 148	1,15	B 86	1,16	2. profil. Kaliber
	„ 6 „ „	665	135	1,11	290	1,48	440	1,09	B 220	1,09	B 148	1,15	B 86	1,16	
	„ 7 „ „	665	120	1,12											
Vorw.: 2. Ger.	Nr. 8 prof. Stich	680	105	1,14	200	1,45	413	1,07	B [illegible]	1,05	B 130	1,14	B 75	1,15	3. profil. Kaliber
	„ 9 „ „	680	90	1,17					B [illegible]	[illegible]	B 13[illegible]	1,14	B 75	1,15	
									B 20[illegible]	1,04	B 117	1,11	B 69	1,09	4. profil. Kaliber
	„ 10 „ „	689	74	1,22	150	1,33	409	1,03	H 20[illegible]	1,02	H 109	1,15	H 63,5	1,18	
Vorw.: 3. Ger.	Nr. 11 prof. Stich	698	61	1,21	115	1,31	388	1,03	H 197	1,01	H 99	1,18	H 59,5	1,16	5. profil. Kaliber
									B 191	1,05	B 93	1,10	B 57,5	1,10	
	„ 12 „ „	706	51	1,19	88	1,31	378	1,03	B 18[illegible]	1,05	B 90	1,10	B 54,5	1,09	6. profil. Kaliber
									H 18[illegible]	1,01	H 85	1,17	H 49,5	1,16	
Vorw.: 4. Ger.	Nr. 13 prof. Stich	714	43,5	1,17	67,5	1,30	368	1,03	H 188	1,01	H 77,5	1,16	H 47,0	1,16	7. profil. Kaliber
									B 180	1,05	B 77,5	1,10	B 45,5	1,09	
	„ 14 „ „	722	38	1,15	52	1,30	358	1,03	B 179	1,05	B 70,5	1,10	B 43,0	1,09	8. profil. Kaliber
									H 179	1,01	H 67	1,16	H 39,5	1,15	
Vorw.: 5. Ger.	Nr. 15 prof. Stich	729	33,5	1,13	41,5	1,25	348	1,03	H 178	1,01	H 61,7	1,15	H 37,5	1,15	9. profil. Kaliber
									B 170	1,05	B 61,5	1,09	B 36,5	1,08	
	„ 16 „ „	736	30,0	1,12	34	1,22	338	1,03	B 169	1,05	B 56,5	1,09	B 35,0	1,07	10. profil. Kaliber
									H 169	1,01	H 54,5	1,13	H 32,5	1,13	
Vorw.: 6. Ger.	Nr. 17 prof. Stich	743	27,0	1,11	29	1,17	329	1,03	H 168	1,01	H 50	1,13	H 31	1,13	11. profil. Kaliber
									B 161	1,05	B 50	1,09	B 30,5	1,07	
	„ 18 „ „	750	24,5	1,10	25,5	1,14	320	1,03	B 160	1,05	B 46	1,09	B 29,0	1,07	12. profil. Kaliber
									H 160	1,01	H 44,5	1,12	H 27,5	1,11	
Fertigw.: 7. Ger.	Nr. 19 prof. Stich	756	22,5	1,09	22,5	1,13	312	1,03	H 159	1,01	H 41	1,12	H 26	1,11	13. profil. Kaliber
									B 153	1,05	B 41	1,09	B 27,5	0	
	„ 20 „ „	761	21	1,07	21	1,07	305	1,02	B 152,5	1,04	B 37,5	1,09	B 25	1,04	14. profil. Kaliber
									H 152,5	0	H 37,5	1,09	H 25	1,10	

Tabelle für die Druckverhältnisse der einzelnen Dimensionen.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

daß man das Fertigkaliber nicht in dieser Anzahl von Stichen erreichen könnte, ohne die Höhe H so viel zu stauchen, daß die Flanschen nicht gefüllt sein würden. Das Profil würde in den Flanschen eben zu schmal und daher unbrauchbar werden.

Die Kalibrierung, welche in 14 profilierten Kalibern mit 20 Durchgängen und vier Flachstichen ausgeführt ist, verteilt sich auf sieben Duogerüste in der Weise, daß auf dem ersten (Blockgerüst) drei Kaliber, ein Flach- und zwei Profilkaliber, auf den übrigen Gerüsten nur je zwei Kaliber liegen. Das Blockgerüst und das zweite Gerüst müssen mit anstellbarer Oberwalze versehen sein, weil das erste bis einschließlich dritte profilierte Kaliber vier-, drei- und zweimal gefahren werden soll, wobei jedesmal durch das Sinken der Oberwalze die Abnahme des Querschnittes bewerkstelligt wird.

Die Ballenlängen der einzelnen Walzen würden nach Anordnung der Kaliber, wie sie auf beiliegender Dispositionszeichnung (Tafel XXXII) gedacht sind, für das Blockgerüst mit 2900 mm bei einem Ballendurchmesser von 1200 mm und für die übrigen Gerüste mit 2650 mm bei einem Durchmesser von 950 bis 1000 mm genügend groß sein. Es wird aber möglich sein, die Ballenlänge der Walzen für die letzten sechs Gerüste noch zu vermindern, wenn man die Kaliber so anordnen würde, daß je zwei Kaliber für ein Gerüst gewählt würden, welche ihre Walzenteilung an derselben Stelle haben (siehe Abbild. 3). Auf diese Weise würde der Doppelrand, welcher nach der angenommenen Disposition für jedes Walzenduo nötig ist, fortfallen. Für die Walzung dieses 750 mm-⊢⊣-Profiles mit 300 mm breiter Flansche würde man also eine Walzwerksanlage von 7 Duogerüsten im Maximum nötig haben, die auf zwei Walzenzugmaschinen verteilt werden könnten.

Aus Vorstehendem dürfte zu ersehen sein, daß es möglich ist, alle breitflanschigen und hochstegigen Profile auf gewöhnlichen Kaliberwalzen herzustellen, wenn die Walzwerksanlage dazu genügend groß gewählt ist.*

Ueber die Bedeutung des Stickstoffes im Eisen.

Von Hjalmar Braune.

(Fortsetzung von Seite 1363.)

Der Einfluß des Stickstoffes auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl und Eisen.

Die früheren Versuche von H. Tholander bestanden in Biegungsversuchen mit Blechen und in Proben, die darauf hinweisen, daß Bleche mit höherem Stickstoffgehalt, wenn sie geradkantig sind, für Biegungsproben empfindlicher werden.* Bei unseren Untersuchungen wandten wir Stäbe an, die teils aus Schweißeisen, teils aus Flußeisen hergestellt waren.

Die Schweißeisenstäbe bestanden aus 8 mm dickem, gewalztem Draht, und hatten folgende chemische Zusammensetzung:

C = 0,06 %
Si = 0,01 „
Mn = 0,06 „
S = 0,005 „
P = 0,05 „

Die Stäbe wurden nitriert, wie oben beschrieben, und enthielten dann 0,015 bis 0,120 % Stickstoff. Bei Proben mit niedrigerem Stickstoffgehalt hatte der Bruch durchweg gleiches Aussehen, dagegen konnte bei solchen mit höherem Stickstoffgehalt ein deutlicher Kern erkannt werden, der anzeigte, daß die Nitrierung in den äußeren Teilen der Probe stärker war als in den inneren.

Da das äußere Material solcher Proben so brüchig war, daß bei Streckung der Fläche eine starke Rißbildung eintrat, so sei vorläufig nur der Teil der Proben berücksichtigt, bei denen der Stickstoffgehalt unter 0,060 % lag, bezw. solche Proben, die bei Schweißeisen in der Praxis vorkommen können und bei denen infolge sorgfältiger Behandlung die Einwirkung des Stickstoffs gleichmäßig war. Die Resultate dieser Proben sind in nachstehender Tabelle II geordnet; um sie anschaulich zu machen, sind sie in Abbildung 6 graphisch dargestellt.

Wie aus den Kurven ersichtlich ist, nimmt die Zugfestigkeit bei Schweißeisen fast proportional mit dem Stickstoffgehalte zu. Dagegen wird die Dehnung mit zunehmendem Stickstoffgehalte vermindert. Die Abnahme in der Dehnung ist bei gleicher Stickstoffzunahme größer für die niedrigen Stickstoffgehalte als für die höheren, wodurch die Dehnungskurve ein hyperbelartiges Aussehen bekommt.

Das nitrierte Material zeigte sich ebenso wie das ursprüngliche unempfindlich gegen Einkerbungen, denn niemals trat ein Bruch in einer Kerbe ein, auf der die Beobachtungsteilstrecke angebracht war. Aus der größeren Dehnung bei niedrigem Stickstoffgehalte sehen wir, wie wichtig es ist, daß Schweißeisen, welches für Drahtziehen oder andere Zwecke bestimmt ist, wo Zähigkeit in kaltem Zustande verlangt

* „Jernk. Annaler" 1888 S. 429.

* Vergleiche vorliegende Nummer S. 1437.

Tabelle II.

Nummer	Stickstoffgehalt %	Streckgrenze (σ_s) kg f. d. qmm	Zugfestigkeit (β_B) kg f. d. qmm	Kontraktion %	Dehnung (11,3 $\sqrt{F}$)	Qualitätskoeffizient $\left(\frac{\sigma_B}{10}\delta\right)$	Beschaffenheit der Oberfläche der Probe nach dem Bruch	Beschaffenheit Bruchfläche
1	0,015	23,2	33,9	69	34,7	1,18	Vollständig unverändert	faserig, fehlerfrei
2	0,015	24,0	34,3	70	33,7	1,16	„ „	„ „
3	0,028	26,2	34,1	70	32,0	1,09	„ „	„ etwas
4	0,044	27,0	36,5	66	29,9	1,09	„ „	„ „
5	0,060	27,3	35,3	71,5	30,3	1,07	„ „	„ fehlerfrei
6	0,060	29,4	37,7	57	28,1	1,06	Zahlr. Risse in der Fläche, hauptsächlich in der Mitte des Bruches	„ „
7	0,075	27,8	36,0	66	28,0	1,01	Kleine Risse i. d. Nähe vom Bruch	„ „
8	0,100	22,4	36,5	48	23,0	0,84		„ „
9	0,120	31,4	40,2	54	18,0	0,72	Spuren von Rissen in der Nähe vom Bruch	„ „

wird, wie z. B. für Hufnägel, Ankerketten usw. nur geringe Mengen Stickstoff enthält.

Bei dem Schmieden der zerrissenen Proben brachen diejenigen mit den höchsten Stickstoffgehalten unter dem Hammer, besonders bei hohen Hitzegraden. Proben unter 0,060 % Stickstoff ließen sich gut schmieden, mit zunehmendem Stickstoffgehalt wurden sie jedoch schwerer schmiedbar. Einen sehr interessanten Fall bot eine Probe mit 0,060 % Stickstoff, die zuerst gebrochen und nachher ohne Schwierigkeit zusammengeschweißt wurde. Bei wiederholter Biegungsbeanspruchung brach der Stab weit oberhalb der Schweißstelle, da wo der Stab stark erhitzt, aber nicht bearbeitet worden war. Der Biegungswinkel betrug annähernd 15°, der Bruch war weiß und kristallinisch. Die Schweißstelle selbst, die auf eine ziemlich tiefe Temperatur abgekühlt, noch bearbeitet worden war, konnte dagegen im rechten Winkel gebogen werden, ohne zu brechen.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß Schweißeisen, wenn es auch den Höchstgehalt an Stickstoff enthielt, der unter normalen Verhältnissen von uns in der Praxis gefunden wurde, nämlich 0,030 bis 0,035 %, vorausgesetzt, daß es richtig bearbeitet wird, als ein ziemlich zuverlässiges Material bezeichnet werden kann. Will man ein allgemeines Urteil über den Einfluß des Stickstoffes auf Schweißeisen aussprechen, so kann man sagen, daß Schweißeisen, wiewohl es auch durch Aufnahme von Stickstoff schlechter wird, doch ziemlich unempfindlich ist gegen den Einfluß dieses Elementes.

Abbildung 6. Die mechanischen Eigenschaften stickstoffhaltigen Schweißeisens.

— · — · — Zugfestigkeit in kg/qmm
——————— Dehnung in %
— — — — — Qualitätskoeffizient von Tetmajer.

Abbildung 7. Die mechanischen Eigenschaften stickstoffhaltigen Flußeisens.

— · — · — Zugfestigkeit in kg/qmm
——————— Dehnung in %
— — — — — Qualitätskoeffizient nach Tetmajer.

Tabelle III.

Nummer	Stickstoffgehalt	Streckgrenze σ	Zugfestigkeit β	Kontraktion	Dehnung	Qualitäts-Koeffizient	Beschaffenheit	
					$(11,3 \sqrt{F})$	$\left(\frac{\beta}{10}\,\delta\right)$	der Oberfläche der Probe nach dem Bruch	der Bruchfläche
	%	kg f. d. qmm	kg f. d. qmm	%				
1	0,015	34,9	58,6	50	18,4	1,08	vollst. unveränd.	fehlerfrei
2	0,020	35,0	58,7	30	16,0	0,99	„ „	Kern feinkörnig
3	0,042	42,4	52,5	—	1,9	0,10	„ „	glänz. krist., feinkörnig, fehlerfrei
4	0,050	41,3	55,0	—	—	—	„ „	„ „ „ „
5	0,090	44,8	60,2	—	2,3	0,14	„ „	„ „ „ „
6	0,102	44,5	64,3	—	2,1	0,14	„ „	„ „ „ „
7	0,105	43,1	55,0	—	2,0	0,11	„ „	„ „ „ „
8	0,106	40,5	53,6	7	2,9	0,16	„ „	„ „ „ „
9	0,195	41,0	49,5	—	1,6	0,08	„ „	„ „ „ „
10	0,200	39,0	53,7	12	4,9	0,26	„ „	„ „ „ „

Indessen muß aber auch die Wichtigkeit einer richtigen Behandlung von stickstoffreichem Eisen hervorgehoben werden, denn ebensogut wie es durch mäßiges Erhitzen und Bearbeitung während des Abkühlens verbessert werden kann, kann es auch bedeutend verschlechtert werden, indem man die Erhitzung bis zur Weißglut steigert und dann ohne Bearbeitung das Eisen langsam erkalten läßt. Die große Bedeutung der thermischen Behandlung von stickstoffreichem Material ist auch von H. Tholander beobachtet worden.*

Für **Flußeisenproben** verwendeten wir Flußeisenstäbe 7 mm stark, aus bestem schwedischem Martineisen hergestellt. Die chemische Zusammensetzung war folgende:

C = 1,15 %
Si = 0,20 „
Mn = 0,45 „
S = 0,012 „
P = 0,025 „

Sie wurden so nitriert, daß wir eine Reihe Proben mit 0,015 % bis 0,200 % Stickstoff erhielten. Die Resultate sind in Tabelle III, die graphische Darstellung in Abbild. 7 wiedergegeben.

Wie aus der Tabelle III hervorgeht, trägt der Stickstoffgehalt auch im Flußeisen zur Erhöhung der Zugfestigkeit bei, vermindert dagegen die Dehnung. An dieser Versuchsreihe ist überraschend, daß Flußeisen von mehr als ungefähr 0,035 % Stickstoff plötzlich vollständig seine Eigenschaft sich zu dehnen verliert. Dieses Resultat wurde auch durch Erfahrungen aus der Praxis bestätigt; denn bester harter Stahl mit solchem Stickstoffgehalte zeigte sich ungewöhnlich brüchig und konnte nicht zu Stahl für Messer und ähnliche Werkzeuge ausgeschmiedet werden. Daß hier in der Tat Stickstoff so einwirkte, ging daraus hervor, daß nach Verminderung des Stickstoffgehaltes bis auf 0,012 % der Stahl ausgezeichnet war.

Ein anderes Beispiel für die Brüchigkeit von Flußeisen, hervorgerufen durch Stickstoffgehalt, erhielten wir von einer Schweizer Firma, bei der sich Abnehmer über Brüchigkeit von Trägern beklagten, die aus Thomaseisen mit etwa 0,25 % Kohlenstoff hergestellt waren, indem einige nicht an der beabsichtigten mit dem Meißel angeschnittenen Stelle brachen, sondern so wie Abbild. 8 zeigt. Durch die Analyse konnte man keinen Fehler entdecken, vielmehr sprach diese für ein gutes Material mit niedrigem Phosphorgehalte. Wir untersuchten diese Träger auf Stickstoff und fanden darin 0,040 %. Eine andere Probe von dem Mittelstücke eines Trägers, das fast

Abbildung 8.

glasartig brüchig war, enthielt sogar 0,060 % Stickstoff. In ähnlicher Weise scheinen Eisenbahnschienen, die von derselben Firma ebenfalls aus Thomaseisen hergestellt waren, infolge des Stickstoffgehaltes brüchig geworden zu sein, da diese sofort in der Kälte oder durch andere Zufälligkeiten sprangen; nach unseren Untersuchungen, die wir über basisches Material angestellt haben, dürfte der Grund für Eisenbahnschienenbrüche, die in den letzten 10 Jahren in Schweden bei basischem Materiale eintraten, in einem zu hohen Stickstoffgehalte zu suchen sein.* Stickstoffanalysen von solchen Schienen werden sicherlich unsere Annahme bestätigen.

* „Jernk. Annaler" 1888 S. 440.

* Wie Oberingenieur J. A. Brinell in der Besprechung des Vortrags hervorhob, hat man die Schienenbrüche in Schweden nicht besonders an basischen Schienen beobachtet, denn diese werden daselbst nur in geringen Mengen verwendet. Bei den schwedischen Staatsbahnen kamen die meisten Schienenbrüche bei sauren Schienen vor, und waren in der Hauptsache auf Konstruktionsfehler zurückzuführen, die jetzt zum Teil behoben sind. *Die Redaktion.*

Auch auf gehärtetes Flußeisen hat Stickstoff eine bedeutende Einwirkung. Hierüber sind von uns folgende Versuche ausgeführt: Stahlstäbe von 40 mm Länge wurden gleichmäßig zur hellen Rotglut erhitzt und in Wasser von 10 ° C. gehärtet. Bei der Untersuchung der Proben zeigten sich alle mit Härterissen behaftet, mit Ausnahme derjenigen, die den niedrigsten Stickstoffgehalt, 0,015 %, hatten. Sogar die Probe mit einem Stickstoffgehalt von 0,022 % wies Risse auf, wenn sie auch kaum sichtbar waren; die Rißbildung nahm zu mit dem höheren Stickstoffgehalte.

Ein gehärteter Stahl ist für Stickstoff empfindlicher, als ein nicht gehärteter, und ein Stahl kann sich in ungehärtetem Zustande als gut erweisen, während er nachher brüchig ist. Die Brüchigkeit des gehärteten Stahls aber braucht nicht direkt durch Rißbildung veranlaßt zu werden; schon eine Spannung, die beim Härten in der äußeren Schicht des Stahls entstanden ist, genügt, um bei nachheriger Belastung des Materials Rißbildung und Bruch hervorzurufen. Aus unserer Praxis sei ein Beispiel angeführt, wie infolge von zu hohem Stickstoffgehalte in gehärtetem Stahl unbrauchbares Material entstanden ist:

In Schweden hatte man während der Zeit, wo man durch gesteigerten Betrieb größere Produktion zu erzeugen suchte, mit Schwierigkeiten in der Herstellung gehärteter Drahtseile zu kämpfen, da die einzelnen Drähte in dem Seile öfters sprangen.* Viele Bergbaugesellschaften gingen von gehärteten Stahlseilen zu Seilen aus Lancashireeisen über, die wenn auch schwerer, so doch haltbarer waren. Beide Arten von Seilen konnten aus demselben Rohmateriale hergestellt sein, aber der Stickstoffgehalt, welcher Brüchigkeit in dem gehärteten Flußeisen hervorrief, blieb ohne nachteilige Einwirkung auf das weiche Schweißeisen.

Die Empfindlichkeit für Einkerbungen sowohl bei gehärtetem wie ungehärtetem Flußeisen wächst mit dem Stickstoffgehalte. Ein allgemeines Urteil über die Einwirkung des Stickstoffes auf Flußeisen ist dahin zusammenzufassen, daß **ein Stickstoffgehalt im Flußeisen zur Verschlechterung des Materials beiträgt**, bisweilen bis zu einem solchen Grade, daß es mit Gefahr verbunden ist dasselbe anzuwenden, da bei einem gewissen Stickstoffgehalte das Eisen unzuverlässig wird, indem es unter Beibehaltung der Zugfestigkeit seine Dehnungsfähigkeit vollständig verlieren kann.

Stickstoff verleiht dem Eisen Härte. Dies ist besonders bei den Lancashirestäben hervorgetreten, wo beim Feilen der nicht nitrierten Stäbe leicht Späne erhalten wurden; mit zunehmendem Stickstoffgehalt aber war das Feilen schwieriger, und bei den höchsten Stickstoffgehalten wurde die glasharte Fläche des Stabes kaum angegriffen. Bei Kugelproben muß deswegen auch, um ein zuverlässiges Resultat zu erhalten, der Stickstoffgehalt des Materials beachtet werden. Sicherlich spielt der Stickstoff hierbei keine unwesentliche Rolle.*

Aus Schweißversuchen mit nitrierten Eisenstäben ging hervor, daß man bei stickstoffhaltigem Eisen, um Schweißhitze zu bekommen, keiner so hohen Erhitzung bedarf, wie bei reinen Lancashirestäben, also **trägt Stickstoff in Eisen und Stahl zur Erniedrigung des Schmelzpunktes bei.**

Aus dem Vorhergehenden haben wir gesehen, daß Stickstoff ebenso wie Kohlenstoff das Eisen hart macht, hierbei muß man jedoch unterscheiden, daß, während die Qualität des Eisens bei schwankendem Kohlenstoffgehalte fast unverändert bleibt in bezug auf dieselbe Eisensorte, der Stickstoff das Eisen verschlechtert, besonders bei den niedrigen Stickstoffgehalten.

Ueber den absoluten Einfluß des Stickstoffes auf die mechanischen Eigenschaften von Eisen und Stahl sich bestimmt zu äußern, ist indessen immer noch schwer, doch scheint derselbe groß zu sein und zwar größer als der des Phosphors. Möglicherweise kann man das Verhältnis zwischen der Einwirkung dieser beiden Stoffe auf Eisen — solange die Umstände überhaupt vergleichbare sind — als eine indirekte Funktion ihrer Molekulargewichte betrachten.

Die Einwirkung des Stickstoffes auf die elektrischen Eigenschaften des Eisens.

Bei den Versuchen hierüber verwendeten wir drei Eisendrähte, zwei von 400 cm und einen von 96 cm Länge. Fast frei von Silizium, Mangan usw. enthielt der Draht 0,08 % Kohlenstoff; der ursprüngliche Stickstoffgehalt war 0,027 %. Zwei von den Drähten wurden auf einem Glasstabe aufgerollt und nitriert; die neuen Stickstoffgehalte waren 0,267 % und 6,6 %. Die mechanischen Eigenschaften des Drahtes veränderten sich hierbei so, daß, während der Draht ursprünglich 15 bis 16 Biegungen aushielt, er im ersteren Falle nicht mehr als 3 bis 4 vertrug, im letzteren Falle bei der geringsten Beanspruchung sprang. Der Durchmesser des ursprünglichen Drahtes war 0,45 mm, nach der Nitrierung betrug er dagegen im ersten Fall 0,48 mm, bei dem Gehalte

* Brinell besprach auch diesen Punkt; er führte die Mißerfolge auf die unrichtige Härtung der Drähte zurück; jetzt ist auch diese Schwierigkeit vollständig überwunden. *Die Redaktion.*

* Diese Anschauung Braunes wurde in der Besprechung von Axel Wahlberg stark angezweifelt, der überhaupt der ganzen „Stickstofffrage" keine so große Bedeutung beimißt. *Die Redaktion.*

von 6,6 % Stickstoff war auch die Nitrierung nicht gleichmäßig, sondern in dem Drahte zeigte sich ein deutlicher Kern.

Die Widerstandsbestimmungen wurden bei einer Temperatur von ungefähr 20° C. ausgeführt und bei der Messung die Siemens-Brücke und ein Spiegelgalvanometer angewandt.

Mit den beiden ersten Drähten ergaben zwei Versuche folgendes Resultat:

Für den ursprünglichen Draht
a) W = 2,7246 Ohm
b) W = 2,7264 „

Für den Draht mit 0,267 % Stickstoff
a) W = 3,1652 Ohm
b) W = 3,1762 „

Der geringe Unterschied in den Resultaten der Messungen rührt wahrscheinlich von einer Steigerung der Temperatur während der Meßarbeiten her. Nehmen wir das arithmetische Mittel, so wird der Widerstand des ursprünglichen Drahtes W = 2,7255 Ohm und der des auf 0,267 % Stickstoff nitrierten W = 3,1698 Ohm. Der auf 6,6 % Stickstoff nitrierte Draht gab genau W = 3,0000 Ohm Widerstand. Den Leitungswiderstandskoeffizienten finden wir hieraus nach der Formel

$$W = c \frac{l}{\frac{\pi d^2}{4}}$$

worin l und d für den ursprünglichen Draht in Zentimetern ausgedrückt werden, somit

$$c = 2,7255 \frac{\pi}{4} \cdot \frac{0,045^2}{400} = 0,000010837,$$

für den auf 0,267 % N nitrierten Draht

$$c = 3,1698 \frac{\pi}{4} \cdot \frac{0,048^2}{400} = 0,000014340,$$

und für den auf 6,6 % N nitrierten Draht

$$c = 3,0000 \frac{\pi}{4} \cdot \frac{0,045^2}{96} = 0,000049700.$$

Dr. **Benedicks** hat für den Leitungswiderstand des Eisens folgende Formel aufgestellt

$$\sigma = 7,6 + 26,8 \Sigma C \text{ Mikrohm f. d. ccm.}$$

In dieser Formel bedeutet der erste Ausdruck der rechten Seite den Leitungswiderstand des chemisch reinen Eisens, und ΣC die Summe der gelösten fremden Stoffe bezogen auf Kohlenstoff = 1.

$$\Sigma C = C + \frac{12,0}{28,4} Si + \frac{12,0}{55,0} Mn + \frac{12}{14} N \text{ usw.}$$

Korrigiert man den nitrierten Eisendraht mit Hilfe dieser Formel, so beträgt der Leitungswiderstand 10,221 Mikrohm f. d. ccm. Die Zunahme des Leitungswiderstandes für den Draht mit 0,267 % Stickstoff wird also 14,340 — 10,221 = 4,119 Mikrohm f. d. ccm, wogegen Benedicks' Formel gibt

$$26,8 \frac{12}{14} 0,267 = 6,133.$$

Der gefundene Wert ist somit um 33 % zu gering. In gleicher Weise berechnet man für den Draht mit 6,6 % N den Leitungswiderstand auf 151,60 Mikrohm f. d. ccm, der gefundene Wert dagegen ist nur 49,7 Mikrohm f. d. ccm. Die Abweichung im ersten Falle kann so erklärt werden, daß das Material auf der Fläche mehr nitriert ist, als in der Mitte. Kennen wir nämlich den Widerstand der äußeren Schicht W_1 und den des Kerns W_2, so erhalten wir nach dem Gesetze für Zweigleitungen

$$\frac{1}{W} = \frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2},$$

woraus folgt, daß

$$W = \frac{W_1 \cdot W_2}{W_1 + W_2},$$

welcher Ausdruck sein Maximum hat in $W_1 = W_2$. Der Widerstand ist also am größten, wenn der Draht homogen ist.

Die Abweichung im letzteren Falle dagegen ist so groß, daß hier andere Verhältnisse vorliegen, als die, für welche die Formel gilt. Infolge der außerordentlichen Brüchigkeit und des grobkristallinen Bruches des Materials ist es wahrscheinlich, daß sich hier ausgeschiedene Ferronitridkristalle gebildet haben, da Benedicks' Formel voraussetzt, daß die Verunreinigungen in fester Lösung vorhanden sind. Diese Bemerkung gilt gewiß auch für sehr weiches Material, denn wie die mikrographische Untersuchung zeigt, geht der Stickstoff bei Ferriten nicht in Lösung, sondern vergrößert die Dicke der Zellenwände usw.; deshalb ist die Vergrößerung des Widerstandes bei solch reinem Eisen wahrscheinlich nicht allein eine direkte Funktion des Stickstoffgehaltes. In seiner Arbeit über die Leitungsfähigkeit von Eisen hat Benedicks gute Uebereinstimmungen mit seiner Formel für die von ihm untersuchten schwedischen Eisensorten gefunden, besonders bei dem Elektrostahl von Gysinge; dagegen zeigt das Metall einer andern schwedischen Eisenhütte einige zu niedrige Werte, und Professor **Le Chatelier** hat für ausländische Eisensorten Werte erhalten, die nach den der Leitungsfähigkeit entsprechenden Verunreinigungen zu niedrige Resultate angeben.

Dieses Minus in der Summe der Verunreinigungen besteht mit größter Wahrscheinlichkeit in Stickstoff, der im ausländischen Eisen in bedeutenden Mengen vorgefunden wird, aber nicht bei dieser Berechnung berücksichtigt worden ist.

Nach unseren Untersuchungen dürfte es angebracht sein, besonders darauf hinzuweisen, daß in dem für elektrische Leitungen, wie Telephone und Telegraphen, benutzten Eisen möglichst wenig Stickstoff enthalten sein soll.

Die Einwirkung des Stickstoffes auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens.

Untersuchungen hierüber wurden mittels der magnetometrischen Methode* ausgeführt, da diese im Verhältnis zu der ballistischen be-

* **Ewing**: Magnetische Induktion in Eisen und verwandten Metallen.

Abbildung 9. Versuchsanordnung für die magnetischen Messungen.

A = Rolle mit Probe. B = Kompensationsrolle. C = Magnetnadel und Spiegellesung. D = Beobachter. E = Stromwender. F = Ampèremeter. G = Rheostat. H = Akkumulatoren.

deutend einfacher ist. Die Aufstellung der Apparate geht aus Abbildung 9 hervor. Als Magnetometer wurde eine kleine Magnetnadel mit Spiegelablesung angewandt. Passende Magnetisierungsspulen (A und B) befanden sich in der ersten Hauptlage (Gauss) und so angeordnet, daß sie die gegenseitige Wirkung auf die Nadel kompensierten. Ein elektrischer Strom, dessen Intensität gemessen worden und der nach Belieben geregelt werden konnte, durchfloß die Magnetisierungsspulen. Mittels eines Stromwenders konnte die Richtung des Stromes verändert und so die Richtung im magnetischen Felde umgewechselt werden. Als Proben wurden zuerst 2 Stahlstäbe mit 1,15 % Kohlenstoff von 100 mm Länge und 7 mm Durchmesser angewandt. Der Stickstoffgehalt dieser beiden Stäbe war 0,015 und 0,150 %. Der geringere Stickstoffgehalt rührte von der Fabrikation des Stahles her, der andere war durch Nitrierung erhalten, die jedoch nicht gleichmäßig genug war, und auf die Resultate schädlichen Einfluß hatte, besonders wenn stärkere Ströme angewandt wurden. Was jedoch mit diesem Experimente deutlich gezeigt werden konnte, war, daß mit der Vermehrung des Stickstoffgehaltes die Koerzitivkraft des harten Stahles vermindert wurde.

Um ein Material mit gleichmäßiger verteiltem Stickstoff zu erhalten, wurden nicht massive Stäbe angewandt, sondern wir schnitten die für die elektrische Untersuchung verwendeten zwei Drähte mit C = 0,08 % in Längen von 200 mm und banden 20 solcher Längen zu einem Bündel zusammen. Zu Anfang der Untersuchung wurden die Drahtbündel durch Stromwechsel bald in der einen, bald in der andern Richtung magnetisch gemacht. Danach ließen wir die magnetisierende Stromkraft von 0 bis zu einem Maximum steigen und dann in kleinen Intervallen wieder auf 0 abnehmen. Zu gleicher Zeit wurde der Ausschlag des Magnetometers beobachtet, welcher auf der Tangente für den Winkel korrigiert wurde. Auf diese Weise erhielten wir Zahlenwerte, die mit den entwickelten magnetischen Momenten proportional waren. Die magnetische Feldstärke wird hierbei von der Ampèrezahl des elektrischen Stromes repräsentiert. Im beigefügten Diagramm Abbild. 10 sind die Resultate dieser Messungen dargestellt. Die ausgezogene Linie gilt für das nicht nitrierte Bündel, die strichpunktierte für das nitrierte Bündel (N = 0,267 %). Die Abszissen sind proportional mit der magnetisierenden Kraft, die Ordinaten mit dem erzeugten Magnetismus in den Eisendrahtbündeln. An dem Aussehen der verschiedenen Kurven sehen wir sofort, daß der Stickstoff bei mäßigen Nitrierungen auf das weiche Eisen einen ähnlichen Einfluß ausübt wie der Kohlenstoff auf weiches Metall, indem die magnetische Sättigung abnimmt, der permanente Magnetismus dagegen größer wird.

Diese Resultate geben eine vollständige Erklärung für die Tatsache ab, die bei der Feinblechfabrikation vorgefunden wird, daß nämlich die Hysteresis für scheinbar dieselbe Blechsorte sehr verschiedene Werte aufweisen kann. Die chemische Analyse der Bleche kann hierbei

Abbildung 10. Die magnetischen Eigenschaften stickstoffhaltigen Eisens.

——— Nicht nitrierte Probe.

— · — · — Nitrierte Probe.

ganz gleich sein. Eine solche Analyse sogenannten antimagnetischen Eisens ist folgende

C = 0,065
Si = 0,023
Mn = 0,030
S = 0,005
P = 0,024

Wie man sieht, ist hier keine Rücksicht auf Stickstoff genommen worden.

Aus dem Diagramme geht hervor, daß der Stickstoffgehalt im Blech für den Induktor bei Dynamomaschinen so klein wie möglich sein muß und von viel größerer Bedeutung ist als in den Magnetkernen, wo der Stickstoffgehalt, so wie er im Formgußstahl gewöhnlich vorkommt, keine große Rolle spielen kann, insofern die Magnetisierung dieses Stahls stets in derselben Richtung erfolgt. Derartige praktische Anwendungen zeigen somit, wie wichtig solche Untersuchungen für die Elektrotechnik sind.

Zuletzt sei noch erwähnt, daß der Draht mit 6,6 % Stickstoff bei Sättigung äußerst geringe magnetische Intensität und kaum permanenten Magnetismus zeigte, wodurch das Resultat der elektrischen Untersuchung bestätigt wird, daß der Draht hauptsächlich aus Ferronitridkristallen bestanden haben muß.

(Schluß folgt.)

Einige neuere amerikanische Walzwerke.

II. Die neuesten Anlagen der Bethlehem Steel Company einschließlich der Grey-Walzwerke.*

Von Albrecht Spannagel in Differdingen.

Die Bethlehem Steel Company ist im Begriff, ihre Werke in South-Bethlehem mit einem Kostenaufwand von 50 Millionen Mark zu vergrößern durch den Bau einer neuen Martinanlage und dreier neuer Walzenstraßen, von denen zwei für die Herstellung von Baueisen und eine für die Schienenfabrikation bestimmt sind. Diese Anlage, die den Namen „Saucon-Plant" erhält, soll breitflanschige Spezialträger, schwere Träger für Unterzüge, Säulenträger von ⊢⊣-Querschnitt, Martin- und Nickelstahlschienen, Martinknüppel, Normalträger, ⊔-Eisen und Winkeleisen herstellen. Gleichzeitig mit diesen Bauten findet eine Vergrößerung der bestehenden Hochofenanlage sowie der Rohstofflager und der Transportvorrichtungen statt.

In den alten Werken hat man neuerdings eine Tiegelgußstahlfabrik von zwei Oefen mit je 30 Tiegeln in Betrieb genommen, welche speziell Schnellaufwerkzeugstahl und andere hochlegierte Spezialstähle erzeugt. Ferner wurde eine neue Hammerschmiede mit einer Reihe großer und kleiner Hämmer, Gesenkschmiedepressen usw. angelegt, welche in Verbindung mit der alten Anlage für schwere Schmiedestücke der Gesellschaft die Möglichkeit gibt, alle Schmiedearbeiten vom kleinsten bis zum schwersten Stück von über 50 t auszuführen. Für den Bau von schweren hydraulischen Pressen, Scheren, Pumpen und anderen schweren Spezialmaschinen wurde ebenfalls eine neue Abteilung errichtet.

Die neue Martinanlage machte eine Vergrößerung des bestehenden Hochofenwerks erforderlich. Es wird infolgedessen ein neuer Ofen von 30,5 m Höhe, 6,70 m Kohlensackdurchmesser mit 600 t Leistung, elektrisch-automatischer Begichtung und fünf Mc Clure-Winderhitzern von 6,70 m Durchmesser und 30,5 m Höhe gebaut. Sobald dieser Ofen fertig ist, werden drei andere Oefen nach dem Vorbild des neuen umgebaut. Dadurch hofft man, die Produktion der Anlage um mehr als das Doppelte steigern zu können. Für das Roheisen, welches nicht direkt verarbeitet wird, soll eine neuartige, in einem Kreise von 38 m Durchmesser angelegte Gießmaschine mit 180 Formen aufgestellt werden.

Die Anzahl der Dampfkessel der Hochofenanlage wird noch durch zehn Aultmann-Taylor-Kessel mit Gasfeuerung von je 600 P.S. Leistung vergrößert. Ferner werden drei neue Gebläsemaschinen mit liegendem Dampfzylinder und stehendem Windzylinder aufgestellt, welche zusammen mit den sieben vorhandenen Gebläsen an eine neue Weiß-Kondensationsanlage angeschlossen werden. An die Kondensationsanlage werden auch die Antriebsmaschinen von zwei neuen 1000 KW.-Motoren angeschlossen, die den für die Hochofenneuanlagen erforderlichen Strom liefern sollen. Für das Rohstofflager ist eine ganz neue Entladeeinrichtung im Bau. Eine zweigleisige Hochbahn, welche über die vorhandenen Lagergleise wegführt, verbindet den Erzplatz mit den Hochöfen. Das Material wird auf dieser Bahn in elektrisch angetriebenen 60 t-Wagen den Füllrümpfen der Hochöfen zugeführt. Die gesamten Lager sollen Raum für 550 000 t Erz, 150 000 t Koks und Kohle und 60 000 t Kalkstein bieten.

Das neue Stahl- und Walzwerk, welches ungefähr 1,5 km östlich von den Hochöfen liegt, erhält das flüssige Roheisen in 35 t-Pfannenwagen zugeführt. Das Stahlwerk, welches im Januar 1907 dem Betrieb übergeben werden soll, erhält 10 basische Martinöfen von je 50 t Leistung mit einer Herdfläche von 4,57 × 10,67 m. Der Roheisenmischer von 250 t wird durch zwei elektrische 60 t-Krane bedient. Außerdem werden die Oefen

* Nach „The Iron Age" Nr. 18, 1. November 1906.

durch zwei Morgan-Chargiermaschinen mit elektrischer Einrichtung chargiert. In der Gießhalle laufen drei Pfannenkrane von je 100 t Tragkraft für die Gießpfannen, welche 60 t fassen. Die Generatoranlage besteht aus 45 Laughlin-Gaserzeugern von 4,27 m Höhe, 3,12 m Durchmesser und 343 mm starkem Mauerwerk. Die Kohle befindet sich in Füllrümpfen über den Generatoren und wird denselben selbsttätig zugeführt. Die Entfernung der Asche geschieht ebenfalls auf mechanischem Wege. Das Schrottlager wird in seiner ganzen Ausdehnung von 25,6 × 27,4 m von drei 10 t-Kranen bestrichen und kann im Bedarfsfalle auf den dreifachen Raum vergrößert werden. Vom Stripper, der elektrisch ausgerüstet ist und 100 t trägt, werden die Blöcke durch zwei 10-Krane in die Tieföfen eingesetzt. Die Oefen — es sind deren sechs Gruppen zu je vier Löchern vorhanden — werden mit Gas geheizt, das von 20 Generatoren von der oben erwähnten Art und Größe erzeugt wird. Von hier gelangen die Blöcke dann auf kleinen elektrisch betriebenen Wagen auf die Rollgänge der beiden Blockstraßen.

Die 46"- (1168 mm-) Blockstraße, welche nur für die Grey-Straße vorblockt, wird angetrieben durch eine Zwillings-Tandem-Compound-Reversiermaschine von 1372 mm Hub und 1016 bezw. 1676 mm Zylinderdurchmesser. Ueber den Rollgängen laufen ein 10 t- und ein 25 t-Kran. Nachdem die Blockenden durch eine hydraulische Schere abgeschnitten sind, läuft der Block zuerst zu der 48"- (1219 mm-) Grey-Vorstraße und dann in derselben Hitze zu der Grey-Fertigstraße. Beide Straßen sind Universalstraßen von gleicher Bauart und haben jede ihre eigene Antriebsmaschine von denselben Abmessungen wie die Blockstraßenmaschine. Die Rollgänge der Grey-Straße werden ebenfalls von zwei 10 t-Laufkranen bestrichen. Die Warmlager der Straße sind reichlich bemessen. Man hofft mit diesem Walzwerk pro Tag 1000 t Träger herstellen zu können. Hinter der Richtmaschine erstreckt sich ein Transportrollgang über das ganze Trägerlager. Diese ganze Walzwerksanlage wird mit Ausnahme der Antriebsmaschinen von der Bethlehem Steel Company selbst gebaut. Außer den Normalprofilen von 8" (200 mm) bis 24" (600 mm) Höhe sollen auf dem Grey-Walzwerk breitflanschige Spezialträger von 8" (200 mm) bis 30" (760 mm) Höhe und 8" (200 mm) bis 15" (380 mm) Flanschenbreite, und Säulenprofile mit ⊢⊣-Querschnitt von 8" × 8" (200 × 200 mm) bis 15" × 15" (380 × 380 mm) gewalzt werden. Die letzteren Profile, auf welche weiter unten noch näher eingegangen werden wird, sollen das Hauptfabrikat der Grey-Straße bilden. Für die Schienenstraße und das Walzwerk für Konstruktionsmaterial ist eine besondere Blockstraße vorgesehen, deren Antriebsmaschine dieselben Dimensionen hat, wie diejenige der 46"- (1168 mm-) Blockstraße. Der Rollgang vor der Walze wird wie bei der Grey-Blockstraße durch einen 10 t-Kran, derjenige hinter der Walze durch einen 25 t-Kran bestrichen. Zwei hydraulische Scheren schneiden die Blöcke auf Länge. Der Transport der Blöcke von den Scheren zu den kontinuierlichen Oefen, von denen je zwei an jeder Straße stehen, geschieht durch einen 10 t-Laufkran. Die 28"- (711 mm-) Straße für Konstruktionsmaterial ist als Triostraße mit drei Gerüsten angelegt, kann aber auch als Duostraße arbeiten. Auf dieser Straße sollen die Normalträger und ⊔-Eisenprofile bis zu 15" (380 mm) Höhe und Winkeleisen von 3" (76 mm) bis 8" (200 mm) gewalzt werden. Die Leistungsfähigkeit der Straße soll 400 t Profileisen in 24 Stunden betragen. Sämtliche Gerüste sind mit Rollgängen versehen. Die Straße wird durch eine Zwillings-Tandem-Compound-Reversiermaschine angetrieben, welche automatisch gesteuert wird, es sei denn, daß die Maschine als Reversiermaschine arbeitet. Ueber den Rollgängen an der Fertigseite der Straße läuft wieder ein 10 t-Kran.

Die 28"- (711 mm-) Schienenstraße soll Schienen in drei Längen walzen, jedoch wird man auf derselben auch Konstruktionsmaterial herstellen, wenn dies erforderlich ist. Die erste Vorstraße ist durch eine Zwillings-Tandem-Compound-Reversiermaschine, die zweite Vorstraße und die Fertigstraße durch eine Corliß-Maschine angetrieben. Die Rollgänge auf der Fertigseite der Straße werden durch einen 10 t-Kran bestrichen. Die Produktion dieser Straße soll 1000 t Schienen in 24 Stunden betragen.

Die zwei Blockstraßen liegen parallel zueinander in einer Querhalle und werden von einem 50 t-Kran bestrichen, welcher beide Blockstraßen sowie die zugehörigen Maschinen bedient. Der Raum zwischen den Straßen unter diesem Kran dient als Walzendreherei. In derselben Weise liegt die Grey-Vorstraße, die 28"-Trägerstraße und die 28"-Schienenstraße nebeneinander in einer andern Querhalle, in welcher ebenfalls ein 50 t-Kran über die drei Walzenstraßen und ihre Antriebsmaschinen läuft. Die Grey-Fertigstraße hat in ihrer Querhalle einen eigenen 40 t-Kran für Straße und Maschine. In der Schienen-Adjustage läuft ebenfalls ein 10 t-Kran. Für die Bearbeitung der breitflanschigen Träger und Stützen ist eine Eisenkonstruktions-Werkstätte vorgesehen mit allen erforderlichen Werkzeugmaschinen und vier 25 t-Kranen. Ein sehr ausgedehnter Platz ist für das Träger- und Schienenlager in Aussicht genommen, da man nicht nur ein großes Vorratslager anlegen, sondern hierdurch auch das Verladen möglichst einfach gestalten will. Dieser Platz von 217 × 244 m soll gegenwärtig durch 13 Krane von 10 t Tragkraft und 25,6 m

Spannweite bestrichen werden. Sobald es erforderlich ist, sollen noch weitere Krane und Kranbahnen angelegt werden.

Die ganze Anlage wird unter der Leitung von Henry Grey & Son in New York City gebaut. Die Arbeiten sind schon ziemlich weit vorgeschritten. Die Fundamente für Gebäude und Maschinen sind bereits fertig, die Martinöfen sind im Bau begriffen und die Eisenkonstruktion für die verschiedenen Gebäude wird bereits montiert.

Der interessanteste Teil der neuen Anlage wird die Universal-Trägerstraße, System Grey, sein. An Stelle der horizontalen Kaliberwalzen des gewöhnlichen Trägerwalzwerks verwendet Grey getrennte horizontale und vertikale Walzen.* Sie bilden den Steg und die Flanschen des Trägerprofils, indem sie gleichzeitig unter rechtem Winkel zu einander auf den Block arbeiten. Hierdurch ist es möglich, Profile mit breiteren Flanschen zu erhalten als auf den gewöhnlichen Walzwerken, auf welchen der Steg der einzige Teil des Profiles ist, welcher durch wirkliches Walzen gebildet wird, während die Flanschen tatsächlich durch ein Würgen und Ziehen des Metalles durch die Flanschenkaliber gebildet werden, wodurch gleichzeitig auch die Abmessungen der Flanschen naturgemäß begrenzt sind.

Eine Grey-Straße arbeitet mit Erfolg seit 1902 auf den Differdinger Werken der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft und erzeugt Träger von 10" (254 mm) bis 30" (760 mm) Höhe mit Flanschbreiten von 10" (254 mm) bis 12" (300 mm). Derartige Profile bieten unter bestimmten Verhältnissen sowohl hinsichtlich ihrer Form, als auch ihrer Tragfähigkeit große Vorteile für den Konstrukteur im Vergleich zu den Normalträgern; denn der breitflanschige Träger kann an Stelle von genieteten Trägern bei vielen Konstruktionen mit einer Ersparnis an Gewicht oder an Gewicht und Arbeit verwendet werden. In Differdingen werden die Träger vom Rohblock aus auf einer einzigen Grey-Straße fertiggewalzt. In Bethlehem werden zwei Grey-Straßen aufgestellt, jede mit einer eigenen Antriebsmaschine; eine Straße für das Vorwalzen und die andere für das Fertigwalzen. Durch diese Anordnung wird die Straße noch bedeutend leistungsfähiger werden.

Die Bethlehem-Spezialprofile sind den Anforderungen des amerikanischen Eisenkonstrukteurs angepaßt. Es sollen drei besondere Typen von Trägern gewalzt werden, nämlich Spezialträgerprofile, Träger für Unterzüge und Säulenprofile von ⊢⊣-Querschnitt. Jeder, der sich mit Trägerkonstruktionen befaßt hat, weiß, daß der Steg der Normalträger dicker als nötig ist. Dieses liegt darin begründet, daß man auf einem gewöhnlichen Walzwerk den Steg praktisch nicht dünner walzen kann. Mit dem Grey-Walzwerk dagegen kann man den Steg auf die gewünschte Dicke herabwalzen, wobei man dem Profil die Tragfähigkeit bei gleichzeitiger Verminderung des Gewichtes erhält, indem man das im Steg ersparte Eisen in den Flansch bringt. Die Bethlehem-Spezialträger werden dieselbe Tragfähigkeit haben wie die Normalträger von derselben Höhe bei einer Gewichtsersparnis von 10 %, welche in der besseren Verteilung des Materials zwischen Steg und Flansch begründet liegt. Abbildung 1 zeigt einen Bethlehem-Spezialträger von 24" (610 mm) Höhe mit einem Fußgewicht von 72 lbs (107 kg f. d. l. m). Dieses Profil hat genau dieselbe Tragfähigkeit wie der normale 24"- (610 mm-) Träger mit 80 lbs Fußgewicht (119 kg f. d. l. m). Die Gewichtsersparnis beträgt somit 8 lbs f. d. Fuß (12 kg f. d. l. m) oder 10 %. In den verhältnismäßig seltenen Fällen, wo ein dickerer Steg verlangt wird, kann man den Querschnitt in der üblichen Weise vergrößern.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Das Bethlehem-Unterzugprofil, welches bis zu 24" (610 mm) hoch gewalzt werden soll, hat eine Tragfähigkeit, die derjenigen von zwei Normalprofilen von derselben Höhe entspricht, während das Gewicht des Trägers etwa $12\frac{1}{2}$ % geringer ist als dasjenige der zwei Normalträger. Abbildung 2 zeigt einen Träger von 15" (381 mm) Höhe mit einem Gewicht von 73 lbs f. d. Fuß (108,6 kg f. d. l. m). Seine Tragfähigkeit entspricht derjenigen von zwei 15"-(381 mm-) Normalträgern mit je 42 lbs Fußgewicht (62,5 kg f. d. l. m). Dieser Träger wiegt demnach 11 lbs f. d. Fuß (16,4 kg f. d. l. m) weniger als die beiden Normalträger. Man erreicht somit eine Gewichtsersparnis von 13 %, wobei das Gewicht

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 22 S. 1034.

der Verbindungsteile der Normalträger zu einem Unterzug, das etwa $3^1/_2$ lbs f. d. Fuß (5,2 kg f. d. l. m) beträgt, nicht berücksichtigt ist. Die Gesamtersparnis zugunsten des Bethlehem-Trägers ist mithin 16 %, wobei noch die Bearbeitungs- und Transportkosten für die Normalträger außer acht gelassen sind. Diese breitflanschigen Spezialprofile können als Stützen für Walzwerk- und andere Hallen mit Vorteil verwendet werden. Als Säulenprofil wird jedoch eine Spezialserie von Profilen mit ⊢⊣-Querschnitt gewalzt werden, welche speziell dem Bedarf an Säulen für Gebäudekonstruktionen angepaßt ist. Von diesen Profilen sind sieben Dimensionen vorgesehen, von 8" × 8" (200 × 200 mm) mit 1" steigend bis 14" × 14" (355 × 355 mm).

Abbildung 3 zeigt den Querschnitt der normalen 12"-(305 mm-) ⊢⊣-Säule. Durch Entfernen der Walzen voneinander läßt sich nun der Querschnitt in der in Abbildung 4 angegebenen Weise vergrößern, welche Arbeit das Walzwerk automatisch ausführt. Auf diese Weise kann man den Querschnitt der 12"- (305 mm-) ⊢⊣-Säule z. B. von 11,76 Quadratzoll (75,87 qcm) bis 79,06 Quadratzoll (509,70 qcm) steigern. Hierdurch ist man in der Lage, für ein gewöhnliches 12- oder 15 stöckiges Gebäude Profile von annähernd gleicher Form zu verwenden, indem man die Querschnitte der Belastung anpaßt. Das Walzwerk hat hierbei den Vorteil, die Säulen für das ganze Gebäude ohne Walzenwechsel herstellen zu können, wodurch eine Kürze der Lieferfrist erreicht wird, hinter der die heutige Arbeitsweise bedeutend zurücksteht. Bei der Fabrikation dieser Träger werden nur schwere Blöcke verwendet, so daß die Verarbeitung des Materials speziell bei den schweren Profilen eine genügende Zähigkeit des Metalls garantiert. Die einzige Bearbeitung, welche diese Säulen für den Eisenkonstrukteur erfordern, ist das Anbringen der Anschlüsse. Die ganze Werkstattarbeit an einem gewalzten ⊢⊣-Träger für zwei Stockwerke, welche Abbildung 5 im Detail zeigt, besteht im Bohren von 91 Löchern und Setzen von 13 Nieten. Eine entsprechende aus ⊔-Eisen und Flacheisen zusammengenietete Säule würde außer dem Transport von vier Profileisen das Lochen von 520 Löchern und Setzen von 240 Nieten erfordern. Sind die Träger sehr dick gewalzt, so müssen die Löcher allerdings gebohrt werden. Da aber die einzigen Löcher, welche erforderlich sind, diejenigen für die Anschlüsse sind — eine Gruppe von immer wiederkehrenden Löchern mit gleichen Abständen — so können dieselben mit einer mehrspindligen Spezialbohrmaschine gebohrt werden, welche jedesmal eine Gruppe auf einmal bohrt. Selbst bei gewöhnlicher Nietarbeit mit gestanzten Löchern ist es nötig, daß die Löcher für die Anschlüsse nach einer Schablone angerissen werden, um ein genaues Passen der einzelnen Verbindungsteile zu sichern. Dies ist bei der eben erwähnten Bohrmethode überflüssig. Alles zusammen gerechnet kann man bei der Verwendung der gewalzten Säulenprofile mit der Hälfte bis zwei Drittel der Fabrikationskosten der genieteten Säulen rechnen.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

Von der Einführung dieser Profile verspricht sich die Bethlehem Steel Company einen großen Erfolg, da durch die Ersparnis an Gewicht, die niedrigen Herstellungskosten, Verringerung der Transport- und Montagekosten die ganze Eisenkonstruktion bedeutend verbilligt wird.

Die Kohlenfelder der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

In der Reihe der kohlenfördernden Länder nehmen zurzeit die Vereinigten Staaten von Nordamerika den hervorragendsten Platz ein. Es dürfte daher auch für unsere Leser von Interesse sein, einige nähere Angaben über die Ausdehnung und sonstige Verhältnisse dieser mächtigen Industrie Nordamerikas zu erfahren. Wir machen auf das kürzlich erschienene Werk John Fultons „Coke“ aufmerksam,* aus dem Nachstehendes entnommen ist:

In den Vereinigten Staaten beginnt die Steinkohlenformation wie in Europa mit dem marinen Berg- bezw. Kohlenkalk, über dem zunächst ein dem flözbaren Sandstein entsprechendes Konglomeratgestein liegt und sodann das produktive Kohlengebirge; letzteres besteht aus zwei bis drei Flözpartien, welche als Anthrazit, halbbituminöse (15 bis 18 % fl. Best.) und bituminöse Kohlen (20 % und mehr) unterschieden werden. John Fulton klassifiziert die Kohlenfelder der Vereinigten Staaten unter acht Haupteinteilungen in folgender Reihenfolge:

1. Die Anthrazit-Kohlenfelder.
2. Die Kohlenfelder in der Trias an der atlantischen Küste.
3. Das Appalachische Kohlenfeld.
4. Das nördliche Kohlenfeld.
5. Das zentrale Kohlenfeld.
6. Die Rocky Mountains-Kohlenfelder.
7. Das westliche Kohlenfeld.
8. Die Kohlenfelder an der Pacifique-Küste.

I. Die Anthrazit-Kohlenfelder. Diese umfassen insgesamt einen Flächenraum von etwa 1010 Quadratmeilen. Das äußerste östliche Anthrazitfeld, welches hauptsächlich in Rhode Island liegt und mit seinem nördlichen Ende in Massachusetts hineinreicht, ist etwa 500 Quadratmeilen groß; es weist besondere Varietäten von Anthrazit und Cannelkohle auf, liefert aber nur wenig für den lokalen Markt. In Nordost-Pennsylvanien bedecken die drei vorhandenen Kohlenfelder eine Gesamtfläche von 485 Quadratmeilen. Diese drei Distrikte — Schuylkill, Lehigh und Wyoming — mit ihren kleinen angrenzenden Gebieten enthalten Schichten von reinen, glasartigen Anthrazitkohlen in Flözen von drei Fuß bis 60 Fuß Mächtigkeit. Die kleinen Anthrazitfelder in Sullivan County, Pennsylvania, mit den nicht zusammenhängenden Anthrazit-

Tabelle I.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Rhode Island	8,36	6,09	73,23	11,68	0,64
Massachusetts	2,05	4,99	76,96	15,44	0,56
Pennsylvania	2,98	3,38	87,13	5,86	0,65
Colorado	3,42	8,76	78,87	8,30	0,65

Tabelle II.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Richmond Bassin, Nordseite	—	24,57	62,39	13,04	—
Richmond Bassin, Südseite	—	34,25	62,97	3,24	—
Natürlicher Koks .	1,66	18,35	67,13	12,86	4,70
„ „ . . .	—	9,98	80,30	9,72	—
Farmville	1,43	28,28	53,60	11,81	4,67
Dan River	0,36	17,99	55,47	26,16	5,56
„ „	—	13,50	76,56	12,00	—
Deep River Cumnock Mine	1,216	32,914	57,36	6,58	1,93

Tabelle III.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Pennsylvanien, Osten .	1,73	23,89	67,03	6,69	0,66
„ , Westen .	1,70	39,15	46,66	10,52	1,97
Ohio	1,58	41,86	51,44	5,12	2,64
West-Virginia, Osten .	1,52	19,81	72,71	5,20	0,76
„ , Westen .	1,52	37,86	53,37	6,03	1,22
Kentucky	1,80	33,00	60,10	5,10	0,65
Tennessee	1,50	32,51	59,33	5,82	0,84
Alabama	1,65	32,48	60,15	4,82	0,90

Tabelle IV.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Pere Marquette, Nr. 1 Saginaw	10,15	33,14	53,95	2,76	1,10
Jackson, New Hope mine	5,58	46,73	45,28	2,41	2,83
Saginaw Co., Verne . .	5,82	39,79	45,15	9,24	3,83

Tabelle V.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Indiana { Block . . .	2,10	39,05	55,20	2,90	0,75
Indiana { Bituminös .	2,98	40,98	50,70	3,46	1,88
Jllinois, Jackson County	2,08	37,10	52,17	7,02	1,63
Kentucky { Bituminös .	4,48	32,22	54,03	7,90	1,37
Kentucky { Cannel . .	1,46	45,35	45,80	6,63	0,76

* Besprochen „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 14 S. 895.

Tabelle VI.

Herkunft	Art der Kohle	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	Verhältnis: C / Flüchtige Bestandteile
Colorado:						
Raton	Kokskohle	0,75	31,13	57,07	11,05	1,80
La Plata	„	0,82	37,25	55,72	6,00	1,50
Raton	Bitum.	4,88	36,25	53,57	7,97	1,31
Canyon City	Halbbitum.	6,21	31,32	52,47	11,10	1,65
South Plate	Braunkohle	22,95	28,64	43,31	5,10	1,51
Grand River	Anthrazit	0,59	6,59	88,82	4,00	13,47
Wyoming:						
Hams Fork	Braunkohle	7,75	35,10	50,60	6,55	1,44
Black Hills	Bitum.	8,58	44,36	37,12	9,95	0,84
New Mexiko:						
Gallup	Braunkohle	12,14	32,81	47,63	7,42	1,45
White Oaks	Bitum.	6,66	40,13	45,56	7,65	1,14
Carillos	Anthrazit	2,90	3,18	88,91	5,21	27,96
Montana:						
Clarks Fork	Braunkohle	6,53	38,22	48,33	6,92	1,26
Yellowstone	Kokskohle	1,02	38,01	48,20	11,87	1,27
Belt Mountain	Halbbitum.	3,68	25,48	58,05	11,71	2,28
Bull Mountain	Braunkohle	7,84	42,71	42,65	6,80	9,91

Tabelle VII.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Jowa	3,00	38,25	48,50	7,50	2,75
Missouri	6,50	37,71	42,17	10,56	3,06
Kansas	3,25	40,96	43,98	10,71	1,10
Indianer-Territorium, Osten	1,05	19,04	71,73	7,53	0,65
Indianer-Territorium, Westen	1,79	40,20	51,79	4,88	1,34
Arkansas, Osten	1,02	10,49	76,12	9,96	2,41
„ Westen	1,05	14,65	76,11	6,63	1,56

vorkommen in Maryland, West-Virginia, Colorado und Neu-Mexiko, bedecken eine Gesamtfläche von 25 Quadratmeilen. Die chemische Zusammensetzung der Anthrazitkohle des Hauptgebietes geht aus der Tabelle I hervor.

Tabelle VIII.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %
Stevens	10,00	5,81	48,46	4,20	1,53
Eagle Pass	5,27	37,48	44,46	10,22	2,57
Laredo	2,00	50,05	39,10	7,35	1,50
Bowie County	10,32	76,35	11,53	1,45	0,35

II. Die Kohlenfelder in der Trias an der atlantischen Küste. Diese einzelnen Kohlenfelder werden zwischen den Blue Ridge Mountains und dem Atlantischen Ozean angetroffen. Sie bestehen aus dem Richmond- und Farmville-Bezirk in Virginia und dem Dan River- und Deep River-Bezirk in Nordkarolina mit einer Gesamtfläche von 660 Quadratmeilen.

Tabelle IX.

Herkunft	Feuchtigkeit %	Flüchtige Bestandteile %	C %	Asche %	S %	Art der Kohle
Washington:						
Wilkinson	0,70	23,545	56,895	18,715	0,145	Kokskohle
Franklin	3,26	35,360	57,580	3,800	0,097	„
Newcastle	13,59	32,310	48,320	5,780	0,164	„
Oregon:						
Coos Bay	17,27	44,15	32,40	6,18	1,37	nicht verkokbar
„ „	6,88	48,69	32,05	12,38	1,50	„
Alaska:						
Admiralty Island	2,44	44,75	47,93	4,88	0,67	Braunkohle, verkokbar
„ „	2,57	55,44	29,75	12,24	0,89	„ „
Chilcat River	0,77	13,79	82,36	3,08	-	Halbanthrazit, „
Alaska Peninsula	1,62	36,56	52,92	8,90	0,75	Halbbitum. Kohle, verkokbar
Shumagin Islands	11,26	40,51	41,24	6,99	2,17	Braunkohle, „
Yukon Bassin	18,31	34,96	40,88	5,85	—	„ „
„ „	0,86	25,75	66,51	6,88	—	Halbbitum. Kohle, „

Tabelle X.

	Oberflächenraum in Quadratmeilen
1. Die Anthrazit-Kohlenfelder:	
New England (Rhode Island und Massachusetts	500
Pennsylvanien	485
Colorado und New Mexico	25
Zusammen	1 010
2. Die Kohlenfelder in der Trias an der atlantischen Küste:	
Trias, Virginia	210
„ Nord Carolina	450
Zusammen	660
3. Das Appalachische Kohlenfeld:	
Pennsylvanien	9 000
Ohio	12 000
Maryland	550
Virginia	2 000
West-Virginia	16 000
Ost-Kentucky	11 180
Tennessee	5 100
Georgia	200
Alabama	3 340
Zusammen	59 370
4. Das nördliche Kohlenfeld:	
Michigan	7 500
5. Das zentrale Kohlenfeld:	
Indiana	6 500
West-Kentucky	4 500
Jllinois	35 000
Zusammen	46 000
6. Das westliche Kohlenfeld:	
Jowa	20 000
Missouri	23 000
Nebraska	3 200
Kansas	20 000
Arkansas	9 100
Indianer-Territorium	20 000
Texas	4 500
Zusammen	99 800
7. Die Rocky Mountains-Kohlenfelder usw.:	
Nord-Dakota	24 000
Montana	32 000
Wyoming	16 500
Utah	2 000
Colorado	18 100
New Mexico	2 890
Idaho	4 620
Süd-Dakota	
Zusammen	100 110
8. Die Kohlenfelder an der Pacifique-Küste	
Washington	Estimated
Oregon	25 000
Californien } Alaska }	5 000
Zusammen	30 000
Gesamt-Oberflächenraum	344 450

Die Kohle im Richmond-Bassin ist bituminös und liefert bei richtiger Behandlung eine mittlere Koksqualität. Ein eigentümliches Produkt bildet der in diesem Revier wiederholt vorkommende natürliche Koks oder Karbonit — eine Folge der dortigen Grünsteindurchbrüche. Die Kohlenfelder im Farmville-Revier sind von mäßiger Flözmächtigkeit und vielfach von Verwerfungen durchzogen. Aehnlich liegen die Verhältnisse im Deep River und Dan River-Revier. Das Dan River-Kohlenfeld hält man für aussichtsreicher als die anderen. Obenstehende Tabelle II gibt eine Uebersicht über die chemische Zusammensetzung der Kohle aus den einzelnen Revieren.

III. Das Appalachische Kohlenfeld. Das Appalachische Kohlenfeld ist das reichste und größte Kohlenfeld der Welt. Es liegt längs der westlichen Seite der Alleghenyberge und hat im allgemeinen eine südwestliche Richtung. Das nördliche Ende reicht mit seinen Ausläufern bis nach Nordwest-Pennsylvanien, berührt beinahe den Staat New York, und das südliche Ende bis in den Staat Alabama hinein. Das Appalachische Kohlenfeld hat eine Länge von etwas über 800 Meilen bei einer Breite von 30 bis 180 Meilen und bedeckt in seinem breiten südwestlichen Laufe einen Teil der Staaten Pennsylvanien, Ohio, Maryland, Virginia, West-Virginia, Kentucky, Tennessee und Alabama. Die allgemeine Richtung seiner östlichen Grenze folgt fast horizontal der Küste des Atlantischen Ozeans. Man unterscheidet zwei Flözpartien, die untere und die obere, in denen fünf Flözgruppen mit zusammen 710 m Mächtigkeit übereinander folgen.

Die Kohlenformation bildet eine Reihe langgezogener Mulden mit flachem Einfallen und einer fast horizontalen Lage der Kohle in der Mitte der Mulde, wogegen an den Rändern der Neigungswinkel selten mehr als 10° ausmacht. West-Virginia besitzt die tiefsten Kohlenlager. Die Mächtigkeit der Kohlenflöze wechselt zwischen einigen Zoll bis 10 Fuß oder mehr und das Verhältnis der Gebirgsmächtigkeit und Flözmächtigkeit stellt sich etwa wie 50 : 1. Die Tabelle III führt die Hauptqualitäten des Appalachischen Kohlengebietes vor Augen.

IV. Das nördliche Kohlenfeld. Das Michigan-Kohlenfeld, in der Mitte des gleichnamigen Staates, nimmt eine Fläche von 7500 Quadratmeilen ein; es liegt in einer ziemlich flachen Gegend, umgeben von gebirgigem Land. Die kohlenführenden Schichten sind etwas unregelmäßig in bezug auf Charakter, Lagerung und Störungen. Während der letzten Jahre hat der dortige Bergbau einen gewaltigen Aufschwung genommen. Die obere Flözpartie liefert gute Kokskohle, die untere hingegen nicht. Die chemische Analyse der Michigan-Kohle stellt sich der Tabelle IV entsprechend.

V. Das zentrale Kohlenfeld. Dieses Kohlenfeld mit 46 000 Quadratmeilen Flächenraum durchzieht die Staaten Illinois, Indiana und West-Kentucky. Man gewinnt dort bituminöse Cannel- und „block"-Kohle, in der Hauptsache aber bituminöse Kohlen. Die „block"-Kohle von Indiana stellt einen besonderen Brennstoff dar, indem bei ihrem Verkoken die normale Struktur der Kohle intakt bleibt. Die verschiedenen Kohlensorten setzen sich chemisch gemäß Tabelle V zusammen.

VI. Die Rocky Mountains-Kohlenfelder. Das kohlenführende Gebirge umfaßt hier einen Teil von Dakota, Montana, Idaho, Wyoming, Utah, Colorado und Neu-Mexiko, und zwar liegen die Hauptzechen auf der Ostseite des Rocky Mountains. Die Qualität dieser Kohlen ist sehr verschieden; einige geben guten Koks, viele indes lassen sich nicht verkoken, bilden aber ausgezeichnete Kessel- und Fabrikationskohle. Im letzten Jahrzehnt sind die Rocky Mountains-Kohlenvorkommen seitens der Regierung und Privatgesellschaften wiederholt untersucht worden, und es hat sich herausgestellt, daß der Wert dieser großen Kohlenfelder ein wesentlich höherer ist, als man bisher annahm. Die chemische Analyse der verschiedenen Kohlen geht aus der Tabelle VI hervor.

Insgesamt bedecken die Kohlenlager, soviel man jetzt weiß, eine Fläche von 100 110 Quadratmeilen, wahrscheinlich aber ist diese Angabe zu gering.

VII. Das westliche Kohlenfeld. Das westliche Kohlenfeld nimmt den südlichen Teil von Jowa ein, die südöstliche Ecke von Nebraska, den nordwestlichen Teil von Missouri, die Ostseite von Kansas, geht durch den östlichen Teil des Indianerterritoriums und endigt in einer großen Gabel mitten in Arkansas. Es liegt in der inneren Ebene des Kontinents mit einer Gesamtoberfläche von 99 800 Quadratmeilen. Ausgedehnte Grubenbetriebe sind in Jowa, Missouri und Kansas, wie auch im Indianerterritorium, wo neuere Untersuchungen große Kohlenvorkommen festgestellt haben, die für die Koksfabrikation von hoher Bedeutung sind. In Missouri und Kansas stehen wenig Koksanlagen in Betrieb, so daß die Kohlenförderung daselbst gering ist; der Koks aus dem Indianerterritorium geht hauptsächlich nach Mexiko. Die Tabelle VII gewährt einen Ueberblick über die Kohle des westlichen Kohlenfeldes.

Die Kohlenvorkommen in Texas gehören geologisch ebenfalls zum westlichen Feld. Es ist zumeist Braunkohle, von der Professor E. T. Dumble, Staatsgeologe, sagt, daß sie von sehr verschiedener Qualität sei und daß von jedem Vorkommen eine Analyse erforderlich sei, um mit Sicherheit bestimmen zu können, für welchen Zweck sie am besten geeignet sei. Die Tabelle VIII enthält einige Analysen von Texas-Braunkohle.

VIII. Die Kohlenfelder an der Pacifique-Küste. Diese umfassen eine Anzahl zerstreut liegender Kohlenfelder von geringer Ausdehnung in den Staaten Washington, Oregon, Californien und Alaska. Die Kohlen gehören der Tertiärzeit an und zeigen den gewöhnlichen Charakter der Braunkohle. Nach der bisherigen geologischen Aufnahme nimmt man an, daß die Gesamtfläche dieser Kohlenfelder etwa 30 000 Quadratmeilen beträgt. In West-Washington sind neuerdings einige Flöze bituminöser Kohle gefunden worden, die sich bei geeigneter Aufbereitung besonders für die Koksfabrikation gut eignet, desgleichen auch in Ost-Washington. Die chemische Zusammensetzung dieser Kohlen geht aus der Tabelle IX hervor. Insgesamt umfassen nach Fulton die Kohlenfelder der Ver. Staaten einen Oberflächenraum von 344 450 Quadratmeilen, wie die Tabelle X des näheren ergibt.

Kupfer im Eisen.

Von Geh. Bergrat Dr. H. Wedding, Direktor des Kleingefügelaboratoriums der Königlichen Bergakademie in Berlin.

Wilhelm Müller, Chemiker und Apotheker in Japan, hat auf Grund einer Arbeit, welche er in dem Kleingefügelaboratorium der Königl. Bergakademie in Berlin ausgeführt hat, die Doktorwürde an der Universität Leipzig erlangt. Die Arbeit ist deshalb besonders wertvoll, nicht nur vom wissenschaftlichen, sondern auch vom praktischen Gesichtspunkte aus, weil die Anschauungen über den Einfluß des Kupfers auf das Eisen bisher äußerst verschieden beurteilt wurden. Kupferhaltiges Eisen kommt verhältnismäßig oft vor, da Kupfer in Eisenerzen häufig ist und da es als das bei weitem edlere und daher leichter reduzierbare Metall bei der Reduktion im Hochofen stets in das Eisen übergeht, sich auch nachher bei der Reinigung des Roheisens durch Frischarbeiten aus demselben Grunde nicht wieder entfernen läßt. Zwar gibt es allerlei Hilfsmittel, um dasjenige Kupfer, welches nicht durch Handscheidung vor der Verhüttung aus den Erzen entfernt war, durch Röstung und Auslaugung aus den Erzen zu entfernen, aber selten gelingt es, aus ökonomischen Rücksichten einen solchen Prozeß vollständig durchzuführen. Namentlich sind es die Rückstände des kupferhaltigen Schwefelkieses, welche, nach

ihrer Röstung mit Chlornatrium zum Zwecke der Gewinnung des Kupfers ausgelaugt, doch immer noch einen, wenn auch verhältnismäßig kleinen Gehalt an Kupfer zurückhalten. Anderseits hat man versucht, absichtlich dem Eisen Kupfer zuzusetzen, um seine Eigenschaften zu verbessern. Im großen und ganzen gilt allerdings heutigentags die Ansicht bei den Hüttenleuten, daß metallisches Kupfer an sich, wenn es nicht in allzu großen Mengen vorkomme, dem Eisen keine nachteiligen Eigenschaften zufüge, daß es dagegen in dem Augenblicke schädlich wirke, wo gleichzeitig Schwefel im Eisen vorhanden ist. Hierüber sind in den Lehrbüchern der Eisenhüttenkunde die wichtigsten Erfahrungen zusammengestellt, aber sie liefern kein abschließendes Ergebnis. Es ist nämlich sehr schwierig, Legierungen reinen Eisens und reinen Kupfers herzustellen. Vielfach hat man behauptet, daß sich Kupfer mit Eisen nur in bestimmten Verhältnissen legiere, dann aber metallisch ausscheide, während andere annehmen, daß sich Kupfer in allen Verhältnissen mit Eisen vereinigen lasse, wenn das Eisen an sich frei von anderen Elementen, namentlich Kohlenstoff sei, wogegen die Möglichkeit von Kupferaufnahme durch den Gehalt an anderen Elementen, namentlich wieder Kohlenstoff, erheblich herabgemindert werde.

Nachdem Müller die bisher bekannt gewordenen Versuche, die Eigenschaften des kupferhaltigen Eisens zu erforschen, zusammengetragen hat, geht er auf seine eigenen Schmelzversuche über, die er nach dem Goldschmidtschen Thermitverfahren angestellt hat. Er führte sie anfangs in mit Magnesiamasse gefütterten Tiegeln aus, ging dann aber mit besserem Erfolge dazu über, mit Kalkeinlage versehene hessische Tiegel zu benutzen. Er erzeugte darin Legierungen mit verschiedenen Verhältnissen beider Metalle. Ueberall mußte eine Analyse des Produkts angestellt werden, da die Erzeugung nicht ohne gewisse Metallverluste abging. Er erhielt eine Reihe von solchen Legierungen mit Kupfergehalten bis zu 93 % Kupfer.

Abbildung 1.

Kupferfreies Flußeisen mit 0,12 % C, 0,38 % Mn, 0,05 % P. Mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 140 fache Vergrößerung. Die dunklen Punkte sind Perlit. Die Figuren stellen das Grenzliniennetz der Ferritkristallite dar.

Abbildung 2.

Schmelze mit 7,72 % Cu. Mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 140 fache Vergrößerung. Die Ferritkristallite erscheinen wesentlich größer, als bei kupferfreiem Material. Ihre Grenzlinien sind krumm und ineinander gebuchtet.

Müller wies nach, daß sich Eisen mit 0,14 % Kohlenstoff in allen Verhältnissen mit Kupfer legieren lasse, daß sich ferner durch das Thermitverfahren das gesamte Kupfer in das Eisen führen lasse, wenn Kupferoxyd und Eisenoxyd im Ueberschuß mit Aluminium geschmolzen wird, daß Silizium, Kohlenstoff und Phosphor auch bei großem Ueberschuß von Metalloxyden fast unverändert erhalten bleiben, während Aluminium und Mangan schon bei geringem Oxydüberschuß in die Schlacke gehen. Die alte Erfahrung wurde bestätigt, daß Kupfer die Entfernung des Schwefels aus Oxyden hindert.

Es fragte sich nun zuerst, wie der Schwefel im kupferhaltigen Eisen gebunden sei, und Müller fand, daß der Schwefel als Cu_2S gebunden ist, wenn genügend Kupfer zur Entstehung dieser Verbindung vorhanden ist, während erst ein Ueberschuß von Schwefel vom Eisen gebunden wird.

Die Ergebnisse waren ferner, daß Kupfer innerhalb bestimmter Grenzen für jede Eisenart als wertvoller Bestandteil zu betrachten sei. Es vermindert zwar die Schweißbarkeit, aber auch die Neigung zu rosten, befördert die Schmelzbarkeit und Flüssigkeit, erhöht Härte, Festigkeit und anscheinend auch Härtbarkeit.

Die wichtigste Untersuchung galt nun dem Kleingefüge des kupferhaltigen Eisens. Die Versuche hierüber wurden an Schliffen, die in der

Licht-
richtung

Abbildung 3.

Nur poliert, nicht geätzt. 65fache Vergrößerung. Zwischen den eisenfarbigen Partien zeigen sich die kupferfarbigen Zwischenwände.

Abbildung 4.

Mit Salpetersäure 1 : 50 geätzt, und weiter als Kathode in Schwefelsäure 1 : 50 dem Strom eines Meidinger Elementes ausgesetzt. 1000fache Vergrößerung. Deutliche Tetraeder sind zu erkennen.

Licht-
richtung

Abbildung 5.

Zementiert und mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 140fache Vergrößerung. Das Bild zeigt große Zementitpartien, deren erhabene Lage im Gesichtsfeld deutlich an den Schattenlinien zu erkennen ist. Die dunklen Auflagerungen auf dem Zementit sind wahrscheinlich Kupfersulfür.

Abbildung 6.

Zementiert und mit Kupferammoniumchlorid geätzt. 160fache Vergrößerung. An Stelle der noch teilweise erkennbaren dunklen kupferfarbigen Gänge treten in dieser Randpartie helle Zementitgänge mit dunkler Auflagerung von Schwefelkupfer auf.

bekannten Art hergestellt und geätzt wurden, ausgeführt. Die Ergebnisse waren folgende:

1. Eisen mit 0,14 % Kohlenstoff und 0,09 % Schwefel zeigt auch bei einem Gehalt von 7,77 % Kupfer noch keine Kupferausscheidungen.

2. Das Kleingefüge des kupfer- und schwefelkupferhaltigen Eisens ist unregelmäßig in bezug auf Größe und Grenzlinien der Ferritkristalle. Die einzelnen Kristalle greifen mit krummen Grenzlinien ineinander und dadurch erklärt sich die größere Festigkeit kupferhaltigen Eisens gegenüber dem kupferfreien.

3. Schwefelkupfer und Kupfer verhindern die Perlitbildung. An Stelle des Perlits treten Zementitkristalle auf. Hierdurch wird die größere Härte des kupfer- und schwefelhaltigen Eisens bedingt.

4. Das Kupfer und das Schwefelkupfer sondert sich zum größten Teil zwischen den Ferritkristallen ab und bildet eine Hülle um diese. Dadurch wird die Rostbildung verhindert oder verzögert.

5. In Legierungen von Eisen mit 22,2 und 61,7 % Kupfer ist der größte Teil des Kupfers als ein die Ferritkristalle umgebendes Zellengefüge abgelagert.

6. In Kupfer mit 7 % Eisen läßt sich auch bei einem Gehalte von 0,024 % Schwefel noch Kupfersulfür mikroskopisch nachweisen.

Müller zementierte noch die kupferhaltigen Eisenproben und fand, daß die Aufnahme des Kohlenstoffs im allgemeinen um so schneller ging, je größer der Kupfergehalt war. Er fand aber auch, daß erstens kohlenstoffreiches Eisen (also Roheisen) nicht mehr als 4,75 % Kupfer aufzunehmen imstande ist und zweitens Kupfer nicht mehr als 1,5 % kohlenstoffreiches Eisen zu lösen fähig ist.

Bei der Untersuchung der Haltepunkte fand Müller, daß die eutektische Temperatur für kupferhaltiges Eisen mit 0,14 % Kohlenstoff bei 620 bis 640 ° liege, mithin die des Eisens durch Kupfer um 60 bis 80 ° herabgesetzt werde. Daher erklärt es sich, daß kupferhaltiger Stahl sich leichter härten läßt als kupferfreier.

Die Arbeit ist durch zahlreiche, ebenfalls im Laboratorium für Kleingefüge der Königlichen Bergakademie in Berlin aufgenommene mikroskopische Abbildungen erläutert, von denen die wichtigsten wiedergegeben sind. Die Ergebnisse zeigen sicher, daß das Studium des Kleingefüges erhebliche praktische Bedeutung besitzt, wenn es nur zweckmäßig und richtig systematisch angewendet wird.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neues Verfahren zum Walzen von Rundeisen.

Der Aufsatz von W. Tafel: „Neues Verfahren zum Walzen von Rundeisen"* veranlaßt mich, über Versuche gleicher Art zu berichten, die in Völklingen im Laufe des letzten Jahres vorgenommen wurden. Das Walzen von Rundeisen hat von jeher zu den heiklen Kapiteln der Walzwerkstechnik gehört, man ist bei keinem Profil so sehr auf die Geschicklichkeit und stete Aufmerksamkeit eines Einzelnen, des Walzmeisters, angewiesen, wie beim Walzen von Rundeisen. Mancher Stab-Ausschuß fällt, sei es, daß der Stab zu leer oder zu voll, oder schief gewalzt ist. Dieser Mißstand hat wohl schon manchen Walztechniker veranlaßt, auf Mittel zu sinnen, die diesen Fehler wesentlich verringern, wenn nicht ganz beseitigen. Bei der gleichen Stellung der Walzen und genauer Einstellung der Führungen ergeben sich schon wesentliche Differenzen in den Abmessungen durch die ungleichen Temperaturen, bei denen die Stäbe gewalzt werden; während der bei normaler Temperatur hergestellte Stab gut rund ausfällt, wird der heißer gewalzte etwas leer, der kälter gewalzte dagegen zeigt Nahtbildung. Beide Unregelmäßigkeiten sind gleich unerwünscht und nur in ganz geringen Grenzen zulässig. In Völklingen wurde aus zwei Oefen von abweichender Konstruktion gearbeitet, die Temperaturunterschiede waren häufig recht bedeutend und dementsprechend auch die Abmessungen der fertigen Stäbe. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, griff ich zu demselben Mittel, welches W. Tafel in seinem Aufsatze beschreibt, zu den Kopfrollen. Mir schwebte das Universalwalzwerk vor, welches die Dimensionierung des Walzgutes nach beiden Richtungen, Höhe und Breite, gestattet. Um zu verhüten, daß die Rundstäbe bald zu voll, bald zu leer die Walze verließen, gedachte ich, das Rundkaliber der Walze nach beiden Seiten etwas aufzuschneiden, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mm, wie Abbildung a zeigt. Das Entwicklungsquadrat sollte so gewählt werden, daß bei sehr heißem Blocke das Oval sich zu einem schönen Rund auswalzte, bei kälteren Blöcken dagegen und dementsprechend stärker ausfallendem Entwicklungsquadrate würde der Rundstab an beiden Seiten, den Ausschnitten des Kalibers gemäß, eine Wulst erhalten, die dann durch die stehenden Walzen beigedrückt werden sollte, so

Abbildung a.

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 20 S. 1240.

daß in allen Fällen ein brauchbares Fabrikat resultierte. Abbildung a zeigt, wie der Versuch gedacht war. Ich ging hierbei von der Annahme aus, daß der Druck im Rundkaliber genügen würde, den Stab glatt durch die Kopfwalzen zu stoßen und die geringe Formänderung zu bewirken. Der erste Versuch mißlang, weil die Zapfen der Rollen zu schwach gewählt und nicht sorgfältig genug gelagert waren; dieselben verbogen sich, so daß die Rollen nicht mehr rotierten. Besondere Umstände verhinderten die Fortsetzung des Versuches bei kleineren Dimensionen — es handelte sich um Dicken zwischen 45 bis 60 mm —, später wurde der Versuch in exakter Weise durchgeführt bei dickeren Rundeisen, 100 bis 200 mm, ohne indes ein zufriedenstellendes Resultat zu ergeben. Sobald die Rollen einige Arbeit zu leisten hatten, den Stab in horizontaler Richtung zusammendrücken mußten, blieb derselbe mit dem hinteren Ende in den Rollen stecken, der Druck des Rundkalibers war nicht hinreichend, um den Stab durch die Rollen zu treiben. Das Auseinanderziehen und Wiedereinstellen der Rollen verursachte fortwährende Störungen, der folgende Stab erhielt durch die Unterbrechung in der Walzarbeit unerwünschte Abweichungen in der Dimension. Man ist deshalb von der Anwendung der Kopfwalzen abgekommen, weil der Schaden den Nutzen bedeutend überwog. Nach meiner Ansicht ließe sich vielleicht ein günstiges Resultat erzielen, wenn man die Rollen mechanisch antreiben würde, so daß dieselben eine leichte Formgebung bequem leisten könnten, ein Versuch in diesem Sinne würde vielleicht nicht enttäuschen. Die Geschicklichkeit des Walzmeisters beim Einstellen der Führungen kann natürlich auch hier nicht entbehrt werden, aus einem schief gewalzten Stabe läßt sich auch kaum durch Kopfrollen ein brauchbares Fabrikat herstellen. Von einem andern großen Walzwerke ist mir bekannt, daß ebenfalls Versuche mit Kopfrollen vorgenommen wurden, die Resultate sollen gleichfalls nicht befriedigen. Bei den Tafelschen Versuchen scheint es sich um kleinere Dimensionen zu handeln; wieweit sich das Verfahren da bewährt, kann ich aus eigener Erfahrung nicht berichten. Vielleicht werden die Versuche auch anderweitig vorgenommen, eventuell mit angetriebenen Kopfrollen; es wäre sehr zu wünschen, daß wirkliche Erfolge verzeichnet werden könnten, der Nutzen würde für die Walzwerke recht bedeutend sein.

Großenbaum, im November 1906.

A. Bartholme.

* * *

Die Anwendung vertikaler Rollen für andere als Universalwalzwerke ist vielfach versucht worden, meist mit angetriebenen, aber auch, wie bei dem Daelenschen kontinuierlichen Walzwerk, mit nicht angetriebenen Vertikalwalzen. Die erstere Art muß meiner Ansicht nach stets fehlschlagen, weil es nicht möglich ist, die Umfangsgeschwindigkeit der sekundären Walzen der Geschwindigkeit des Walzgutes nach dem Verlassen der primären Walzen anzupassen. Denn die letztere ist variabel, sie hängt von der Größe der Formveränderung ab, welche das Walzgut in den primären Walzen erfährt, und diese wieder wird beeinflußt von der Temperatur des Walzgutes, dem Springen der Walzen und anderen stets wechselnden Momenten. Die zweite Art kann nur Erfolg haben, wenn eine Führungshülse angewandt wird, welche so beschaffen ist, daß es dem Material vollständig unmöglich ist, sich anzuschoppen oder nach anderer Seite auszuweichen als durch das Kaliber der Vertikalwalzen. Tatsächlich ist es diese Führungshülse, welche als patentfähig trotz der zahlreichen bekannten Vertikalwalzwerke anerkannt worden ist. Bei richtiger Konstruktion derselben ist es, wie Versuche gezeigt haben, möglich, Formveränderungen bis zu 1 mm mit den sekundären Walzen zu erreichen, ein Druck, wie er so groß für Rundeisen bis 40 mm, und wie er größer auch für stärkeres Rundeisen nie notwendig werden wird. Wenn sich bei den Versuchen von Bartholme gezeigt hat, daß der Druck des Rundkalibers nicht hinreichend war, um den Stab durch die Rollen zu treiben, so kann ich das nur aus der Anwendung einer nicht geeigneten Führungshülse erklären. Denn die Kraft, mit der das Walzgut die primären Walzen verläßt, ist tatsächlich so groß, daß sie ganz beträchtliche Walzarbeit zu verrichten vermag. Abgesehen von den schon angeführten Erfahrungen, welche ich in dieser Beziehung mit meinem Apparat gemacht habe, geht das auch aus Beobachtungen hervor, zu welchen wohl jeder Walzwerkstechniker schon Gelegenheit gehabt hat. Trifft ein Walzstab beim Verlassen eines Kalibers auf ein Hindernis, so biegt sich der stärkste Walzbalken eher durch, oder es ereignet sich irgend etwas anderes eher, als daß der Stab in dem Kaliber schleift bezw. stecken bleibt. Ich habe in solchen Fällen schon Winkel von 30 m Länge, welche auf eine Auslaßführung aufgestoßen sind, in kaum mehr rotwarmem Zustand zu einem Klumpen zusammenschweißen sehen, welcher in keinem kleinsten Teil mehr etwas von der Form eines Winkels erkennen ließ, und der zudem derart auf die kalte Gußführung aufgeschweißt war, daß er mit dem Hammer nur mit Mühe davon abgeschlagen werden konnte. Die Kraft, welche derartige Formveränderungsarbeit zu leisten imstande ist, muß, wenn sie richtig benutzt wird, unbedingt die beim Polieren eines Rundstabes nötige Walzarbeit leisten können.

Die Schwierigkeit, welche Bartholme erwähnt, daher rührend, daß das Ende des Walzgutes nicht mehr durch die Sekundärwalzen hindurchgedrückt

werden kann, ist bei meiner Vorrichtung vermieden (s. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 20 S. 1244). Im übrigen scheint mir aus den Versuchen von Bartholme allerdings hervorzugehen, daß für ganz schweres Rundeisen von 100 mm und darüber das fragliche Verfahren sich nicht mehr verwenden läßt, eine Erfahrung, die mir ohnehin als wahrscheinlich erschien. Dagegen muß es meiner Ansicht nach für Stärken bis 60 mm noch gut verwendbar sein. Die von mir erzielten, in „Stahl und Eisen" veröffentlichten Resultate erstrecken sich allerdings nur auf Stärken von 9 bis 25 mm.

W. Tafel.

Nürnberg, im November 1906.

Laufdrehkrane für eine Gießerei.

Die nachstehend beschriebenen, von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg gebauten Laufdrehkrane sind in bezug auf ihren Verwendungszweck als neuartig anzusehen. Abbildung 1 stellt in schematischer Weise den Einbau der Krane in dem Gebäude dar. In der Längsrichtung des Gebäudes sind zwei Laufbahnen vorhanden, bei denen jeweils die äußeren Laufbahnschienen in üblicher Weise an den Gebäudewänden parallel zu diesen verlegt sind, während die inneren Schienen von den entsprechend ausgebildeten Dachbindern getragen werden. Hierdurch entfallen die sonst notwendigen Laufbahnstützen in der Gebäudeachse und es wird eine vollständig säulenfreie Halle geschaffen.

Auf den Schienen der Kranbrücke, deren Laufwerk wie bei gewöhnlichen Laufkranen ausgebildet ist, befindet sich ein mit eigenem Fahrwerk ausgerüsteter Wagen. Auf der Plattform des Wagens ist ein Laufschienenkranz angeordnet, auf welchem mittels vier konischer Rollen die zwischen den Kranbrückenträgern hindurchragende, das Hubwerk und den Führerkorb aufnehmende Eisenkonstruktion der Drehsäule drehbar gelagert ist. Dieser Drehsäule ist unterhalb der Kranbrückenträger die Form eines zweiarmigen Auslegers gegeben. Auf dem hinteren gewichtbelasteten Arm des Auslegers befindet sich das gleichzeitig mit als Gegengewicht dienende Hubwerk, von dessen Trommel das Lastseil in zwei Strängen über die festen Rollen am Ende des vorderen Armes zur vierrolligen Flasche geführt ist. Das Seil ist am Auslegerkopf mittels fester Ausgleichrolle aufgehängt.

Abbildung 1. Einbau der Laufdrehkrane in dem Gießereigebäude.

Der Führerstand ist äußerst zweckmäßig in der Mitte des Auslegers angeordnet. Für jede Bewegungsart ist ein besonderer Motor vorgesehen. Der Motor für das Hubwerk leistet 50 P.S. bei 580 Umdrehungen i. d. Minute. Er arbeitet durch ein Schneckengetriebe und Stirnrädervorgelege auf die Seiltrommel. Das Festhalten der Last erfolgt durch eine Bandbremse, die durch einen Bremslüftmotor betätigt wird. Das Senken der Last wird durch Gegenstrombremsung nach dem System der Siemens-Schuckertwerke bewirkt. Das Drehwerk besitzt einen Motor von 12 P.S. bei 950 Umdrehungen i. d. Minute, welcher durch Stirnrädervorgelege zwei gegenüberliegende Laufrollen antreibt. Um den drehbaren Teil genau in zentrischer Lage zu erhalten, sind an demselben vier horizontal liegende Laufrollen angeordnet, die sich gegen den auf dem Laufwagen befestigten Ringträger stützen. Der erwähnte Laufwagen wird durch einen Motor von 12 P.S. und 950 Umdrehungen i. d. Minute angetrieben. Die Arbeitsübertragung erfolgt durch Stirnrädervorgelege auf sämtliche vier Laufrollen. Der Radstand und die Spurweite des Wagens sowie die Gewichtsbelastung des Auslegers sind so groß gewählt, daß in jedem Fall genügende Sicherheit gegen Kippen vorhanden ist. Die Längsbewegung des Kranes geschieht durch einen Motor von 40 P.S. bei 580 Umdrehungen i. d. Minute, der ebenfalls durch Stirnrädervorgelege auf zwei von den vorhandenen vier Laufrädern arbeitet.

Die Hauptangaben über die Krane sind folgende:

Abbildung 2. Laufdrehkran von 30 t Tragfähigkeit, ausgeführt von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Normale Tragfähigkeit	30 000 kg
Spannweite der Kranbrücke	13 200 mm
Ausladung des Auslegers (Mitte Drehkran bis Mitte Lasthaken) . . .	4 000 „
Hubhöhe	9 000 „

Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen:

Kranfahren . . .	30 000 kg	50 m i. d. Min.
Heben	30 000 kg	4—5 m „
Heben	15 000 kg	9 m „
Auslegerfahren . .	30 000 kg	15 m „
Auslegerdrehen .	30 000 kg	(360°) 45 Sek.

Die vier Anlaßapparate (Kontroller) sowie die Schalttafel mit den nötigen Apparaten sind beim Führerstand untergebracht, von dem man einen guten Ueberblick auf das ganze Arbeits-

feld des Kranes hat. Der Strom (Drehstrom von 500 Volt Spannung) wird dem Kran mittels einer längs der Kranlaufbahn liegenden Schleifleitung zugeführt und durch Kabel und weitere Schleifleitungen über einen auf dem Laufwagen angebrachten Bügel zum drehbaren Teil nach der Schalttafel weitergeleitet.

Die außerordentlichen Vorteile einer derartigen Kranordnung liegen darin, daß eine zwei Krane vorhanden sind, wie im vorliegenden Fall, können nötigenfalls vier Krane an einer Last angreifen, also 120 t gehoben werden. Die Anordnung von mehreren solchen Kranen bietet weiter gegenüber gewöhnlichen Laufkranen eine größere Bewegungsmöglichkeit der Lasten auch dann, wenn einer der Krane für längere Zeit festgelegt ist, wie dies bei Form- und Gießarbeiten nicht selten vorkommt. Der eine Kran

Abbildung 3. Zwei Laufdrehkrane von je 30 t Tragfähigkeit, ausgeführt von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

von Säulen vollständig freie Halle in vollkommenster Weise beherrscht wird, indem man jede Stelle der Gebäudegrundfläche mit dem Lasthaken zu bestreichen imstande ist, was bei gewöhnlichen Laufkranen durch den bei äußerster Katzenstellung mehr oder weniger großen Abstand des Hakens von der Wand nicht der Fall sein kann. Da ferner die Haken unter der Kranbahn hindurch in das Feld des nebenan laufenden Krans greifen können, ist es möglich, besonders große Lasten ohne weiteres mit zwei Kranen zu heben; oder falls auf jeder Bahn reicht hierbei die Last seinem Nachbarkran, welcher sie in seinem Arbeitsfeld absetzt.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, daß eine derartig vollkommene Anlage für den Betrieb in modernen Großgießereien ganz wesentliche Vorteile aufweist gegenüber den bisher gebräuchlichen Anordnungen von gewöhnlichen Laufkranen in mehrschiffigen Gebäuden. Auch dürften die Gesamt-Anlagekosten unter Berücksichtigung, daß die gesamte Gebäudefläche eine einzige nutzbare Arbeitsfläche bildet, kaum höher sein, als diejenigen der bisherigen Anordnungen.

Mitteilungen aus der Gießereipraxis.

Ein neuer Formkasten.

Dem Bedürfnis nach einem leichten Formkasten, der zugleich die Vorteile der gußeisernen aufweist, entsprang die nachfolgend beschriebene und abgebildete Konstruktion.* Die Seitenwände des Kastens (Abbildung 1) bestehen aus starkem, rechtwinklig gebogenem Wellblech von etwa 25 mm Höhe, das an den überstehenden Enden durch Gußeisen verstärkt ist. Die Kopfstücke sind aus Gußeisen, 6 mm stark, sie besitzen an der Innenseite eine Sandleiste, ferner sind Handgriffe aus Walzeisen eingegossen, während entsprechend den Seitenteilen des Kastens gerippte Ansätze mit Aussparungen zur Aufnahme zweier Verbindungsbolzen von 9,5 mm Stärke, weiterhin eine Nase für den Führungsstift zum Zusammensetzen der Einzelkasten angegossen sind. Abbildung 2 zeigt die Anwendung von hölzernen Seitenwandungen bei denselben Kopfstücken; auf diese Weise läßt sich rasch und leicht aus alten Teilen ein neuer Kasten zusammenbauen. Auch ist für die Aufbewahrung einer großen Menge verschiedener solcher zusammenstellbarer Kasten nur wenig Raum nötig. Bezüglich des Gewichtes sei erwähnt, daß ein Formkasten, der in Holz angefertigt 9 kg wiegt, in der aus Abbildung 1 hervorgehenden Ausführung 14,5 kg, in Gußeisen dagegen 21,7 kg schwer sein würde.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

* „American Machinist" 1906, Nr. 23.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Oktober 1906. Kl. 10 a, F 21 825. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf und abbewegten Gleitschlitten. Hch. Fischer, Gelsenkirchen.

Kl. 24 e, G 22 159. Verfahren zur Beseitigung der Abwässerdünste bei Gasreinigern. Güldner-Motoren-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 24 f, L 21 827. Rost mit auswechselbaren Stäben, deren Steg in senkrechter Richtung wellenförmig ist. Samuel Lévy, Paris; Vertr.: E. G. Prillwitz, Pat.-Anw., Berlin NW. 21, und Dr. Waldeck, Rechts-Anw., Berlin W. 64.

Kl. 24 f, V 6459. Vorrichtung zur Regelung der Schichthöhe des Brennstoffrückstandes und zur Beseitigung desselben bei Kettenrosten; Zus. zu Patent 176 880. Otto Vent, Charlottenburg, Gutenbergstr. 4.

29. Oktober 1906. Kl. 7 b, L 20 758. Drahtziehmaschine. Richard Lorenz, Mülheim-Rhein.

Kl. 18 a, B 35 992. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen, bei welcher das in einem Gestell fahrbare Beschickungsgefäß selbst beim Beschicken den Ofen abschließt. Knute Backlund und Birger Fritjof Burman, Baltimore, V. St. A.; Vertr.: G. H. Fude und F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 18 a, Z 4698. Schieber für Rohrleitungen an Hochöfen mit Zahnstange und Kettenantrieb für diese. Zimmermann & Jansen, Düren, Rhld.

Kl. 19 a, B 37 497. Straßenbahnschiene, bei welcher der aus einer einfachen Laufschiene bestehende Schienenkopf auswechselbar in dem ⊔-förmig ausgebildeten Kopf einer breitbasigen Grundschiene gelagert ist. Franz Brand, München, Lindwurmstr. 167.

Kl. 24 e, S 20 788. Vorrichtung zur Regelung des Feuchtigkeitsgrades der einem Sauggaserzeuger zuzuführenden Luft. Harry Ford Smith, Lexington, Ohio, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen.

Kl. 24 f, K 31 028. Doppelroststab, dessen Einzelstäbe zwischen ihren Enden an mehreren Stellen miteinander verbunden sind. Friedrich Kirsch, Gemünden, Unterfranken.

Kl. 31 c, D 15 812. Verfahren und Spindel zur Herstellung von Formkernen für Röhren- und ähnlichen Hohlguß. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft, Dessau.

Kl. 49 h, K 31 738. Verfahren zur Herstellung von ungeschweißten Ketten. Handelsgesellschaft Kleinberg & Co., Wien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering, E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

1. November 1906. Kl. 19 a, M 28 563. Schienenstoßverlaschung. Georges Menard, La Louvière, Belg.; Vertr.: E. Herse, Pat.-Anw., Berlin NW. 40.

Kl. 21 h, S 22 585. Aus engeren und weiteren Teilen zusammengesetzter elektrischer Induktionsschmelzofen. Société Anonyme des Procédés Gin pour la Métallurgie Électrique, Paris; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24e, R 20948. Verfahren zum Betriebe eines Gaserzeugers, bei welchem sich unten an den feststehenden Brennstoffschacht eine oder mehrere rotierende, die Asche abführende Kammern anschließen. John Radcliffe, Elland, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 26d, K 28067. Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte aus Gasen der trocknen Destillation oder Vergasung von Brennstoffen durch Behandlung mit Säure oder saurer Lauge unter vorheriger Teerabscheidung. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Wittringstraße 81.

Kl. 31b, H 32733. Formmaschine, bei welcher die Modellplatte mit Modell und Formkasten durch Zahnstangentrieb gehoben und gesenkt wird. Charles Herman, Sharpsburg, Penns., V. St. A.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 48d, B 43211. Beizvorrichtung für Bleche und dergl. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

5. November 1906. Kl. 7b J 8720. Einziehvorrichtung für Drahtziehmaschinen mit in Reihe hintereinander geschalteten Zieheisen und Ziehtrommeln. Iroquois Machine Company, New York; Vertr.: Max Mossig, Pat.-Anw., Berlin SW. 29.

Kl. 18b, G 21299. Verfahren zur Erzeugung von Stahl aus rohem oder teilweise gereinigtem Eisen in einem mehrräumigen elektrischen Ofen, bei dem das Metall ununterbrochen verschiedene Räume des Ofens durchfließt und dabei der Oxydation, Reduktion und Rückkohlung unterworfen wird. Gustav Gin, Paris; Vertr.: G. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, S 20676. Aus Sand, Leinöl und einem Kohlenwasserstoff bestehende Formmasse. Henry Madison Seiple und Monroe Lee Roß, London; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin W. 61.

8. November 1906. Kl. 1b, M 28784. Vorrichtung zur elektrischen Aufbereitung auf Grund der verschiedenen Abstoßung der Gutteilchen von einem geladenen Leiter; Zusatz zu Patent 157038. Metallurgische Gesellschaft, Act.-Ges., Frankfurt a. M., und Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 7b, N 7330. Vorrichtung zur Herstellung von mit Blech überzogenen Rohren. Szczepan Niemczyk, St. Petersburg; Vertr.: Paul Menz, Pat.-Anw., Breslau 1.

Kl. 18b, V 6632. Form für das Brennen basischer Bessemerbirnenböden. Ferdinand Vahlkampf, St. Ingbert, Pfalz.

Kl. 21h, G 22279. Elektrischer Ofen zum Schmelzen von Metallen, dessen Sohle gemäß Patent 148253 eine mehrfach hin und her gewundene Rinne zur Aufnahme des Schmelzgutes enthält; Zusatz zu Patent 148253. Gustave Gin, Paris; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24f, H 36596. Rost aus drehbaren, mit Rippen versehenen Roststäben. Arthur Robert Hubbard, Bermondsey, und Robert Flay, Middlesex, Engl.; Vertr.: Dr. A. Levy und Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

22. Oktober 1906. Kl. 18c, Nr. 289759. Vorrichtung bei Kammer-Glühöfen mit Gasfeuerung zur Verhinderung des Durchbrennens der Glühtöpfe. Heinr. Dinnes, Dellbrück bei Mülheim a. Rh.

Kl. 31c, Nr. 289698. Verschlußstöpsel für Stahlgießpfannen. K. Schlichtholz, Bremen, Melanchthonstraße 4.

29. Oktober 1906. Kl. 10a, Nr. 290152. Anordnung einer Planierstange mit außerhalb des Koksofens verbleibender Verzahnung und von Ritzeln zur Ermöglichung eines Ritzeleingriffs mit der Stangenverzahnung vor Aufhören eines anderen. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Gelsenkirchen-Schalke.

Kl. 10a, Nr. 290515. Aus einem Stück Blech gepreßte Koksofen-Isolier-Verschlußtür mit ausgedrückten doppelstufigen Vertiefungen und eingedrückten Lang- und Querrippen zur Aufnahme der Isoliermasse. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Winkelsfelderstr. 27.

Kl. 19a, Nr. 290501. Eisenbahnschiene mit an der Unterseite des Schienenfußes angeordneten Vorsprüngen, welche die eiserne Querschwelle umfassen. Heinrich Schürmann, Raesfeld i. W.

Kl. 19a, Nr. 290581. Schienenbefestigung mit zwei übereinderliegenden, gegen Verschiebung gesicherten Hakenplatten. Theodor Gardin, Essen-Rüttenscheid, Irmgardstr. 8.

Kl. 24f, Nr. 290210. Feuerungsanlage mit beweglichem, nach vorwärts geneigtem Rost, bei welchem die die Rostfläche bildenden Roststäbe mit den Gliedern einer endlosen Kette verbunden sind. Ulr. Baumann, Flawil, Schweiz; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anw., Nürnberg.

Kl. 24h, Nr. 290586. Einrichtung zur gleichzeitigen oder abwechselnden Beschickung von Kettenrostfeuerungen mit verschiedenen Brennstoffarten, bestehend aus hintereinander angeordneten Einfülltrichtern mit Schiebern zur Regulierung der Brennstoffschichthöhe und Brennstoffmenge. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkessel-Werke Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld.

Kl. 31c, Nr. 290119. Formkasten mit zur Aufnahme keilförmiger Klammern dienenden Knaggen. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft und F. Mucke, Dessau.

5. November 1906. Kl. 21h, Nr. 290816. Mit schmalen, flachen Gehäusen versehener, durch Widerstandsmasse zu heizender elektrischer Ofen. Eug. Braun Sohn, Straßburg i. E.

Kl. 24e, Nr. 291064. Luftzuführungseinrichtung an Gaserzeugern. Carl Manderla, Lübeck, Schillerstraße 1c.

Kl. 24f, Nr. 291093. Schüttelrost mit Zähnen auf der Oberseite der Roststäbe zum Abräumen von Schlacke beim Schütteln des Rostes. Otto Keidel, Ortrand bei Großenhain.

Kl. 31c, Nr. 290935. Vorrichtung zum Nachrunden von liegenden Formen und zum Schablonenformen, bestehend aus einem in der Länge einstellbaren Schablonenträger im Innern der Rohrform. Hermann Trappe, Gerresheim.

Kl. 31c, Nr. 290936. Vorrichtung zum Nachrunden von stehenden Formen und zum Schablonenformen, bestehend aus einem in der Länge einstellbaren Schablonenträger im Innern der Rohrform. Hermann Trappe, Gerresheim.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18c, Nr. 170282, vom 27. Januar 1905. Franz Dahl in Bruckhausen a. Rh. *Deckel für senkrechte Oefen, Durchweichungsgruben und dergl.*

Erfinder schlägt vor, die Deckel von Tiegelöfen, Durchweichungsgruben usw. nicht durch besondere Hebevorrichtungen, sondern durch dieselbe Kranzange, mit welcher das Gut ein- und ausgesetzt wird, aufzuheben und abzusetzen. Demzufolge sollen die Deckel oben einen Aufsatz oder Ansätze erhalten, welche mit solchen Vorsprüngen oder Aussparungen versehen sind, daß die Einsatzzange den Deckel erfassen kann.

Kl. 31 b, Nr. 169 999, vom 21. Mai 1904. Eisengießerei-Aktiengesellschaft vormals Keyling & Thomas in Berlin. *Kniehebelantrieb für die untere Preßtischplatte einer Formmaschine.*

Die untere Preßtischplatte *a* der Formmaschine wird mittels des Handhebels *b* und des Kniehebels *cd* bewegt. Die Streckung des Kniehebels entspricht der höchsten Drucklage des Preßtisches *a*. Hierdurch wird für sämtliche Formkasten die größte Gleichmäßigkeit des Preßdruckes erzielt und für den Arbeiter der Vorteil, daß der höchste Preßdruck ohne große Anstrengung erreicht wird und dann ohne weitere Arbeit beliebig lange bestehen bleibt.

Kl. 7b, Nr. 169 939, vom 16. Dezember 1904. Walzmaschinenfabrik August Schmitz in Düsseldorf. *Haspel zum Aufhaspeln von sich auf dem Haspel festsetzenden Materialien mit aus Segmentstücken bestehender, durch Kegel auseinander zu stellender Haspelfläche.*

Der Haspel dient dazu, Gegenstände wie Draht, Bandeisen, die in warmem Zustande aufgehaspelt oder die stramm gespannt werden müssen, dadurch leicht abhaspelbar zu machen, daß der Durchmesser der Haspeltrommel verstellbar eingerichtet ist. Die Umfläche des Haspels besteht aus mehreren Segmentstücken *b*, die mittels Schraubenbolzen *d* in Schlitzlöchern *c* einer Mitnehmerscheibe a radial verschiebbar befestigt sind. Ihre Einstellung erfolgt in bekannter Weise durch einen Konus *f*. Die Einstellung des Kegels *f* erfolgt durch einen auf die Welle *e* aufgesetzten und durch Schraube *h* feststellbaren Ring *r*.

Kl. 18b, Nr. 171 366, vom 6. Dezember 1904. Gebr. Scholten in Duisburg. *Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und Blockwärmöfen mit senkrecht verstellbarem und im Kreise schwenkbarem Schwengel.*

Die Drehachse *a* des Schwengelträgers ist gegen die Senkrechte geneigt angeordnet. Dies hat den Zweck, durch Schwenken des Schwengels *k* um diese schräge Achse gleichzeitig ein Heben bezw. Senken des Schwengelvorderteils mit der angehängten Mulde oder dem gefaßten Block zu erreichen. Hierdurch soll der bisherige Arbeitsvorgang vereinfacht werden, indem das Senken der Mulde bis auf die Einfahrtshöhe, das Anheben derselben bis auf eine solche Höhe, daß über die auf dem Wagen liegenden Mulden hinweggeschwenkt werden kann, von selbst erfolgt. Ferner erfordert das Schwenken der gefüllten Mulde, weil auf einer abfallenden Bahn erfolgend, keine oder nur geringe Kraft. Durch das Hubwerk *h* wird der Schwengel *k* eingestellt.

Kl. 7a, Nr. 171 447, vom 19. November 1904. Johannes Haag, Maschinen- und Röhrenfabrik, Akt.-Ges. in Augsburg. *Verfahren und Vorrichtung zum starken Ausstrecken von Hohlblöcken in der Längsrichtung mittels Walzen.*

Der auszuwalzende Hohlblock wird mehrfach unter jedesmaligem Verdrehen durch die Walzen *a* geführt, welche mit muldenförmigen Vertiefungen *b* versehen sind. Es wird hierbei ein äußerst wirksames Vorarbeiten und Strecken, zugleich aber ein grobes Fertigwalzen in dem gleichen Walzenpaare erzielt, da die Walzenerhöhungen stets an verschiedenen Stellen angreifen und so allmählich eine gleichmäßige Wandstärke erzeugen. Nur wenn vollständig glatte Hohlkörper oder Rohre hergestellt werden sollen, ist ein Nachwalzen erforderlich. Abbild. 3 bis 6 zeigen schematisch die verschiedenen Arbeitsstufen eines in vier Stichen bearbeiteten Hohlblockes.

Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Kl. 24 f, Nr. 169 580, vom 27. Juni 1905. Pierre Aladyne in Karkoff. *Hohler Roststab mit Luftkühlung.*

Der hohle Roststab, welcher durch Stutzen *c* und *d* von verschiedener Länge mit der Außenluft in Verbindung steht, besitzt einen verstellbaren Stift *l* mit kegeliger Spitze. Letztere steckt in einer kegelförmigen Oeffnung des Einsatzstückes *g*, das durch die Oeffnung *i* mit *d* kommuniziert.

Im kalten Zustande des Roststabes ragt die Spitze des Stiftes *l* in das Stück *g* so weit hinein, daß sie die Oeffnung *i* verschließt. Wird der Roststab erhitzt, so dehnt er sich mehr als der Stift *l* aus, die Oeffnung *i* wird freigegeben und Kühlluft kann bei *c* eintreten und durch *d* den Roststab wieder verlassen.

Kl. 24 e, Nr. 169 127, vom 15. November 1904. Richard Freund in Wien. *Kraftgaserzeuger.*

Von dem Füllschacht *f* zweigt ein Hilfsschacht *b* ab, der bis zum Rost *c* herabreicht und über diesem mit dem eigentlichen Feuerraum in Verbindung steht. Der Hilfsschacht *b* ist stets mit Brennstoff gefüllt. In den Füllschacht *f* münden oben mehrere Dampfdüsen *h* ein, durch deren Wasserdampf die in dem Füllschacht *f* aus dem Brennstoff abdestillierten Teerdämpfe, welche einen regelmäßigen Betrieb störend beeinflussen würden, nach unten getrieben und zum Durchströmen der glühenden Brennstoffschicht gezwungen werden, wobei sie vor ihrem Abzuge durch Rohr *m* zersetzt werden. Verbrennungsluft wird dem Gaserzeuger durch eine Anzahl von Rohren *g* zugeführt.

Kl. 7 c, Nr. 171 781, vom 5. November 1904 (Zusatz zu Patent Nr. 154 166; vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 5 S. 300). Geisweider Eisenwerke, Akt.-Ges., Vorbesitzer J. H. Dresler sen. in Geisweid, Kr. Siegen. *Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zum Spannen von Blechtafeln.*

Statt einer konischen Tafel, welche mit dem zu spannenden Blech *a* durch die Richtwalzen geführt wird, werden gemäß dem Zusatzpatent mehrere dünnere Tafeln *b* verwendet, die entweder lose aufeinander liegen oder durch Nieten bezw. Schrauben *c* miteinander verbunden sind. Es kann so die Größe der Hilfstafel besser der Größe der zu spannenden Blechtafel angepaßt werden, indem als unterste Platte das der Größe nach geeignetste Blatt verwendet wird. Auch kann dadurch die Stärke und Konizität der Hilfstafel *b* beliebig geändert werden.

Kl. 7 a, Nr. 169 853, vom 30. Oktober 1904. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung von Hohlblöcken auf Dornen, um dieselben in Walz- oder Ziehwerken auszustrecken.*

Der auszuwalzende Hohlblock *g* wird auf dem Dorn *a* mit seinem hinteren Ende befestigt, indem er in hier vorgesehene Vertiefungen der Dornstange hineingedrückt wird. Hierbei kann sich sein vorderes Ende in Richtung des Walzvorganges frei von dem Dorn abschieben. Zum Einpressen des Hohlblockes in die Vertiefungen der Dornstange dienen verjüngte Backen *h*. Dieselben können mit einem zweiten Kaliber *k* versehen sein, mittels dessen dann das vordere Ende des Rohblockes, damit es von den Walzen besser erfaßt wird, etwas zugespitzt wird.

Kl. 24 e, Nr. 171 052, vom 6. August 1905. Walther Stremme in Svedala, Schweden. *Einrichtung zur Beseitigung und Verbrennung der bituminösen Bestandteile von festen Brennstoffen in Gasgeneratoren mit von oben nach unten geführter Verbrennung.*

Zweck der Erfindung ist die Erzeugung eines von Paraffin, Teer usw. freien gleichwertigen Gases aus bitumenhaltigen Brennstoffen bei verschiedener Belastung des Generators.

Der Generatorschacht ist zwischen dem zugleich als obere Hauptluftzuführungsöffnung und zur Brennstoffzuführung dienenden Schachtteil *b*, dessen Querschnitt so eng bemessen ist, daß die Geschwindigkeit der oben angesaugten Luft in ihm dem Auftriebe der Schwelgase bei schwächstem Generatorbetriebe mindestens gleichkommt, und dem mittleren weitesten Schachtteil *d*, dessen Querschnitt so bemessen ist, daß die Luftgeschwindigkeit in ihm dem Auftrieb der Schwelgase selbst bei stärkstem Generatorbetriebe nicht überwiegt, treppenförmig oder gleichförmig erweitert.

Hierdurch soll erreicht werden, daß die kritische Geschwindigkeit, bei welcher eine intensive Verbrennung der bituminösen Gase durch die von oben angesaugte Luft stattfindet, auch bei größter Luftgeschwindigkeit stets innerhalb der Schachtverengung *c*, und zwar bei geringer Luftgeschwindigkeit etwas höher, bei großer Luftgeschwindigkeit etwas tiefer, entsteht. Die Schachtverengung *c* dient also als selbsttätiger Geschwindigkeitsregler für die oben angesaugte abwärtsströmende Luft und die aufsteigenden bituminösen Gase, die in der Oxydationszone sicher und vollständig verbrannt werden.

Kl. 10a, Nr. 171204, vom 18. Januar 1903. Poetter & Co. in Dortmund. *Liegender Koksofen.*

Bei diesem Koksofen wird das Heizgas von beiden Stirnseiten her in mehreren übereinander liegenden wagerechten Sohlkanälen *e* durch Brennerdüsen zugeführt. Für jeden Heizzug ist eine in Höhe der Ofensohle liegende Düse vorgesehen, deren mehrere von je einem Gasverteilungssohlkanal *e* gespeist werden.

Die Verbrennungsluft wird in die beiden Galerien *f* mittels eines Ventilators eingeblasen, hier erwärmt und durch die beiden Kanäle *h* den Kanälen *k* zugeführt, von wo sie durch Oeffnungen *m* zu den Brennern tritt, diese umspült und durch Schlitze *n* zu dem aus den Düsen ausströmenden Heizgase gelangt.

Die Abhitze zieht durch die neben den Luftkanälen *k* liegenden Kanäle *p* zum Kamin ab.

Amerikanische Patente.

Nr. 793877. J. G. Johnston in Detroit, Mich. *Gießereianlage.*

Zu beiden Seiten der Formmaschinen *a* befinden sich Gleise *x* und *y*, die so geneigt sind, daß auf ihnen laufende kleine Wagen *b* die Formteile heran- und die fertigen Formen hinwegführen. Mittels auf über Flur angeordneten Schienen *c* und *z* laufenden Hubvorrichtungen werden die Formen von den Formtischen auf die Wagen des Gleises befördert und rücken nun bis vor den Kupolofen *d*, wo die Schienen *x* wagerecht sind, so daß die Wagen stehen bleiben können, bis durch eine an der Laufschiene *e* bewegliche Eisenpfanne die darauf befindlichen Formen mit Metall gefüllt sind. Auf dem sich von neuem senkenden Gleis gelangen nun die Wagen langsam unter die Transportvorrichtungen *w*, durch die die Teile der Formen, nachdem sie auseinandergenommen sind, auf die auf den beiden anderen Gleisen *y* stehenden Wagen gebracht werden. Auf diesen rücken sie auf geneigter Bahn bis zu den Formmaschinen vor, denen sie durch die Transportvorrichtungen *g* und *v* von neuem zugeführt werden können. Die fertigen Gußstücke werden an der Laufschiene *h* entlang zu den Kühlplätzen *i* gebracht, während der Formsand auf ein über einer Grube angeordnetes Sieb *k* fällt. Eine Fördervorrichtung *l* bringt dann den Sand zu einem Elevator *m*, der ihn in eine Transportrinne *n* hebt, die ihn bis zu den Formmaschinen *a* zurückführt. Die Wagen *b* werden durch auf geneigten Querschienen *o* laufende Wagen *p* von dem einen Gleis auf das andere gebracht.

Nr. 800857. Fr. A. Kjellin in Stockholm. *Elektrischer Schmelzofen.*

Bei elektrischen Schmelzöfen mit ringförmiger Schmelzkammer hat sich die Schwierigkeit herausgestellt, die Erregerspule vor der Einwirkung der erzeugten Wärme zu schützen. Gemäß der Erfindung ist die den Eisenkern *d* umgebende Spule *e* durch einen doppelten oder mehrfachen Schutzmantel *c* von der ringförmigen Schmelzkammer *b* getrennt. Zur Vermeidung von Induktionsströmen in dem Mantel *c* ist dieser an einer Seite aufgeschnitten und dort durch einen Lichtraum oder eine sonst geeignete Isolierung getrennt. Zu beiden Seiten der Trennungsstelle angeordnete Röhren *h* und *k* gestatten, einen Wasserstrom zur Kühlung durch den Schutzmantel zu leiten.

Nr. 800712. J. J. Blount in Donora, Pa. *Blockzieher.*

Der Blockzieher besteht aus zwei Zylindern *a b* und einem Kolben *c*, der sich in dem inneren Zylinder *a* bewegt, der seinerseits wieder als Kolben in dem äußeren Zylinder *b* verschiebbar ist. Durch eine Bohrung *d* stehen die Zylinder in Verbindung, so daß das beide anfüllende Oel oder Wasser von einem in den andern gelangen kann. Der Kolben *c* trägt an seiner Kolbenstange ein Auge *x* zur Befestigung des Kranhakens, ebenso sind an dem äußeren Zylinder *b* zwei Gestänge mit Augen zum Einhängen eines zweiten Kranhakens vorgesehen, die durch besondere Führungen an dem Zylinder *a* hindurchgehen. An diesem sind außerdem zwei Rippen *e* angebracht, in denen die Zangen *f* zum Erfassen der Blockform *g* mittels der Zapfen *h* drehbar gelagert sind. Gleichfalls an diesen Rippen sind kurze Arme *i* drehbar befestigt, die durch die Kraft von Federn *k* die Zangenarme nach außen drücken. Gegen das obere kürzere Ende der Zangen wirken Bolzen *l*, die in mit dem Innern des Zylinders *a* in Verbindung stehenden Bohrungen sich vollkommen dicht bewegen können.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende: Nachdem der Blockzieher, an den beiden äußeren am Zylinder *b* befestigten Gestängen hängend, über die Blockform gefahren und entsprechend heruntergelassen worden ist, wird mittels des zweiten Kranhakens der Kolben *c* hochgezogen. Die Flüssigkeit drängt zunächst die Bolzen *l* nach außen, die die Zangenarme oben auseinanderspreizen, so daß sie mit ihren unteren Augen unter die Nasen *m* der Blockform greifen. Hierauf dringt die Flüssigkeit durch den Kanal *d* in den äußeren Zylinder *b*, der sich über den inneren nach unten schiebt und mit seinem Ansatz *n* den Block aus der Form drückt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Oktober 1906.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Sept. 1906 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1906 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Okt. 1906 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. bis 31. Okt. 1905 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	84519	81780	865015	86526	713436
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19099	20642	180615	15279	143070
	Schlesien	—	8572	8842	83021	10139	77042
	Pommern	—	13000	13800	131040	14000	128875
	Hannover und Braunschweig	—	8152	5964	63624	6051	43998
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2443	2503	22471	2451	23141
	Saarbezirk	—	7438	7290	71122	7189	69338
	Lothringen und Luxemburg	—	32532	33395	340501	38700	360435
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	175755	174216	1757409	180335	1559335
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	22978	27068	248638	24292	218650
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	4351	3429	34285	2607	30875
	Schlesien	—	5599	5265	46659	3262	39600
	Hannover und Braunschweig	—	6190	8690	69750	5890	62540
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	39118	44452	399332	36051	351665
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	272314	279497	2732343	273078	2326824
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	—	3
	Schlesien	—	23663	24467	229285	27341	213204
	Hannover und Braunschweig	—	25093	25865	229662	20294	197472
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12320	12310	126849	12600	110580
	Saarbezirk	—	70466	73443	682302	64930	600851
	Lothringen und Luxemburg	—	266831	277470	2693177	256459	2376295
	Thomas-Roheisen Sa.	—	670687	693052	6693618	654702	5825229
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	41822	37220	380027	31851	260590
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	29973	31519	306369	27427	228008
	Schlesien	—	9798	13493	89015	7844	78399
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	2434	—	1130
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	81593	82232	777845	67122	568127
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen	—	4979	5602	42821	2128	22214
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17255	20189	180265	17300	171518
	Schlesien	—	28986	28483	299689	30407	302905
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	510	705	5113	1110	10390
	Lothringen und Luxemburg	—	17870	24943	190765	17788	159156
	Puddel-Roheisen Sa.	—	69600	79922	718653	68733	666183
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	426612	431167	4268844	417875	3541714
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	70678	75779	701534	62613	573474
	Schlesien	—	76618	80550	747669	78993	711150
	Pommern	—	13000	13800	131040	14000	128875
	Hannover und Braunschweig	—	39435	40519	363036	32235	304010
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15273	15518	156867	16161	145241
	Saarbezirk	—	77904	80733	753424	72119	670189
	Lothringen und Luxemburg	—	317233	335808	3224443	312947	2895886
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1036753	1073874	10346857	1006943	8970539
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	175755	174216	1757409	180335	1559335
	Bessemer-Roheisen	—	39118	44452	399332	36051	351665
	Thomas-Roheisen	—	670687	693052	6693618	654702	5825229
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	81593	82232	777845	67122	568127
	Puddel-Roheisen	—	69600	79922	718653	68733	666183
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	1036753	1073874	10346857	1006943	8970539

Oktober: Einfuhr: Steinkohlen 909 192 t, Braunkohlen 855 424 t, Eisenerze 1 185 747 t, Roheisen 48 216 t.
Ausfuhr: Steinkohlen 1 562 783 t, Braunkohlen 1 531 t, Eisenerze 333 117 t, Roheisen 53 095 t.

Roheisenerzeugung im Auslande:

Vereinigte Staaten von Amerika: Oktober: 2 232 000 t; Belgien: Oktober: 127 500 t.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Zentralverband Deutscher Industrieller.

Der Ausschuß trat am 17. November in Berlin unter Vorsitz des Herrenhausmitgliedes Major Vopelius zu einer Sitzung zusammen. Nach Erledigung geschäftlicher Mitteilungen wurden die HH. Kommerzienrat Vegé, Handelskammersekretär Brandt, Dr. von und zu Löwenstein, Bergassessor Kleine, Syndikus Mesmann, Baurat Flohr, Syndikus Dr. Kuhlo und Direktor Martius in den Ausschuß kooptiert. Generalsekretär A. Bueck erstattete hierauf seinen Bericht. Er behandelte die Reichssteuerreform, die er in ihren Mängeln beklagte, den Frachturkundenstempel und die hierüber mit der Eisenbahnverwaltung gepflogenen Verhandlungen, um sodann über die Güterfrachten sich eingehender zu äußern und speziell die Abfertigungsgebühr in ihrer Höhe zu bekämpfen. Eine diesbezügliche Eingabe ist an den Eisenbahnminister gerichtet. Redner behandelt sodann die Eisenbahnverkehrsordnung, die viele Verbesserungen enthalte und über die im Verein mit den Verbänden, welche zum Zentralverbande in Interessengemeinschaft stehen, eine gutachtliche Eingabe an das Reichseisenbahnamt abgesandt wurde. Die Verhandlungen mit dem Finanzminister über die Ausführung des § 23 Abs. 3 wegen der Lohnlisten haben zu befriedigenden Resultaten geführt, wie der neueste Erlaß des Finanzministers ergebe. Es sei ein weitgehendes Entgegenkommen der Industrie, daß sie sich bereit erklärt hat, die Lohnlisten selbst zu liefern. In der Frage der Neuordnung des Wechselprotestes hat sich das Direktorium dafür ausgesprochen, daß es dem Bundesrate überlassen werden solle, die Höhe der Summe festzusetzen, die durch den Briefträger protestiert werden kann. Die Interessengemeinschaft mit dem Bunde der Industriellen und der Zentralstelle zur Vorbereitung der Handelsverträge hat sich gut bewährt. Neuestens hat die Gemeinschaft eine

Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie*

gebildet und damit eine Einrichtung ins Leben gerufen, die geeignet erscheint, dem gesamten deutschen Erwerbsleben wesentliche Dienste zu leisten. Schon seit Jahren besteht in Frankreich ein „Comité français des Expositions à l'Etranger“, d. h. eine Institution, welche die Aufgabe hat, auf allen ausländischen Ausstellungen das Interesse der französischen Aussteller zu vertreten. Die segensreiche Tätigkeit dieses Komitees hat den Präsidenten der Republik veranlaßt, das Komitee unterm 12. Juni 1901 durch ein besonderes Dekret als öffentliche und gemeinnützige Institution anzuerkennen. Eine ähnliche Einrichtung fehlte bisher in Deutschland; sie soll jetzt von den drei großen Industrieverbänden geschaffen werden. Das Programm der soeben niedergesetzten „Ständigen Ausstellungskommission für die deutsche Industrie“ ist umfassender, als das des französischen Vorbildes. Die deutsche Kommission wird sich mit dem gesamten Ausstellungswesen beschäftigen, d. h. sie wird in den Bereich ihrer Wirksamkeit ziehen sowohl deutsche und internationale Ausstellungen im Auslande, als auch fremde und internationale Ausstellungen in Deutschland und deutsche Ausstellungen in Deutschland. Sie wird fortgesetzt das gesamte einschlägige Material studieren, einen besonderen Nachrichtendienst für das Ausstellungswesen einrichten und so einen Mittelpunkt bilden, von dem aus der deutschen Industrie stets Rat und Auskunft in allen Ausstellungsangelegenheiten zur Verfügung stehen soll. Darüber hinaus wird die Kommission unfundierten oder gar schwindelhaften Ausstellungsprojekten, wie sie jetzt häufig genug zur Vorlage kommen, entgegentreten. Dagegen wird sie bei der Organisation solcher Ausstellungen durch sachverständigen Beirat mitwirken, die sie auf Grund ihrer Studien und Erhebungen als nützlich oder notwendig erkannt hat. Die Kommission wird auch bestrebt sein, zwischen den behördlichen Organen und den Ausstellern die wünschenswerte Vermittlung zu bewirken, an der es während des letzten Jahrzehnts verschiedentlich gefehlt hat. Sie wird zu diesem Zweck bei ihrer Arbeit stets mit dem Reichsamt des Innern, als der zuständigen Zentralbehörde, in Fühlung bleiben. Es haben in dieser Hinsicht bereits die erforderlichen Besprechungen stattgefunden. Die Arbeit der Kommission wird durch die Bureaus der Zentralstelle für Vorbereitung von Handelsverträgen, Berlin W. 9, Linkstraße 25, geleistet werden. Der Kommission gehören als ordentliche Mitglieder an: M. d. H. Major d. L. R. Vopelius, Hüttenbesitzer Geh. Bergrat Generaldirektor Hilger, Kommerzienrat Semlinger, Geh. Kommerzienrat Lueg, Generalsekretär A. Bueck, Dr. v. Martius, Geheimer Kommerzienrat Goldberger, Geh. Kommerzienrat Louis Ravené, Kommerzienrat Felix Deutsch, Direktor Dr. Vosberg-Rekow, Geh. Kommerzienrat Herm. Wirt, Kommerzienrat Eugen Protzen, Direktor Wilhelm Schultze, Fabrikbesitzer Heinrich Friedrichs, Generalsekretär Dr. Wendtland, deren Aufgabe es ist, das Ausstellungswesen in der ganzen Welt zu studieren und den Industriellen in gegebenen Fällen mit Rat und Tat an die Hand zu gehen. Der Vorsitz wurde dem Geheimen Kommerzienrat Goldberger übertragen.

Auch eine Kommission, welche sich mit Fragen des Exports zu beschäftigen hat, wurde von der Gemeinschaft eingesetzt. Bezüglich der Maß- und Gewichtsordnung äußerte Hr. Bueck schwere Bedenken insbesondere bezüglich der Lasten für die Textilindustrie. Ueber die allgemeine Wirtschaftslage äußerte sich Redner befriedigend und betonte, daß, wenn die Preise sich auf einer mittleren Linie bewegen, dies nur den Kartellen zu verdanken sei. Die jetzige wirtschaftliche Lage sei vornehmlich auf die Nachfrage vom Inlande zurückzuführen, wobei in erster Reihe die günstige Lage der Landwirtschaft in Betracht kommt. Der Schutz des Getreidebaues hat sich nach allen Seiten bewährt und nichts verlautet über Klagen wegen der Brotteuerung; dagegen seien die anderen landwirtschaftlichen Zölle überspannt. Ob und inwieweit die neuen Handelsverträge auf die jetzige Lage wirken, ließe sich noch nicht klar übersehen. Des weiteren behandelte Redner die Geldteuerung, die Arbeiten des Wirtschaftlichen Ausschusses betr. die Verhandlungen wegen Abschlusses neuer Handelsverträge, die sozialpolitische Gesetzgebung und deren Handhabung, die Agitation der Sozialdemokratie, bei der die Differenzen zwischen

* Die erste Anregung zur Schaffung einer solchen Einrichtung ist vom Geh. Kommerzienrat Heinrich Lueg ausgegangen. Wir haben den Gedanken bei mehrfacher Gelegenheit aufgenommen und uns mit ihm in den Berichten über die Ausstellungen von Lüttich und Mailand, die in dieser Zeitschrift seinerzeit veröffentlicht worden sind, eingehend beschäftigt. Von der Tätigkeit der in den Ausschuß gewählten Persönlichkeiten und der Geschäftsstelle wird der Erfolg wesentlich abhängig sein. *Die Red.*

dem politischen und wirtschaftlichen Radikalismus zutage traten. Der Kurs der Gewerkschaften werde kein friedlicher sein, man müsse sich auf große Kämpfe gefaßt machen, die auf wirtschaftlichem Gebiete für die politischen Ziele der Sozialdemokratie ausgefochten werden würden. Die Bestrebungen auf Errichtung einer Schutzvereinigung zur Entschädigung gegen Nachteile von Streiks, die namentlich kleine Industrielle betreffen, haben Erfolge gehabt, bereits sind 53 Vereine diesem Schutzverbande beigetreten.

Schließlich gedachte Redner des 17. November 1881, der unvergeßlichen Botschaft des großen Kaisers und seines großen Kanzlers, um daran zu erinnern, daß, wenn auch keine Versöhnung der Arbeiter stattgefunden hat, doch unendlich viel Gutes und Erhabenes geleistet ist und wird, obgleich außer den Sozialdemokraten auch deutsche Professoren wie Sombart diese Gesetzgebung bekämpfen. Redner verliest Aeußerungen des letzteren hierüber und meint unter lebhafter Zustimmung der Versammlung, jeder Industrielle werde es sich überlegen, einen jungen Mann einzustellen, der in der Berliner Handelshochschule bei Professor Sombart seinen sozialpolitischen Unterricht erhalten hat.

Nach der mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Rede des Hrn. Bueck entspann sich eine animierte Debatte über die zahlreichen Punkte, die Redner berührt hatte.

Herr Regierungsrat Professor Dr. Leidig referierte hierauf über die Frage betreffend den

Eigentumsvorbehalt an Maschinen,

zu welcher folgender Beschlußantrag angenommen wird:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller erkennt an, daß für verschiedene Industriezweige, insbesondere die Maschinenindustrie, der Verkauf gegen Eigentumsvorbehalt ein zweckmäßiges und in vielen Fällen für den Geschäftsabschluß notwendiges Sicherungsmittel des Verkäufers ist, das auch sozial insofern von nicht geringer Bedeutung ist, als es dem kapitalschwachen tüchtigen Industriellen die Begründung einer selbständigen Existenz erleichtert.

Die Rechtsprechung des Reichsgerichts hat den Eigentumsvorbehalt in den meisten Fällen wirkungslos gemacht, eine gesetzliche Aenderung des jetzigen Rechtszustandes, der zu einer unbilligen Bevorzugung der Realgläubiger insbesondere gegenüber den Lieferern von Maschinen geführt hat, erscheint daher im berechtigten Interesse der Industrie für dringend geboten."

Es folgt sodann eine Besprechung des Antrages Bassermann zum § 63 des Handelsgesetzbuches, betr.

die Angestellten in Handel und Industrie

durch die HH. Kaufmann Wrage und Gen.-Sekr. Stumpf. Es wird folgender Antrag Stumpf einstimmig angenommen:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller sieht sich gezwungen, gegen den Antrag Bassermann betreffend die Abänderung des § 63 H. G. B. die schwersten Bedenken zu erheben. Soll der Absatz 1 des § 63 H. G. B. zwingende Rechtskraft erhalten, so darf dies nur geschehen, wenn der Absatz 2 dahin abgeändert wird, daß der Handlungsgehilfe verpflichtet ist, sich auf das ihm im Absatz 1 bis zur Dauer von sechs Wochen gewährleistete volle Gehalt denjenigen Betrag anrechnen zu lassen, der ihm für die Zeit seiner Verhinderung aus einer Kranken- und Unfallversicherung zukommt, sofern der Arbeitgeber zu diesen Versicherungen beigetragen hat. Die im Antrage Bassermann geforderte Zuwendung des vollen Gehalts neben den Bezügen aus der Kranken- und Unfallversicherung muß, abgesehen von ihrer nicht zu unterschätzenden sozialpolitischen Tragweite, schon aus sittlichen Gründen als verwerflich und als dem allgemeinen Gerechtigkeitsgefühl widersprechend erachtet werden."

Hr. Kommerzienrat Dr. G. Kaufmann-Wüstegiersdorf besprach hierauf die im Reichstage eingebrachten Anträge betreffend

die rechtliche Stellung der technischen Angestellten der Industrie.

Es wurde hierzu folgender Antrag angenommen:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller erkennt die bedeutsame Stellung, welche den technischen Angestellten in der deutschen Industrie zukommt, sowie die verdienstvolle Mitwirkung der Angehörigen dieses Berufsstandes an der erfolgreichen Entwicklung der deutschen Industrie in vollem Maße an; er widerstrebt auch keineswegs der Verbesserung ihrer rechtlichen Stellung im einzelnen; er stellt jedoch das Vorhandensein erheblicher Mißstände auf diesem Gebiete entschieden in Abrede, hält die zwischen den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen der Gewerbeordnung einerseits und des Handelsgesetzbuches anderseits bestehenden Abweichungen zum großen Teile für begründet durch die Verschiedenheit der beruflichen Stellung beider Kategorien von Angestellten, und erachtet die durch die Bassermannschen Anträge erstrebte schematische Gleichstellung der technischen mit den kaufmännischen Angestellten für überaus bedenklich, zum Teil auch geradezu für unvereinbar mit Lebensinteressen der Industrie."

Von der Absicht, durch Hrn. Bueck ein Referat über den dem Reichstage soeben zugegangenen Gesetzentwurf über die Berufsvereine zu erstatten, mußte wegen der späten Stunde Abstand genommen werden. Das Referat soll gedruckt zur Verteilung gelangen.

Verein für Eisenbahnkunde.

Am 13. November sprach im Verein für Eisenbahnkunde unter dem Vorsitz des Geh. Regierungsrates Prof. Goering Reg.-Baumeister Giese unter Vorführung von Lichtbildern über einige

Tropenbahnen Ostasiens.

Er gab zunächst einen kurzen Ueberblick über den See- und Binnenschiffahrtsverkehr und über die Landtransportmittel in den einzelnen Ländern und ging sodann ausführlicher auf die von ihm selbst bereisten Bahnen Siams, Javas und Ceylons ein, die insbesondere deshalb zu einer vergleichenden Betrachtung herausfordern, weil sie von drei verschiedenen Nationen ausgeführt wurden: die siamesischen Bahnen sind in der Hauptsache deutschen Ursprunges, die javanischen Bahnen von den Holländern und die Bahnen Ceylons von den Engländern erbaut. Siam hat ein Bahnnetz von 718 km, das mit so geringen Baukosten (durchschnittlich nur 73000 ℳ für einen Kilometer Bahnlänge) hergestellt ist, daß es trotz der dünnen Bevölkerung und der Konkurrenz durch die Schiffahrt noch eine gute Rente abwirft. Die Bahnen, die im Bau und Betrieb einen recht günstigen Eindruck machen, liegen zum Teil im Urwald, zum größeren Teil aber in der fruchtbringenden Ebene des Menam, die einen großen Teil des Jahres unter Wasser steht, so daß sogar einzelne hier gelegene Bahnhöfe zeitweise keine Landverbindung haben. Die Bahnen sind sämtlich Eigentum des Königs, nur einige Kleinbahnen befinden sich in Privatbesitz. Java hat seiner dichten Bevölkerung von rund 24 Millionen Einwohner oder 190 Einwohner/qkm

(Preußen 100 Einwohner/qkm) entsprechend, ein gut entwickeltes Eisenbahnnetz von 2151 km, daneben noch ein umfangreiches Netz (1700 km) von Ueberlandstraßenbahnen (Kleinbahnen) mit einer durchgehenden Linie von 890 km Länge. Beide Netze haben die gleiche Schmalspur von 1,067 m mit Ausnahme einer 60 km langen Strecke zwischen Surakarta und Djokjakarta, die in Privatbesitz ist und die von Westen nach Osten durchgehende Hauptlinie unangenehm unterbricht. Die erste Bahn ist 1867 eröffnet. Da Java wenig gute Häfen besitzt, war mit dem Bau einzelner kleiner Stichbahnen zur Küste nichts erreicht, vielmehr war das Wichtigste der Bau einer Längsverbindung zwischen den beiden Hauptstädten Batavia und Surabaya. Zur Erschließung der kleineren Täler dient das umfangreiche Netz von Kleinbahnen, deren Herstellung durch die schon vorher bestehenden vorzüglichen Straßen sehr erleichtert wurde. Die Bahnen Ceylons — 630 km umfassend — sind sämtlich in Staatsbesitz. Der größere Teil hat eine Breitspur von 1,67 m, die für das stark zerklüftete Gebirgsgelände mit Höhen von 600 bis 2000 m nicht zweckmäßig ist. Trotz der Breitspur kommen Halbmesser von 100 m und Steigungen von 22,7 v. T. vor. Die Bahnverwaltung hat die Nachteile der Breitspur auch eingesehen und zwei kleine Linien mit Schmalspur erbaut, ist hierbei aber in das andere Extrem verfallen, indem sie die 76 cm-Spur wählte, bei der die Wagen ganz bedenklich schwanken.

Von den technischen Einzelheiten ist hervorzuheben, daß in Siam die Empfangsgebäude zum großen Teil zweigeschossig aus Holz erbaut sind, da das Bewohnen des Erdgeschosses wegen der Fieberausdünstungen unmöglich ist. In Java sind die Empfangsgebäude zum Schutz gegen die Sonne massiv ausgeführt und weiß gestrichen und die Bahnsteige überdacht. Bei den Lokomotiv- und Güterschuppen sind die Fensteröffnungen statt mit Glas mit durchbrochenem Mauerwerk gefüllt. Ceylon hat im Gegensatz zu den Stuhlschienen des englischen Mutterlandes Breitfußschienen auf hölzernen Querschwellen. Die Empfangsgebäude sind massiv mit einem säulengetragenen Vordach versehen, das das Eindringen der Sonnenstrahlen in das Empfangsgebäude verhindert. Für die Personenwagen erfordert das heiße Klima besondere Schutzmaßnahmen, insbesondere die Vermeidung aller kleinen Abteile. Um ferner das Einfallen der Sonnenstrahlen in das Innere zu vermeiden, ist in Siam und Java das Wagendach seitlich weit vorgekragt, während die Wagen Ceylons in sehr zweckmäßiger Weise mit einem Doppeldach versehen sind. Die Fensteröffnungen sind vielfach ohne jegliche Verschlußvorrichtungen.

Eine besonders schwierige Aufgabe für die Verwaltung von Bahnen in unzivilisierten Ländern ist die Beschaffung der erforderlichen Beamten und Arbeiter. Die Siamesen sind vorwiegend energielos und träge und daher für anstrengende pünktliche Arbeiten unbrauchbar. Es werden daher in Siam vielfach Chinesen und Mischlinge von Chinesen und Siamesinnen verwendet. Dagegen sind die Javaner als intelligenter Volksstamm besser als Bahnarbeiter geeignet, obgleich auch sie für anstrengende Arbeit schwer zu haben sind. Einen wesentlichen Stamm der Eisenbahnbeamten bilden hier die Mischlinge zwischen Europäern und Javanerinnen, die — sehr zum Schaden für den weißen Mann — auf Java die gleichen Rechte genießen, wie die Europäer. Zum Schluß gedachte der Vortragende der liebenswürdigen Aufnahme, die er bei den Eisenbahnbeamten Siams und Ceylons gefunden, während man ihm in Java mit einem gewissen Mißtrauen begegnet sei.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Die bekannte Berliner Firma A. Borsig feierte am 6. November in ihrem Tegeler Werk die

Fertigstellung der 6000. Lokomotive.

Die Konstruktion dieser Lokomotive weicht in vieler Beziehung von der gewöhnlichen ab. Sie ist eine sogenannte kombinierte Zahnrad- und Reibungsmaschine und wird von der Königlichen Eisenbahndirektion Saarbrücken für den Betrieb im Eifelgebiet bei Strecken mit Steigungen bis 60 ‰ verwendet. Zwei innerhalb des Rahmens liegende Zylinder treiben die drei gekuppelten Adhäsionsachsen, während zwei weitere unter der Rauchkammer liegende Zylinder zwei untereinander gekuppelte Achsen treiben. Die letzteren tragen die Zahnräder. Die Lokomotive besitzt ein Dienstgewicht von $58^1/_2$ t und wurde bereits in mehreren Exemplaren nicht nur für die Königliche Eisenbahndirektion Saarbrücken, sondern auch für die Königliche Eisenbahndirektion Erfurt zum Betriebe der Bahn Jlmenau—Schleusingen im Thüringerwald geliefert.

Zahnradlokomotiven bilden übrigens seit einigen Jahren eine Spezialität der Firma A. Borsig, welche solche Konstruktionen auch für Portugal sowie für Uebersee und zwar für die in den chilenischen und argentinischen Anden befindlichen Bahnen entworfen und ausgeführt hat. Es ist bezeichnend, daß während der Herstellung des fünften Tausends von Lokomotiven (die 5000ste wurde im Jahre 1902 fertiggestellt) 16 Jahre verflossen sind, während das sechste Tausend Lokomotiven innerhalb vier Jahren angefertigt wurde. Nach der Produktion des letzten Jahres zu schließen — 350 bis 400 Lokomotiven — wird die Feier der 7000sten kaum drei Jahre auf sich warten lassen.

Mit Rücksicht auf den am 9. Dezember auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute stattfindenden Vortrag über die

erste elektrisch angetriebene Reversierstraße

dürfte von Interesse sein zu hören, daß, veranlaßt durch die Bestrebungen der Walzwerke, durch Anwendung möglichst großer Kräfte und Geschwindigkeiten die Produktion der Walzenstraße zu erhöhen, die Firma Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., zurzeit für ein belgisches Hüttenwerk eine Verbund-Drillings-Reversiermaschine von über 20000 eff. P. S. Leistung ausgeführt hat. Die Maschine arbeitet auch bei ihrer maximalen Leistung stets mit Verbundwirkung. Sie wird ausgeführt als Drillingsmaschine und zwar mit drei nebeneinander liegenden Zylindern, von welchen der mittlere als Hochdruckzylinder arbeitet und die beiden seitlich liegenden als Niederdruckzylinder. Die Maschine arbeitet mit einer normalen Umdrehungszahl von 150 i. d. Minute, was einer mittleren Kolbengeschwindigkeit von 7,5 m entspricht, und greift unmittelbar an einer Walzenstraße für schwere Träger an. Die Maschine ist gebaut für einen Dampfdruck von 10 bis 12 Atm., und ist in der Lage, ihre Leistung dem jeweiligen Kraftbedarf anzupassen, lediglich durch Aenderung der Füllungen. Zu diesem Zwecke sind die Füllungen in allen drei Zylindern veränderlich ausgeführt. Durch die Beeinflussung der Füllungen in sämtlichen drei Zylindern wird gleichzeitig ein fast konstanter Receiverdruck erzielt, wodurch nicht allein eine sehr hohe Manövrierfähigkeit der Maschine, sondern auch ein äußerst geringer Dampfverbrauch gewährleistet wird. Da die Maschine nur mit Verbundwirkung arbeitet und die Leistung der Maschine nur durch Veränderung der Füllung geregelt wird, so ist von dieser Maschine ein so geringer Dampfverbrauch zu erwarten, wie dies bisher noch keine andere Walzenzugmaschine aufzuweisen haben dürfte.

Die fragliche Maschine kommt gegen Mitte nächsten Jahres in Betrieb, und hoffen wir dann die näheren Einzelheiten in bezug auf Ausführung und Betriebsergebnisse in dieser Zeitschrift veröffentlichen zu können.

Schweden. Nachdem wir uns schon vor Abschluß des schwedisch-deutschen Handelsvertrages* mit den Bestrebungen, in Schweden einen

Ausfuhrzoll auf die Eisenerze

zu legen, beschäftigt haben,** durfte man annehmen, daß für den Verkehr zwischen Schweden und Deutschland durch Bindung der Zollfreiheit alles geschehen sei, um eine Erschwerung der Zufuhr schwedischer Erze wenigstens für die Dauer des Handelsvertrages zu verhindern. Um so größeres Aufsehen hat daher die Nachricht erregt, daß die Handelsgesellschaft Grängesberg-Oxelösund das Recht zustehe, auf der Bahn von den Gruben von Kiirunavara nach dem Hafen von Narvik jährlich nur 1 200 000 t Eisenerz zu befördern. Die Leistungsfähigkeit dieser Bahn ist aber auch ohne weitere Auslagen für Bahnbau und rollendes Material weit größer, und die Gruben können das Doppelte und Dreifache dieser Menge liefern. Nichts ließ darauf schließen, daß die schwedische Regierung der genannten Gesellschaft eine höhere Beförderungsmenge verweigern würde. Das schwedische Kommerzkollegium und das Eisenkontor hatten auf Befragen der Regierung die dahin zielenden Anträge der Gesellschaft befürwortet, und die Eisenbahnverwaltung hatte erklärt, daß für eine Beförderung von 2 000 000 t besondere Maßnahmen nicht nötig seien. Die Ueberraschung war infolgedessen groß, als von der beantragten Mehrmenge von 400 000 t für 1906 nur 300 000 t bewilligt wurden, während die für 1907 beantragte Mehrmenge von 600 000 t sogar gänzlich abgelehnt wurde. Für das Mehr von 1906 soll außerdem nicht der für die 1 200 000 t festgelegte Satz gelten, sondern ein bedeutend erhöhter Satz zur Anwendung kommen, was abnorm erscheint, da größere Mengen in der Regel billigere Sätze zur Folge haben. „Es springt in die Augen," bemerkt die „Köln. Ztg." mit Recht zu vorstehender Notiz, „daß der ganze Beschluß einen ausfuhrfeindlichen Charakter trägt", und es erscheint daher die Untersuchung angezeigt, ob eine solche Maßregel, welche die vertraglich festgelegte Bindung ganz illusorisch macht, rechtlich zulässig ist. In bemerkenswerter Weise schreibt nun das „Svenska Dagblad" unter der Ueberschrift: „Steht der Regierungsbeschluß in der Erzfrage in Widerspruch zum deutschen Handelsvertrage?" wie folgt:

„Da es von dem größten Interesse ist, diese Frage zu beantworten, so haben wir uns an einen hervorragenden Kenner des internationalen ökonomischen Rechtes gewandt und hierbei folgendes erfahren:

Der schwedisch-deutsche Handelsvertrag gründet sich wie die meisten anderen auf diejenige Voraussetzung, daß die beiden Kontrahenten den gegenseitigen Warenaustausch loyal unterstützen. Alle restriktiven Maßnahmen irgendwelcher Art müssen daher als dem Geiste des Vertrages widersprechend betrachtet werden, falls sie nicht auf Grund der Sicherheit des Staates, Militärzwecke, hygienischer Ursachen berechtigt oder durch eine spezielle Gesetzgebung, wie z. B. betreffend geistige Getränke usw., notwendig werden. Im Artikel 7 des schwedisch-deutschen Handelsvertrages heißt es ausdrücklich: „die vertragschließenden Teile verpflichten sich, den gegenseitigen Verkehr durch keinerlei Einfuhr-, Ausfuhr- oder Durchfuhrverbote zu hemmen". Es kann vom internationalen Gesichtspunkte aus nur eine Meinung darüber sein, daß ein Verbot gegen weitere Transporte von Ausfuhrerz auf den Staatsbahnen, welches Verbot durch keine Schwierigkeit, das Erz zu befördern, hervorgerufen oder motiviert ist, als ein Verstoß gegen den erwähnten Paragraphen betrachtet werden muß. Dies wird nicht im geringsten davon beeinflußt, ob das Verbot allgemein ist, oder ob es nur eine bestimmte Gesellschaft oder eine gewisse Linie betrifft, wovon der betreffende Exporteur für seine Ausfuhr abhängig ist. Das Transportverbot ist in jedem Falle ein mehr oder weniger maskiertes Ausfuhrverbot — dem ist ja durch keine Advokaturen zu helfen. Der fragliche Fall ist nun noch empfindlicher, weil es im Schlußprotokoll bei Artikel 10 im zweiten Abschnitte heißt: „Während der Dauer dieses Vertrages werden in Schweden Eisenerze bei der Ausfuhr nicht mit Zoll belegt werden". Es ist ja wohlbekannt, daß diese Klausel einer der wichtigsten Punkte des ganzen Vertrages ist, um den der Streit eigentlich geführt wurde, und welchen die Deutschen als für sich besonders wichtig betrachten. Um so mehr liegt Grund vor, in bezug auf Eisenerze keine Maßnahmen zu treffen, die deutscherseits als restriktiv aufgefaßt werden können und müssen.

Aber es gibt noch einen andern Punkt, der beachtenswert ist. Im Artikel 12 heißt es: „Auf Eisenbahnen soll weder hinsichtlich der Beförderungspreise noch der Zeit und Art der Abfertigung ein Unterschied zwischen den Bewohnern der Gebiete der vertragschließenden Teile gemacht werden". Diese Bestimmung ist ohne Zweifel als eine Erklärung und Verstärkung des Artikels 7 zur Vorbeugung jedes Mißverständnisses zustande gekommen. Wenn ein Schwede nach Deutschland Waren exportiert, so ist ihm zugesichert worden, denselben Tarif und dieselben Vorteile im übrigen, wie sie für deutsche Befrachter von Waren in dieser Richtung gültig sind, zu be-

* Siehe „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 11 S. 676.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 4 S. 237.

kommen. Die schwedische Ausfuhr oder Einfuhr darf durch keinerlei Restriktionen oder durch schlechtere Behandlung bei Eisenbahntransporten in Deutschland ebensowenig wie die deutsche Ausfuhr oder Einfuhr bei Eisenbahntransporten in Schweden erschwert werden — dies ist die Bedeutung des Artikels. Damit wird betont, daß die Teile ihre Aufmerksamkeit auf das mächtige Mittel, das die betreffenden Staaten in ihren Eisenbahnen besitzen, um Ausfuhr und Einfuhr zu befördern oder zu hemmen, gerichtet gehabt haben; damit einem versteckten Umgehen des Artikels 7 vorgebeugt werden würde, ist Artikel 12 in seiner oben angegebenen klaren und äußerst strengen Form hinzugefügt worden. Wie ist nun die deutliche Fassung des Vertrages mit der kategorischen Antwort der Regierung an die Erzgesellschaft: „Sie dürfen 100 000 t angemeldeter Güter nicht frachten!“ in Einklang zu bringen? Gesetzt, daß die Kiiruna-Gesellschaft oder die Svappavara-Gesellschaft oder irgendwelche andere Erzgesellschaft franko Waggon loco verkaufte, was ja in Schweden das Gewöhnliche ist und an so gut wie allen schwedischen Werken und industriellen Einrichtungen ausgeübt wird; gesetzt weiter, daß ein Deutscher ein Quantum Erz — entweder direkt oder durch einen schwedischen Agenten — ankaufte und dabei verlangte, daß es auf der Eisenbahn des Staates ausgeführt werden sollte, so ist laut dem Handelsvertrage der schwedische Staat verpflichtet, die Beförderung zu demselben Frachttarif und mit denselben Begünstigungen hinsichtlich der Zeit und der Weise der Expedition zu bewerkstelligen, wie für schwedische Versender auf derselben Eisenbahn und in derselben Richtung maßgebend ist. Mit anderen Worten: ein Deutscher, der Erz von Kiiruna nach Riksgränsen oder nach Svartön versenden läßt, soll den schwedischen Absendern derselben Ware vollkommen gleichgestellt sein. Es wird vielleicht eine schwierige Sache sein, zu entscheiden, welche Fracht er zu zahlen hätte, da nach Riksgränsen gegenwärtig nach zwei Tarifen gezahlt wird, von denen der niedrigere 2,33 für die Tonne für die vertragsmäßigen Transporte der Kiiruna-Gesellschaft sowie für die Tuollavara-Gesellschaft und der höhere 3,30 für die sogenannten Extra-Transporte der Kiiruna-Gesellschaft in diesem Jahre gilt. Sehr wahrscheinlich könnte unser Deutscher verlangen, der Tuollavara-Gesellschaft gleichgestellt zu werden; jedenfalls könnte er berechtigt sein, auf den Abzug von 20 % auf den gewöhnlichen Tarif zu rechnen, was mit Ausnahme der Kiiruna-Gesellschaft allen größeren schwedischen Erzfrachtern gewährt wird. Bezüglich der Menge kann indessen keinerlei Einschränkung gemacht werden, soweit die Verkehrsfähigkeit der Eisenbahn hinreicht, und der Deutsche ist berechtigt, sein Erz ebenso schnell wie die Kiiruna-Gesellschaft oder irgend ein anderer Befrachter befördert zu bekommen. Tatsächlich würde dann der ausländische Erzfrachter in eine günstigere Lage kommen als die Kiiruna-Gesellschaft, die teilweise eine höhere Fracht zu zahlen hat und verhindert ist, mehr als ein bestimmtes Quantum zu frachten. Dem Fremden würde das Frachten gestattet sein, dem Schweden aber nicht! Man sieht hieraus, zu welchen unlösbaren Inkonsequenzen der Beschluß der Regierung in der Erzexportfrage führt! Es geht immer so, wenn man ein deutliches Recht zu umgehen sucht. Es gibt nur eine Deutung des schwedisch-deutschen Handelsvertrages in der Erzfrage und sie ist absolut und unbestreitbar klar, sei die Sache von schwedischem oder internationalem Gesichtspunkte aus beurteilt. Diese Deutung geht dahin, daß alle, Schweden und Ausländer, das gleiche Recht haben, auf den schwedischen Staatsbahnen Erz zu frachten, und daß jeder Versuch seitens des schwedischen Staates, den Verkehr zu erschweren oder zu verspäten, sei es durch verspätete Expedition, wofern dieselbe nicht durch Verkehrshindernisse verursacht ist, sei es durch erhöhte Frachtsätze über den gewöhnlichen Tarif, oder durch Mangel an Bereitwilligkeit, Lokomotiven und Wagen anzuschaffen, oder durch unzureichende Bedienung, sofern nicht ein Ausstand vorliegt, — als ein Verstoß gegen den Handelsvertrag entschieden zu betrachten und zu behandeln ist. Dieser Handelsvertrag ist gleichviel im schwedischen wie im deutschen Interesse zustande gekommen, und schwedische Staatsangehörige, somit auch die Kiiruna-Gesellschaft, sind sichergestellt worden, alle Vorteile zu erhalten, die der Vertrag zur Förderung der schwedischen Industrie und des Handels bietet.

So weit die Person, mit der wir gesprochen haben. Es wird interessant sein, zu sehen, wie diejenigen, die in dieser Frage einen Standpunkt gegen uns eingenommen haben, so klaren Beweismitteln sachlich begegnen können.“

Amerika. Die Zenith Furnace Co. in Duluth, Minnesota, hat vor kurzem eine

Anlage zum Auftauen von Eisenerzen

errichtet,* welche dazu dienen soll, die in den bekannten amerikanischen Selbstentladern anlangenden Erze vor der Weiterverarbeitung aufzutauen,** wenn sie, was sehr oft vorkommt, in völlig zusammengefrorenem Zustande ankommen. Die fraglichen Wagen werden bekanntlich durch Türen, welche in ihrem Boden angebracht sind, entladen; wenn nun die Erze gefroren sind, so bilden sie eine kompakte Masse, und es ist dabei naturgemäß nicht möglich, sie auf dem gewöhnlichen natürlichen Wege aus dem Wagen herauszubringen. Ja es kommt während der Wintermonate sehr oft vor, daß sogar die Türen der Wagen fest zugefroren sind und nicht ohne weiteres geöffnet werden können. Um die Schwierigkeiten, welche hieraus sich ergeben, zu überwinden, hat nun die genannte Gesellschaft einen Bau von 42 m Länge, 12 m Breite und 3,6 m Höhe errichtet, in welchen die mit gefrorenen Erzen anlangenden Eisenbahnwaggons hineingefahren werden, um zunächst aufgetaut zu werden. Das Gebäude ist durch zwei der Länge nach hindurchgeführte Zwischenwände in drei vollkommen voneinander abgeschlossene Teile getrennt, in deren jedem ein Gleise verläuft. Die äußeren Wände sowohl wie die Decke und die Zwischenwände zwischen den drei Abteilungen sind beiderseits mit einer doppelten Bretterverschalung versehen, außerdem ist zwischen die beiden Bretterlagen eine durchgehende Filzschicht gelegt, so daß auf diese Weise eine möglichst vollkommene Wärme-Isolation mit verhältnismäßig geringen Mitteln erreicht ist. An der einen Seite des Gebäudes ist ein Anbau vorgesehen, der die Einrichtung zur Ventilation und Erwärmung der einzelnen Tauräume enthält.

Das Auftauen wird in der Weise vorgenommen, daß durch Kanäle vorgewärmte Luft in die einzelnen Abteilungen hereingeblasen wird. Dies geschieht mittels eines Zentrifugalventilators, der in dem vorerwähnten Anbau untergebracht ist und hier durch eine Dampfmaschine angetrieben wird. Die diesem Ventilator zuströmende Luft steigt über eine Anzahl Heizröhren, die mittels Dampf erwärmt werden und dadurch die Luft auf die gewünschte Temperatur erhitzen. Die ersten zwei von den im ganzen zehn Abteilungen dieses Lufterhitzers werden mit dem Auspuffdampf der Antriebsmaschine des Ventilators gespeist, während die acht übrigen mit Frischdampf

* „Iron Age“.

** Eine ähnliche Anlage ist schon früher auf einem Werke der Illinois Steel Co. zur Anwendung gekommen (vergl. „Jahrbuch f. d. E.“ IV. Bd. S. 245).

von etwa 4 Atm. geheizt werden. Der Heizdampf wird ebenso wie der Dampf zum Betrieb der Ventilatormaschine der vorhandenen Anlage entnommen. Die auf diese Weise vorgewärmte Luft wird von dem Ventilator in einen aus Ziegelmauerwerk bestehenden Hauptkanal gedrückt und von diesem parallel der einen Kopfseite des langgestreckten Taugebäudes in letzteres eingeführt. In jeder der drei Abteilungen des Gebäudes zweigt von diesem Hauptkanal ein Verteilungskanal ab, der sich seinerseits durch fast die ganze Länge der einzelnen Abteilungen erstreckt und an einzelnen Stellen die erwärmte Luft austreten läßt. Diese Auslässe sind so angeordnet, daß die erwärmte Luft gerade unter der Mitte je eines Wagens ausströmt, und hier also hauptsächlich diejenigen Teile trifft, deren Erwärmung am erwünschtesten ist, nämlich die Entladungstüren der Wagen. An dem Ende der drei Auftauräume, die durch dichtschließende Türen abgeschlossen sind, sind Oeffnungen angeordnet, welche in einen gemauerten Kanal führen, durch den die Luft zum Ventilator zurückströmt. Auf diese Weise macht die Luft einen Kreislauf durch die Tauräume, den Rückflußkanal, die Erwärmungsvorrichtung, den Zentrifugalventilator und wieder zu den Tauräumen zurück. Natürlich sind an den geeigneten Stellen, nämlich an den Abzweigungen der Verteilleitungen an dem Hauptzuführungskanal, Klappen angeordnet, welche nach Belieben den Luftstrom zu regulieren und abzusperren gestatten.

Die Einrichtung soll eine solche Temperatur in den Tauräumen erhalten, daß in 24 Stunden 15 Wagen aufgetaut werden können. Auf diese Weise leistet die Anlage etwa 15 Wagenladungen von je 30 t, zusammen also etwa 450 t täglich. Diese Methode des Erwärmens und Auftauens der Erze mittels warmer Luft stellt einen Fortschritt dar gegenüber den bisher in Amerika benutzten ähnlichen Einrichtungen. Letztere verwenden ausschließlich Dampf zum Auftauen, wobei sich als Nachteil die ziemlich bedeutenden Feuchtigkeitsniederschläge und ferner die recht hohen Betriebskosten ergeben. Bei der Benutzung warmer Luft an Stelle von Dampf fällt der Feuchtigkeitsniederschlag, wie er bei Dampf infolge der Kondensation vorhanden ist, fort und es wird im Gegenteil eine gewisse Menge der in den Erzen enthaltenen Feuchtigkeit von der Luft aufgenommen und entfernt. Infolgedessen ist anzunehmen, daß die Erfolge mit dieser dem Dampfbetrieb gegenüber in der Tat rationelleren Anlage nicht ungünstig sein werden. Jedenfalls dürfte es nicht unangebracht sein, die deutschen Interessentenkreise auf diese Neuerung aufmerksam zu machen.

Die Eisen- und Stahlindustrie Italiens im Jahre 1905.*

Nach dem neuerdings veröffentlichten statistischen Bericht des Ministeriums für Handel und Industrie zu Rom betrug die Gesamtförderung von Eisenerzen im Jahre 1905 366 616 t aus 29 getrennten Betrieben; davon stammen 355 877 t mit einem durchschnittlichen Metallgehalte von 52 % von der Insel Elba. Die Förderung von Manganerzen belief sich auf 5384 t, der Mangangehalt derselben schwankte von 15 % bis 45 %. An Roheisen wurden 143 079 t erblasen, an Gußwaren erster Schmelzung 38 169 t. Die Erzeugung von Handelseisen betrug 205 915 t, von Stahlwaren aller Art 244 793 t, welche sich namentlich auf folgende Produkte verteilten: Stab- und Profileisen 147 225 t, Schienen 34 568 t, Guß- und Schmiedestücke 9 2299 t, Röhren 4000 t.

* Nach „The Iron and Coal Trades Review" 1906, 26. Oktober.

Hochofenwerke zählt Italien zurzeit vier, von denen zwei mit 3 Hochöfen im Distrikt von Florenz und zwei mit 5 Oefen in dem von Mailand liegen. Letztere sind allerdings von untergeordneter Bedeutung, da sie nur 4555 t im Berichtsjahre erbliesen. Die Stahlwerke umfaßten zwei Bessemer- und zwei Robert-Konverter sowie 42 Martinöfen. Nachstehende Tabelle gibt die Erzeugnisse der einzelnen Provinzen an:

Provinz bezw. Distrikt	Anzahl der Werke	Gußwaren I. Schmelz. t	Handelseisen t	Stahl t
Bologna . . .	5	—	440	—
Carrara . . .	13	15 068	32 600	186 114
Florenz . . .	6	13 315	32 400	—
Mailand . . .	21	—	78 836	6 524
Neapel . . .	6	1 150	23 400	5 210
Rom	13	7 760	506	11 817
Turin	8	—	21 746	26 365
Vicenza . . .	4	876	15 987	87 763
Insgesamt:	76	38 169	205 915	244 793
im Werte von: Lire	—	7 830 638	41 994 578	55 594 038

Trotz des Fortschrittes, der in der italienischen Eisenindustrie* zu verzeichnen ist, ist dieselbe noch nicht in der Lage, den heimischen Bedarf zu decken, es mußten daher noch 136 077 t Roheisen und 184 000 t sonstiger Eisen- und Stahlwaren eingeführt werden.

Großbritanniens Koksöfen im Jahre 1905.

Im Anschluß an die Mitteilungen, die wir kürzlich über die großbritannische Koksindustrie veröffentlicht haben,** geben wir nachstehend noch eine ebenfalls dem statistischen Berichte des „Home Office" entnommene Zusammenstellung wieder, aus der zu ersehen ist, wie sich die in England, Wales und Schottland im vergangenen Jahre vorhandenen Koksöfen auf die bekannten Systeme verteilt haben. Danach zählte man

	in England	in Wales	in Schottland	zusammen
Bienenkorböfen . . .	24104	446	964	25514
Simon-Carvés-Oefen .	726	—	—	726
Semet-Solvay-Oefen .	309	61	100	470
Coppée-Oefen	1041	1103	† 89	† 2233
Bauer-Oefen	12	—	40	52
Koppers-Oefen . . .	72	—	—	72
Otto-Hilgenstock-Oefen	421	57	§ 25	§ 503
Sonstige Oefen . . .	1239	251	—	1490
insgesamt	27924	1918	1218	31960

Die Statistik ist insofern nicht ganz vollständig, als sie sich, wie letzthin schon bemerkt, nur auf 271 Anlagen erstreckt. In Wirklichkeit muß deren Ziffer größer sein. Denn beispielsweise betrug im Berichtsjahre die Zahl der Otto-Hilgenstock-Oefen nach einer genauen Aufstellung, die wir der Firma Dr. C. Otto & Comp. in Dahlhausen verdanken, in England 611, in Wales 57 und in Schottland 95, zusammen also 763 und nicht 503. Während dieses Jahres sind dann in Wales noch weitere 25 Oefen genannten Systemes neu erbaut worden.

* Vergleiche „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 19 S. 1105.

** „Stahl und Eisen" 1906 Heft 22 S. 1403.

† Einschließlich einiger Otto-Hilgenstock-Oefen.

§ Hierzu kommt noch eine Anzahl Oefen, die oben den Coppeé-Oefen zugerechnet sind.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Oktober			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	19 684	30 290	123 806	146 507
Roheisen	99 576	73 551	834 450	1 318 351
Eisenguß	1 793	2 967	5 156	6 909
Stahlguß	2 030	2 403	751	1 225
Schmiedestücke	464	957	594	788
Stahlschmiedestücke	7 694	9 429	2 459	1 730
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	77 440	92 063	112 795	124 423
Stahlstäbe, Winkel und Profile	40 571	51 673	126 472	156 478
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	33 704	36 144
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	41 367	41 064
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	472 014	432 502	6 571	8 501
Träger	98 327	125 263	52 644	91 230
Schienen	32 380	9 956	464 835	393 749
Schienenstühle und Schwellen	—	—	66 038	58 864
Radsätze	977	962	25 905	32 253
Radreifen, Achsen	3 985	3 939	9 425	10 959
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	61 967	66 802
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	37 607	58 639	121 421	155 940
Desgleichen unter 1/8 Zoll	14 717	16 144	46 998	62 728
Verzinkte usw. Bleche	—	—	333 383	361 766
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	55 259	53 741
Verzinnte Bleche	—	—	300 119	306 459
Panzerplatten	—	—	121	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)*	—	48 987	31 793	36 537
Drahtfabrikate	—	—	33 604	42 578
Walzdraht	33 819	40 039	—	—
Drahtstifte	30 637	35 569	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	10 215	8 254	20 548	24 532
Schrauben und Muttern	3 709	4 357	15 410	18 293
Bandeisen und Röhrenstreifen	11 173	12 006	33 706	36 674
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen*	—	11 083	75 428	91 819
Desgleichen aus Gußeisen*	—	2 436	99 156	148 482
Ketten, Anker, Kabel	—	—	23 635	28 032
Bettstellen	—	—	13 846	15 212
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	86 302	23 267	49 497	60 138
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 085 114	1 096 736	3 222 860	3 939 015
Im Werte von £	6 829 698	7 326 536	26 583 800	32 842 248

Die Eisenindustrie in der Provinz Vizcaya (Spanien) im Jahre 1905.

Ein Bericht des Kaiserlichen Konsulats zu Bilbao* bringt nachstehende Einzelheiten über die Eisenindustrie der Provinz Vizcaya im Jahre 1905. Danach erzeugten die Gesellschaften:

	Roheisen t	Siem.-Stahl t	Bessemer-Stahl t	Robert-Eisen t	Puddeleisen t	Walzeisen t
Altos Hornos	130687	18379	92872	—	3801	83568
Vizcaya	87632	36679	—	20592	—	41931
San Francisco	25000	10000	—	—	—	—
Santa Ana	3300	—	—	—	1960	1700
Purisima Concepcion	2234	—	—	—	2224	1717
Federico Echevarria	—	1200	—	—	—	—
Basconia	—	19000	—	—	8000	12000
zusammen	248853	85258	92872	20592	15985	140916

* „Deutsches Handelsarchiv" 1906, Septemberheft.

Hierzu tritt folgende Erzeugung an Weißblech:

	1904	1905
	Tonnen	
„Iberia"	7 880	8 069
„Basconia"	4 500	6 500
zusammen	12 380	14 569

Die günstige Eisenkonjunktur kam naturgemäß auch den spanischen Werken zustatten. Der Vorsprung, welchen den „Altos Hornos de Vizcaya" der Besitz von eigenen Erzgruben im hiesigen Bezirk gegenüber deutschen und britischen Werken bietet, wurde durch das Steigen der Erzpreise immer bedeutender. Die „Altos Hornos de Vizcaya" verteilten eine Dividende von 12 v. H. (Im Jahre 1902: 18 v. H., 1903: 15 v. H., 1904: 10 v. H. Einige Ueberraschung erregte es, daß im Berichtsjahre die „Altos Hornos" zum erstenmal auf dem Weltmarkt als Mitbewerber auftraten und bei einem Ausschreiben von 21 000 t Schienen für eine mexikanische Eisenbahngesellschaft den Sieg davontrugen. Der Preis, zu welchem der Abschluß gemacht wurde, soll sich auf 116 Franken f. o. b. Bilbao belaufen. Ob dieses erste Ausfuhrgeschäft weitere nach sich ziehen wird, muß die Zukunft lehren.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 429.

Das Stahlwerk „La Basconia" verteilte eine Dividende von 4 v. H. In Anbetracht seiner ungünstigen Lage oberhalb Bilbaos und ohne schiffbare Wasserverbindung mit dem Meer stellt man seiner Entwicklung keine sehr günstige Zukunft in Aussicht.

Eiserne Röhren werden von den Firmen „Tubos Forjados" und „Sociedad de Tubos y Metales" hergestellt. Die Erzeugung jeder der beiden Fabriken beläuft sich auf 1500 bis 2000 t.

Die Kohlen- und Eisenindustrie Belgiens im Jahre 1905.*

Ueber diesen Gegenstand veröffentlicht der „Moniteur des Intérêts Matériels"** eine Reihe interessanter, einem kürzlich erschienenen Berichte L. Dejardins entnommener Angaben, aus denen wir Nachstehendes wiedergeben:

Während des letzten Jahres zählte man in Belgien 121 (1904: 120) Steinkohlenzechen mit 328 Schachtanlagen, von denen 278 im Betriebe waren und 6 erst abgeteuft wurden. Ihre Gesamtförderung belief sich bei einer Belegschaft von 134 747 (1904: 138 567) Arbeitern auf 21 775 280 t Kohlen oder 986 150 t (4,3 %) weniger als im Vorjahre. Der Wert der Förderung betrug 275 164 500 Fr., d. i. für die Tonne durchschnittlich 12,64 Fr. gegenüber 12,59 Fr. im Jahre 1904. Auf den Selbstverbrauch der Zechen entfielen 2 273 860 t Kohlen, mithin 10,4 % der ganzen Ausbeute. Verkokt wurden auf den Zechen selbst in 4002 Koksöfen mit 2779 Arbeitern insgesamt 2 972 590 t Kohlen; das Ausbringen ergab 2 238 920 t (75,30 %) Koks im Betrage von 42 982 860 Fr. oder, auf die Tonne gerechnet, 19,29 (1904: 19,44) Fr. Gegenüber dem Vorjahre hat sich danach die Koksproduktion um 27 100 t vermehrt. Außerdem wurden in 246 Koksöfen, die von 346 Arbeitern bedient wurden, noch 287 770 t Koks im Durchschnittswerte von 19,45 Fr. für die Tonne auf Hüttenwerken hergestellt. Verwendet wurden hierfür 381 590 t Kohlen, zumeist fremdländischer Herkunft. 1 555 940 t Kohlen dienten zur Fabrikation von Briketts, deren Menge sich bei einer Arbeiterzahl von 1511 auf 1 711 920 t im Werte von 26 474 790 Fr. oder 15,63 (1904: 15,94) Fr. für die Tonne belief. Ueber den Außenhandel der belgischen Kohlenindustrie geben die folgenden Ziffern einen Anhalt.

Es wurden an	eingeführt t	ausgeführt t
Kohlen	4 230 313	4 704 063
Koks	356 136	977 095
Briketts	72 643	480 247

Von den vorhandenen 41 belgischen Hochöfen standen während des Berichtsjahres 35 im Feuer. Sie beschäftigten insgesamt 3655 Arbeiter und verbrauchten an Rohstoffen: 10 310 t Kohlen, 1 285 430 t belgischen und 217 370 t fremden Koks, 133 150 t belgische und 3 190 150 t fremde Erze sowie 290 720 t Schrott, Schlacke und Schwefelkiesabbrände. Die Menge und der Wert des erblasenen Roheisens, nach Sorten getrennt, ist aus nachstehender Tabelle zu ersehen:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. Tonne Fr.
Gießereiroheisen	98 170	5 842 100	59,51
Weißes Roheisen	206 390	11 677 650	56,57
Bessemerroheisen	220 210	13 923 150	63,23
Thomasroheisen	784 850	47 599 200	60,64
Spezialroheisen	1 500	90 700	60,47
Insgesamt bezw. im Durchschnitt	1 311 120	79 132 800	60,35

An Flußeisenwerken wurden im letzten Jahre 24 (im Betriebe 20) gezählt; sie hatten 22 Siemens-Martinöfen, 49 Konverter, 96 Wärm- und andere Oefen, 90 Ausgleichgruben, 27 Hämmer und ähnliche Apparate sowie 61 Walzenstraßen aufzuweisen. Die Zahl ihrer Arbeiter belief sich auf 12 258. Zur Verwendung gelangten: 606 940 t Brennstoffe, 193 140 t belgisches und 6610 t fremdes Bessemerroheisen, 771 990 t belgisches und 224 440 t fremdes Thomasroheisen, 200 t belgisches und 48 680 t fremdes Spezialroheisen sowie endlich 145 610 t Stahlabfälle und Schrott. Aus diesem Material wurden hergestellt:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. Tonne Fr.
Gußstücke 1. Schmelzung	26 680	7 438 750	278,81
Konverterstahl	1 095 880	89 755 300	81,95
Siemens-Martinstahl	104 550	9 709 200	92,90

Von den gewonnenen Rohblöcken wurden 481 110 t zu insgesamt 437 760 t gepreßten und vorgewalzten Blöcken und Knüppeln im Werte von 40 070 050 Fr. oder 91,56 Fr. für die Tonne verarbeitet. In Fertigfabrikate wurden 539 920 t Rohblöcke, 333 190 t gepreßte und vorgewalzte Blöcke und Knüppel belgischen Ursprunges und 20 450 t fremdes Material umgewandelt. Die Menge der so hergestellten Fertigfabrikate aller Art belief sich auf 768 470 t, ihr Wert auf 91 519 200 Fr. oder 119,09 Fr. für die Tonne.

Neben den Flußeisenwerken waren 46 Werke vorhanden, die sich mit der Erzeugung und Weiterverarbeitung von Schweißeisen befaßten. Diese Anlagen, von denen sechs außer Betrieb waren, besaßen 290 Puddelöfen, 390 Wärmöfen, 81 Hämmer und ähnliche Apparate sowie 168 Walzenstraßen. Bei einer Arbeiterzahl von 11 901 und einem Kohlenverbrauch von 687 550 t erzeugten sie 274 560 t Schweißeisen im Werte von 25 594 900 t oder 93,24 Fr. für die Tonne. Erforderlich waren für dieses Quantum 223 180 t belgisches und 94 370 t ausländisches Roheisen. Unter Verwendung von 7750 t Rohschienen und 15 369 t Schrott stellten die genannten Werke 18 957 t paketiertes Eisen im Werte von 2 182 530 Fr. oder 115,14 Fr. für die Tonne her. Zu Walzfabrikaten verarbeiteten sie 261 350 t Rohschienen, 17 650 t paketiertes Eisen und 184 360 t Schrott; das Ergebnis belief sich auf 377 620 t im Gesamtwerte von 48 105 370 Fr. oder 127,38 Fr. f. d. Tonne. Außerdem verbrauchten dieselben Werke noch 141 560 t Rohstahlblöcke belgischer und 19 550 t fremder Herkunft, sowie ferner 134 180 t belgische und 96 610 t fremde gepreßte und vorgewalzte Stahlblöcke und Knüppel, um daraus 322 930 t Fertigerzeugnisse im Werte von 45 972 780 Fr. oder 142,38 Fr. f. d. Tonne herzustellen.

Rechnet man zu den letztgenannten Mengen noch die oben aufgeführten Erzeugungsziffern der Flußeisenwerke, so ergibt sich für beide Kategorien eine Gesamtproduktion von 1 091 400 t Flußstahlfabrikaten. Auf die einzelnen Gruppen verteilt sich diese Zahl folgendermaßen:

	t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. t Fr.
Handelseisen	299 290	37 359 180	124,82
Spez.-Profileisen	111 210	13 882 400	124,81
Schienen und Schwellen	241 640	27 275 650	112,87
Bandagen und Achsen	25 810	4 654 350	180,32
Träger	159 400	17 319 200	108,65
Stabeisen und Walzdraht	42 420	5 572 000	131,35
Grobbleche	143 150	19 537 600	136,47
Feinbleche	61 350	10 676 100	173,90
Schmiedestücke	7 130	1 215 900	174,00
Insgesamt bezw. im Durchschnitt	1 091 400	137 492 380	125,93

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 6 S. 367 und Nr. 18 S. 1156.

** Nr. 140 vom 23. November 1906.

Zum Schluß möge noch eine vergleichende Uebersicht, aus der die Entwicklung der Preise für die hauptsächlichsten Stahlerzeugnisse in den letzten Jahren zu ersehen ist, hier Aufnahme finden:

	Durchschnittspreis für die Tonne in Fr.				
	1901	1902	1903	1904	1905
Schienen . . .	128,53	115,11	111,33	109,87	112,87
Bandagen . . .	219,14	199,14	179,50	185,22	180,32
Grobbleche . .	160,34	147,15	141,56	136,67	136,47
Feinbleche . .	211,43	193,79	185,07	173,31	173,90

Ein neues Pyrometer für metallurgische Zwecke.

Ein einfaches Instrument, als Sentinel-Pyrometer bekannt, war bescheiden bei der kürzlich stattgefundenen Ausstellung für Härtetechnik in Wien ausgestellt und ist seither in der Zeitschrift „Engineering" (20. Juli 1906 S. 92) beschrieben worden. Die betreffenden Pyrometer sind im Prinzip den Segerkegeln ähnlich, jedoch übertreffen sie letztere weit an Genauigkeit. Das Sentinel-Pyrometer ist auch nur ein spezielles Anwendungsmittel, welches auf bekannten Grundsätzen beruht, aber es verbindet so viele wünschenswerte Eigenschaften, daß man sich wundern muß, daß es nicht schon früher eingeführt worden ist.

Die Sentinel-Pyrometer werden in Form kleiner Zylinder 20 × 12 mm gegossen und bestehen aus Metalloxydsalzen oder aus Mischungen derselben; sie können für beliebige Schmelzpunkte hergestellt werden, und da sie sich bereits von bedeutendem Wert erwiesen haben, so ist von Interesse, ihre Fähigkeit und Anwendbarkeit für praktische metallurgische Probleme näher zu prüfen. Die Sentinel-Pyrometer verdanken ihren Wert hauptsächlich den Stoffen, aus denen sie angefertigt sind. Metalloxydsalze haben Schmelzpunkte, welche leicht bemerkbar und dabei so zuverlässig sind, daß sie zur Kalibrierung der empfindlichsten thermoelektrischen Pyrometer verwendet werden; solche Metalloxydsalze schmelzen mit großer Genauigkeit, sobald eine bestimmte Temperatur erreicht ist, und werden wieder steif, sobald diese Temperatur nicht mehr beibehalten wird. Ein oder höchstens zwei Grad auf der Celsiusskala bestimmen den Uebergang vom festen zum flüssigen Zustand und umgekehrt. Die Sentinel-Pyrometer sind ebenso handlich wie die Segerkegel oder Legierungen von bekanntem Schmelzpunkt, jedoch viel sicherer in ihren Angaben. Bekanntlich haben Legierungen mit vorbestimmten Schmelzpunkten die Fähigkeit, sich im Ofen zu oxydieren, wodurch sie unzuverlässig werden; außerdem gibt es unter den Metallsalzen eine größere Auswahl als unter den Metallen, von welchen natürlich solche ausgeschlossen sind, die verdunsten, teilweise sich auflösen oder im verschmolzenen Zustand stark ätzend sind. Da außerdem die Chemie der Doppelsalze mehr Erfahrung aufweist als die der eutektischen Metallmischungen, so hat man größere Sicherheit im Herstellen molekularer Salzmischungen für bestimmte Schmelzpunkte, für die kein Salz in reinem Zustande verwendbar, als im Zubereiten von Legierungen.

Zum Gebrauch werden die Sentinel auf Porzellanschälchen gestellt, deren Form den Deckeln der Porzellantiegel sehr ähnlich ist; diese Schälchen bezw. Deckel ruhen auf einem kleinen feuerfesten Ziegel und können leicht an jeden beliebigen Teil des Ofens verschoben werden. Es sollen z. B. mehrere Partien runder Scheiben, welche hernach bearbeitet werden müssen, ausgeglüht werden. Zu diesem Zweck werden dieselben bis zu einer Temperatur von 750 bis 770 ° C. erhitzt und darauf langsam abgekühlt. Mit Hilfe der Sentinel-Pyrometer wird dann diese Temperatur folgendermaßen bestimmt, vorausgesetzt, daß ein Gas- oder Koksofen gebraucht wird: An der dem Rost nächsten Stelle wird ein Sentinel aufgestellt, dessen Schmelzpunkt beispielsweise 780 ° C. beträgt, und hinter einer oder zwei Reihen Scheiben noch ein zweiter Sentinel von 750 ° C. Letzterer kann nur herunterschmelzen, wenn die Scheiben eine Temperatur von minimal 750 ° C. erreicht haben; sobald dieses eintritt und solange die Heizung dermaßen unterhalten wird, daß der Sentinel von 780 ° C. intakt bleibt, ist das Ausglühverfahren richtig durchgeführt. Wenn passende Vorrichtung vorhanden ist, können die Scheiben sodann an eine Stelle des Ofens gebracht werden, wo sie nur langsam abkühlen können; die frei gewordene Stelle dagegen wird durch eine neue Partie ersetzt. Auf diese Weise hat der Verfasser das Ausglühen vieler Partien beobachtet, wobei vollkommen zufriedenstellende Resultate erzielt wurden.

Die Temperatur der Härteöfen kann gleichfalls mittels zweier Sentinel kontrolliert werden. Wenn der Sentinel mit dem höheren Schmelzpunkt fest und der andere mit dem niedrigeren Schmelzpunkt flüssig bleibt, so ist die Temperatur im Zwischenraum bestimmt nicht so hoch wie die des ersteren und höher als die des letzteren. Diese Differenz kann auf ein Minimum reduziert werden, insofern das Ofensystem gestattet, die Feuerungsart dementsprechend zu regulieren. Es sei ferner noch bemerkt, daß ein Sentinel, nachdem er heruntergeschmolzen ist, auch dann noch von den Temperaturveränderungen Anzeige macht, und zwar hat die Flüssigkeit eines zusammengeschmolzenen Sentinels eine glatte spiegelartige Oberfläche, dagegen die erstarrte Flüssigkeit eine mit Kristallen bedeckte Oberfläche. Diese Oberflächen erscheinen abwechselnd, je nachdem die Temperatur im Ofen steigt oder fällt.

Bei der Ausstellung für Härtetechnik in Wien hat eine bekannte Firma einprozentigen Kohlenstoffstahl in einem Ofen gehärtet, dessen Temperatur 780 ° C. betrug; eine andere Firma hat in einem ähnlichen Ofen Werkzeuge gehärtet, wobei die Temperatur des Ofens 750 ° C. betrug.

Mit dem von Brayshaw konstruierten Ofen (s. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 21 S. 1274) ist es immer möglich, mit einer Genauigkeit von 1 bis 2 ° C. zu arbeiten, aber beim Härten einer großen Menge von Werkzeugen in einem gewöhnlichen Härteofen ist es nicht ausgeschlossen, daß die Härtetemperatur der einzelnen Partien um 5, ja manchmal um 10 ° C. variiert.

Das Härteverfahren besteht nun im Erhitzen des betreffenden Gegenstandes über die Temperatur, bei welcher Karbidkohle sich in Härtungskohlenstoff umwandelt, und dem darauffolgenden mehr oder weniger plötzlichen Abschrecken. Das heutige Ideal besteht darin, daß die Erhitzung so wenig wie möglich über die Grenze geht, bei welcher die obige Reaktion stattfindet. Zu diesem Zweck werden Oefen eingerichtet, in denen die erforderliche Temperatur mit der größten Genauigkeit eingehalten werden kann. Man kann jedoch noch besser folgendermaßen verfahren: Solange die Veränderung nicht stattgefunden hat, kann das Werkzeug nicht gehärtet werden, aber sobald die Umwandlung in Härtungskohle eingetreten ist, kann das Werkzeug abgeschreckt werden bis die Temperatur nicht unter den Punkt gesunken ist, bei dem die umgekehrte Veränderung vor sich geht. Aber die Temperaturen, bei welchen im ersten Falle die Hitze absorbiert und im letzten frei wird, stimmen nicht überein. Bei gewöhnlichem Werkzeug-Kohlenstoffstahl ist die erstere um etwa 15 oder 20 ° C. höher als die letztere; es ist daher möglich, angenommen, daß die erstere 750 und die letztere 734 ° C. entspricht, die Temperatur des Werkzeugs, welches bei 750 ° C. oder darüber gehalten war, vor dem Abschrecken auf 740 oder sogar 736 ° C. sinken zu lassen. Die Praxis sowohl wie auch genauere, mit Hilfe einer Prüfungsmaschine angestellte Untersuchungen zeigen, daß dieses Härteverfahren vorteilhafter ist. Alle Härteöfen, ausgenommen die Flüssigkeiten, haben nun heißere und kältere Zonen. In der heißeren Zone kann der Gegenstand bis über den Verwandlungspunkt erhitzt und

dann in die weniger heiße Zone gebracht werden, wo die Temperatur des Gegenstandes etwa 10 bis 15 ° C. vor dem Abschrecken fallen kann. Die Schwierigkeit liegt dann jedoch darin, daß, wie genau auch das Pyrometer aufgestellt ist, es doch nur die Temperatur in seiner unmittelbaren Nähe angibt. Das Verhältnis zwischen der kalten und heißen Zone muß entweder mittels eines zweiten Pyrometers festgestellt werden, was zu kostspielig ist, oder der ungefähren Beurteilung überlassen bleiben, was anderseits wieder gefährlich ist. Alle diese Nachteile, mit welchen selbst die besten und modernsten Oefen behaftet sind, können mittels der Sentinel-Pyrometer beseitigt werden. Wenn die Möglichkeit vorhanden ist, den Härteofen bei einer beständigen Temperatur zu unterhalten, kann man dessen Fläche mittels passender Sentinel dermaßen einteilen, daß die eine Zone 770 bis 750 und die andere 750 bis 735 ° C. umfaßt. Dieses kann manchmal mit solcher Genauigkeit gemacht werden, daß (nachdem das Herunterschmelzen im Schälchen geschehen) eine Hälfte des Sentinels flüssig und die andere Hälfte fest bleibt. War der Gegenstand einer höheren Temperatur ausgesetzt, so wird er in die weniger heiße Zone gebracht, wo seine Temperatur allmählich bis auf die minimale Temperatur, bei welcher die Härtung vorgenommen werden kann, fällt. Dieses Verfahren hat geringere Bruchgefahr zur Folge und ermöglicht, ein wirkungsvolleres Werkzeug herzustellen. *O. Harsch.*

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes im Betriebsjahre 1905.

(Schluß von Seite 1407.)

Das nicht überhitzte Flußeisen ist gegenüber dem überhitzten in destilliertem Wasser gemessen stärker positiv, es steht also in der Spannungsreihe mehr nach der Zinkseite zu, während das überhitzte Eisen dem Platin näher steht. Die Spannungsunterschiede sind recht beträchtlich und können bis zu 0,3 und 0,4 Volt betragen.

Dieses Verhalten ist von praktischer Bedeutung für den Rostangriff von Schweißstellen in Kesseln. Durch die Schweißung des Flußeisens ist Ueberhitzung möglich, wenn nicht die Schweißstelle von der hohen Schweißhitze herunter bis zu etwa Rotglut durch Hämmern oder Druck bearbeitet wird. Wird dies nicht in ausreichendem Maße getan, so ist die Möglichkeit vorhanden, daß nicht überhitzte und überhitzte Stellen des Bleches in Wasser in gegenseitiger metallischer Berührung stehen, und so örtliches Voreilen des Angriffs an gewissen Stellen des Bleches eintritt. Es muß aber ausdrücklich hervorgehoben werden, daß dies nicht etwa eine notwendige Begleiterscheinung der Schweißung ist, sondern eben nur bei unrichtiger Durchführung der Schweißung eintreten kann. Eine solche Ueberhitzung an oder neben der Schweißstelle infolge nicht genügender Bearbeitung während der Abkühlung von der Schweißhitze kann auch Sprödigkeit im Flußeisen zur Folge haben. Die Entscheidung hierüber kann durch Gefügebeobachtung im Verein mit Kerbschlagbiegeproben getroffen werden. Auch bei unachtsamem Ausglühen von Flußeisen kann derartige Sprödigkeit in fehlerfreiem Material hervorgerufen werden. So zeigte z. B. ein geplatzter Ammoniakbehälter diese Erscheinung. Die Schweißung des Behälters war fehlerfrei ausgeführt; der Bruch war außerhalb der Schweißnaht erfolgt und ist jedenfalls durch den spröden Zustand des Materials begünstigt worden.

Die metallographische Beobachtung bietet eine Handhabe für die Entscheidung, ob die Sprödigkeit von Flußeisen bedingt ist durch die Beschaffenheit des Materials, oder durch eine falsche Behandlung desselben. Sprödigkeit bedingt durch Materialbeschaffenheit konnte in mehreren Fällen in Schiffsblechen festgestellt werden, die bereits während der Bearbeitung oder beim Anbringen am Schiffskörper gerissen waren.

Durch verschiedene Wärmegrade innerhalb der Wandstärke von Bauteilen, Blechen usw. kann das Material verhindert werden, die seiner örtlichen Erhitzung entsprechende Längenänderung anzunehmen. Die Folge hiervon wird Krümmung, Verwindung usw. sein, oder wenn diese infolge der Formgebung des Konstruktionsteils ganz oder teilweise unmöglich gemacht wird, können Spannungen auftreten. Diejenigen Teile des Materials, die höher erwärmt sind, werden durch die kälteren Teile an ihrer Ausdehnung teilweise gehindert, sie erleiden Druckspannungen; die kälteren Teile hingegen werden infolge ihrer starren Verbindung mit den wärmeren gezwungen, eine größere Länge anzunehmen, als ihrem Wärmezustand entspricht; sie stehen unter Zug. Bei genügend großen Wärmeunterschieden können diese Spannungen hohe Werte annehmen und selbst die Streckgrenze des Materials überschreiten, namentlich dann, wenn noch Beanspruchung durch äußere Kräfte hinzutritt. Treten die Wärmeunterschiede nur kurze Zeit auf, um sich dann auszugleichen, so setzen die Spannungen stoßartig ein, um dann wieder zu verschwinden. Wiederholen sich solche Stöße häufig, so ist das Material einer sogenannten Dauerbeanspruchung unterworfen und die Möglichkeit zur Entstehung von Brüchen ist gegeben, sofern die eintretenden Höchstspannungen einen bestimmten Wert überschreiten. Ein Fall wurde genauer untersucht, in dem die Zerstörung eines eisernen Druckkessels infolge der durch die Art des Verfahrens bedingten Betriebsverhältnisse mit großer Wahrscheinlichkeit auf solche Wärmespannungen zurückzuführen war. Das Blech war in der Umgebung des Bruches vollständig zerklüftet, von vielen feinen Rissen, die erst unter dem Mikroskop sichtbar wurden, durchsetzt. Kommt dann noch hinzu, daß das Material besonders hohen Grad der Sprödigkeit zeigt, so kann die Zerstörung in kurzer Zeit erfolgen.

Die an sich bekannte Tatsache, daß das Bruchgefüge nicht nur von der Beschaffenheit und dem Zustande des Materials, sondern auch wesentlich von der Art der Herbeiführung des Bruches abhängt, wird zuweilen nicht genügend berücksichtigt, und es werden infolgedessen aus Besonderheiten des Bruches falsche Schlüsse auf die Materialeigenschaften gezogen. Metallographische Prüfung kann in solchen Fällen schnelle Entscheidung herbeiführen. Das Betriebsjahr brachte in mehreren Fällen Gelegenheit, derartige Entscheidungen zu treffen und das Material vor ungerechtfertigten Vorwürfen zu schützen, die auf Grund des Bruchaussehens erhoben wurden. Einige Beispiele über diese Frage sind veröffentlicht in dem „Bericht über Aetzverfahren des schmiedbaren Eisens und über die damit zu erzielenden Ergebnisse“ von E. Heyn.

In anderen Fällen dagegen sind auffällige Brucherscheinungen in Wirklichkeit auf die Beschaffenheit des Materials, auf Gefügefehler usw. zurückzuführen. Selbst anscheinend geringfügige Einschlüsse von oxydischen Körpern in Flußeisen oder Flußstahl können zuweilen bei Beanspruchungen quer zu der Richtung, in der das Material beim Schmieden oder Walzen gestreckt wurde, merkbaren Einfluß ausüben, während dieser Einfluß bei Beanspruchung in Richtung der Streckung zurücktreten kann. Auch die Zonenbildung infolge starker Seigerung macht sich vielfach im Bruch bemerkbar. Gröbere Gefügefehler im Material, die seine Festigkeitseigenschaften und sein sonstiges Verhalten beeinflussen, lassen sich metallographisch nachweisen. So wurden beispielsweise schlechte Stellen, Flickstellen usw. in Stahlguß, ferner die Ursache der Undichtheit von Tempergüssen, harte Einsprenglinge in Grauguß, eingewalzte Schlacken und entkohlte Stellen in Stahldraht festgestellt.

Die durch Einsatzhärten erzielte Wirkung wurde in mehreren Fällen metallographisch nachgeprüft. Auch für die Werkzeugtechnik wurden Prüfungen ausgeführt. Sie erstreckten sich teils auf Feststellung der für die Härtung erforderlichen Wärmegrade in Stahlsorten, teils auf die Ermittlung der Ursache fehlerhafter Erscheinungen im Werkzeug. Die Feststellung, ob ein Material Schweißeisen oder Flußeisen ist, wurde mehrfach ausgeführt. Auch hier muß bemerkt werden, daß die Beurteilung aus dem Bruchgefüge allein, ohne Zuhilfenahme metallographischer Verfahren, zu Irrtümern verleiten kann.

Ueber die Art der Schweißung geben Aetzproben Aufschluß. Es wurde wie früher schon oft ermittelt, ob Rohre nahtlos oder geschweißt waren. Die Tatsache, daß scharf einspringende Kanten wie z. B. scharfe Eindrehungen ohne genügende Abrundung dieselbe Wirkung ausüben können wie Kerbe, wird in den Kreisen der Konstrukteure noch nicht überall genügend berücksichtigt. Bei häufig wiederholter, insbesondere stoßweiser Beanspruchung können Brüche erfolgen, trotzdem die rechnerische Behandlung des Falles, die ja meist nur für statische Beanspruchung durchgeführt wird, anscheinend genügende Sicherheit anzeigt. Sind diese scharf einspringenden Kanten in besonderen Fällen gar nicht zu vermeiden, so sollte man sich wenigstens vergewissern, daß das zur Verwendung gelangende Material gegen stoßweise insbesondere häufig wiederholte Beanspruchung im gekerbten Zustande ausreichende Widerstandsfähigkeit besitzt. Die ausschließliche Feststellung der Festigkeitseigenschaften bei der Zerreißprobe ist jedenfalls dann nicht ausreichend, wenn der betreffende Konstruktionsteil ein wesentliches Glied für die Sicherheit der ganzen Konstruktion bildet.

In der Abteilung für allgemeine Chemie wurden 355 Anträge mit 693 Untersuchungen erledigt. Von den Anträgen entfielen 99 mit 321 Untersuchungen auf Behörden, 256 mit 372 Untersuchungen auf Private. Von den 355 Anträgen gingen 340 aus dem Inlande, 15 aus dem Auslande ein. Unter den zahlreichen Anträgen seien die folgenden ausführlicher berücksichtigt: Ein Antrag betraf die Entscheidung der Frage, ob Kohlensäure oder schweflige Säure das „Rosten" von Metallen in feuchter Luft mehr begünstige. Die an verschiedenen Metallen und Legierungen mit Gasgemischen wechselnder Zusammensetzung bei Zimmerwärme ausgeführten Versuche ergaben, daß Kohlensäure auch in verhältnismäßig großer Menge die „Rostwirkung" feuchter Luft nicht wesentlich erhöht. Dagegen genügten schon sehr geringe Mengen schwefliger Säure, um bereits nach kurzer Zeit die Metalle stark anlaufen zu lassen und damit das „Rosten" einzuleiten, das dann auch nach Verbrauch der schwefligen Säure von selbst weiter fortschritt. Eine überseeische Eisenbahngesellschaft beantragte Untersuchung über die chemische Zusammensetzung eines den Pflanzenwuchs (Graswucherungen auf Eisenbahnstrecken) abtötenden Geheimmittels und dessen etwaige zerstörende Einwirkung auf Eisenmaterial (Schienen usw.). Das Mittel bestand aus einem giftigen Metallsalz, dessen wässerige Lösung Eisen nicht merklich angreift.

Für den zolltechnischen Abfertigungsdienst war zu ermitteln, ob für die Prüfung des Siliziumgehaltes von handelsüblichen Ferrosiliziumsorten bis zu 24 % oder über 26 % Silizium die Feststellung des spezifischen Gewichtes als Ersatz für die gewichtsanalytische Bestimmung in Frage kommen könne. Es ergab sich zunächst, daß Ferrosiliziumsorten mit etwa 24 oder 26 % Silizium keine verschiedenen Handelsmarken sind, da diese Hüttenerzeugnisse nur mit annäherndem, bis zu 5 % vom wahren Werte abweichendem Siliziumgehalt gehandelt werden. Die vergleichenden Untersuchungen von neun aus dem Handel bezogenen Ferrosiliziumsorten auf Siliziumgehalt und spezifisches Gewicht ergaben ferner, daß ein Unterschied von 1 % Silizium durchschnittlich einem Unterschiede von noch nicht 0,02 im spezifischen Gewichte entsprach. Bei dieser verhältnismäßig geringfügigen Aenderung des spezifischen Gewichtes konnte in Anbetracht der Umständlichkeit des Verfahrens für zuverlässige Bestimmungen und mit Rücksicht darauf, daß außer dem Silizium auch die anderen mit dem Eisen legierten Stoffe (vornehmlich Kohlenstoff) die Eigenschwere beeinflussen, die zolltechnische Unterscheidung von 24- und 26 prozentigem Ferrosilizium durch Ermittlung des spezifischen Gewichtes nicht empfohlen werden.

Bezüglich der chemischen Untersuchung von Metallen und Legierungen sei noch hervorgehoben, daß die Art der Probenahme von einschneidender Bedeutung ist. Es ist häufig vorgekommen, daß z. B. in Flußeisen ganz abweichende Zahlen für den Gehalt an Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff und Mangan usw. erhalten wurden, je nachdem die Späne von der Oberfläche des zu untersuchenden Stückes oder aus dem Innern entnommen sind, da die Zusammensetzung infolge von Seigerungen und Zonenbildungen durchaus nicht durch das ganze Stück einheitlich ist. Häufig vermögen nur Aetzversuche über die richtige Art der Probeentnahme Aufschluß zu geben. Es erscheint durchaus notwendig, daß bei strittigen Fällen nicht nur willkürlich entnommene Späne, sondern massive Stücke eingesandt werden, damit im Amt die Proben entnommen werden können und man sicher sein kann, daß die Analysenproben wirklich dem Durchschnitt des zu untersuchenden entsprechen.

In der Abteilung für Oelprüfung wurden 830 Proben zu 507 Anträgen geprüft; hiervon fielen 173 auf Behörden und 324 auf Private. Das Ausland war mit 6, das Inland mit 501 Anträgen vertreten.

Die Betriebsmittel der Anstalt sind um zahlreiche Apparate und Instrumente vermehrt worden. Unter den Veröffentlichungen des Amtes sind außer den bereits angeführten zu erwähnen: E. Heyn: „Bericht über Aetzverfahren zur mikroskopischen Gefügeuntersuchung des schmiedbaren Eisens und über die damit zu erzielenden Ergebnisse" (Brüsseler Kongreß 1906). O. Bauer: „Ueber den Einfluß der Reihenfolge von Zusätzen zum Flußeisen auf die Widerstandsfähigkeit gegen verdünnte Schwefelsäure" („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 567). „Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen" („Stahl und Eisen" 1905 Nr. 21 S. 1245). E. Heyn: „Einiges aus der metallographischen Praxis" („Stahl und Eisen" 1906 Nr. 1 S. 8.).

Ueber das Preisausschreiben für einen zweiachsigen offenen Güterwagen mit Selbstentladung

schreibt die „Verkehrs-Korrespondenz" wie folgt:

„Die Eisenbahndirektion Berlin hat unter dem 9. v. Monats vorbezeichnetes Preisausschreiben veröffentlicht, das durch einen von dem Geheimen Oberbaurat Müller in Nr. 83 der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" veröffentlichten Aufsatz „Güterwagen mit erhöhter Ladefähigkeit und mit Einrichtung zur Selbstentladung" eine willkommene Ergänzung gefunden hat.* Nachdem seit der in Essen am 6. Dezember 1902 abgehaltenen, wegen der keine Tarifermäßigung in Aussicht stellenden Haltung der Eisenbahnverwaltung aber erfolglosen Konferenz nunmehr fast vier Jahre verflossen sind, kann dies Preisausschreiben nur mit Genugtuung begrüßt werden. Zu bedauern ist hierbei allerdings, daß erst am 1. September 1907 die Preisbewerbung geschlossen wird und bis dahin es allen deutschen

* Vergleiche Anzeigenteil von „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 20.

Wagenbauanstalten freisteht, einen zur Bewerbung hergestellten Wagen zur Verfügung zu stellen. Es geht somit wieder ein Jahr verloren, und bis zur Entscheidung über das Preisausschreiben sowie über die Bestellung und bis zur Ablieferung der neuen Wagen wird ein weiteres Jahr vergehen, obgleich die bisherigen Erfahrungen schon genügen, um auf Grund derselben, besonders nach dem Vorgange der Reichsbahnen, mit der Beschaffung von Selbstentladern für den Massenverkehr vorzugehen.

Was die Hauptsache für die Frachtinteressenten betrifft — die Entladungsvorrichtung der Wagen —, so soll der Wagen, für 15 t Koks oder 20 t Kohlen bestimmt, die Entladung über Stirn auf den gebräuchlichen Kippern gestatten, ferner mit Seitentüren zur gewöhnlichen Entladung versehen sein und Einrichtungen zur selbsttätigen Entladung nach den Langseiten erhalten, durch die, wenn irgend tunlich, die ganze Ladung, jedenfalls aber der größte Teil, ohne wesentliche Nachhilfe beliebig nach der einen oder andern Seite ablaufen kann. Der Wagen soll 15 t Koks aufnehmen und mit Kohlen, Steinen und Erzen bis zur höchsten zulässigen Tragfähigkeit beladen werden können, außerdem auch zur Beladung mit gewöhnlichen Gütern geeignet sein. Es handelt sich daher um einen Universalwagen, der allen Anforderungen des Massenverkehrs und der Beförderung gewöhnlicher Güter entsprechen soll, sowie für Land- und Wasserentladung bestimmt ist, der aber, bei der Unmöglichkeit, allen Anforderungen gerecht zu werden, keiner derselben vollständig genügen kann. Es liegt daher nahe und wird auch durch das Ergebnis des Preisausschreibens bestätigt werden, daß für den Massenverkehr, welcher auf den Anschlußgleisen zur Entladung kommt, und bei welchem weder auf das Auskippen der Wagen, noch auf die Wiederbeladung mit anderen Gütern gerechnet zu werden braucht, sich eine besondere Wagenart empfiehlt, die wie die Talbot-Selbstentlader die schnellste und billigste Entladung gestatten, nur eine geringe Arbeiterzahl zur Entladung eines ganzen Zuges in Anspruch nehmen und dabei die Entladezeit auf eine Stunde beschränkt werden kann. Da die für Seitenentleerung eingerichteten Talbot-Selbstentlader nur eine Höherlegung der Gleise von 1 m erfordern und eine größere Höherlegung bis etwa 3 m nur dann nötig machen, um Kohlen, Koks, Erze usw. in größerer Höhe zu lagern, eine unentgeltliche Höherlegung der Anschlußgleise auch bereits von verschiedenen Seiten zugesagt worden ist, wenn die Eisenbahnverwaltung eine entsprechende Entschädigung in Form einer Tarifermäßigung gewährt, so stehen dieser Reform keine Schwierigkeiten entgegen. Es liegt daher in erster Reihe im Interesse der Eisenbahnverwaltung, durch Einführung der vollkommensten Art der Selbstentladung für den Massenverkehr auf den Anschlußgleisen den Wagenaufenthalt auf das äußerste zu beschränken und dann durch Einführung ermäßigter Zug- und Gruppentarife, wie dieselben bereits seit einer Reihe von Jahren als Ausnahmetarife für den Kohlenverkehr bestehen, die Frachtinteressenten zu veranlassen, ihren Bedarf an Kohlen, Koks und Erzen tunlichst in Pendelzügen oder in Gruppen von Wagen zu beziehen. Auf diese Weise wird, wenn auch nur ein Teil der Ersparnisse an Betriebskosten zu Tarifermäßigungen zur Verwendung kommt, doch eine erhebliche Verringerung an Betriebsausgaben erreicht, außerdem aber wird, wie auf keine andere Weise möglich, der Wagenumlauf beschleunigt und damit die Leistung des in der Beschaffung zurückgebliebenen Wagenparks am ehesten auf die dem Verkehr entsprechende Höhe gebracht. Mit Rücksicht hierauf erscheint es zweckmäßig, zunächst alle verfügbaren Mittel zur Wagenbeschaffung für den auf den Anschlußgleisen zur Entladung kommenden Massenverkehr zu verwenden und demnächst unter Benutzung der dabei gewonnenen Erfahrungen auch zur Einführung der Selbstentladung für diejenigen Wagen überzugehen, welche auf den Freiladegleisen der Bahnhöfe entladen werden und eine Aenderung der Gleisanlage notwendig machen. Die Ausführung wird dadurch wesentlich erleichtert, daß, abgesehen von der Neuanlage von Bahnhöfen, auch alljährlich eine große Anzahl von Bahnhöfen umgebaut wird und dabei ohne große Mehrkosten die Aenderung der Gleisanlage vorgenommen werden kann."

Vorträge über physikalische Chemie.

Der neuberufene Professor für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule zu Aachen, Dr. Schenck, hat sich bereit erklärt, den in der Industrie tätigen Hütteningenieuren und Chemikern, welchen während ihrer Studienzeit Gelegenheit zum Hören physikalisch-chemischer Vorträge und zur Anwendung physikalisch-chemischer Arbeitsmethoden nicht geboten wurde, einen Zyklus von sechs Vorträgen über die physikalische Chemie der Metalle zu halten, in welchen die physikalisch-chemischen Grundlagen der wichtigeren Hüttenprozesse behandelt werden sollen. Honorar wird für die Vorträge nicht erhoben. Die Teilnehmer brauchen sich nur als Gastteilnehmer im Sekretariat der Hochschule einschreiben zu lassen. (Kosten 1,75 ℳ.) Mit Rücksicht auf die Auswahl eines der Zuhörerzahl angemessenen Hörsaales wäre baldige Anmeldung, spätestens bis 31. Dezember, erwünscht. Die Vorträge werden so gelegt werden, daß sie auch von auswärtigen Herren besucht werden können; sie beginnen im Januar. Angaben über Hörsaal und Zeit werden noch veröffentlicht.

John Devonshire Ellis †.

Den Teilnehmern an der Versammlung des Iron and Steel Institutes, welche im Sommer vorigen Jahres zu Sheffield stattfand, wird noch in lebhafter Erinnerung der tiefe Eindruck sein, den der damals 81 jährige Mr. John Devonshire Ellis, Vorsitzender und Direktor der „John Brown & Company, Ltd.", machte, als er es sich nicht nehmen ließ, bei dem Besuche seiner Atlas-Stahlwerke in eigner Person die Gäste zu begrüßen. Der trotz seines hohen Alters in voller Frische stehende Mann ist am 11. November heimgegangen. 1824 zu Birmingham geboren, erwarb Ellis nach vollendetem Schulbesuch in der väterlichen Metallgießerei sich seine technischen Kenntnisse. Im Jahre 1854 zog er nach Sheffield, wo er zusammen mit dem verstorbenen Sir John Brown die damals in kleinsten Verhältnissen bestehenden Atlaswerke übernahm. Die 40er und 50er Jahre des verflossenen Jahrhunderts waren die Zeiten, in denen in England das Eisenbahnmaterial geschaffen wurde. Trotz ihrer mannigfachen Nachteile wurden damals wegen der hohen Kosten für Stahl Schienen nur aus Schmiedeisen hergestellt. Ellis war einer der ersten, der die Bedeutung der Erfindung Bessemers richtig einzuschätzen verstand und eine Lizenz für Schienenfabrikation nach dessen Patent erwarb. Sein Hauptwerk indessen bildete die Herstellung und die Vervollkommnung der Panzerplatten. Nicht allein, daß er ums Jahr 1859 statt des seither üblichen Aushämmerns ein Walzverfahren einführte, auch späterhin, als die vermehrte Durchschlagskraft der modernen Geschütze immer wachsende Anforderungen stellte, war er ständig beschäftigt, Neuerungen in dieser Richtung zu erfinden und die Widerstandsfähigkeit der Panzerplatten durch Aufeinanderlegen von Stahl und Schmiedeisen oder durch Zementieren zu erhöhen. Die britische Eisenindustrie verliert in dem Dahingeschiedenen einen Pionier des Stahlwerksbetriebes, der, wie die Zeitschrift „The Ironmonger" sich ausdrückt, ein Bindeglied bildete zwischen den modernen Produktionsbedingungen der Stahlindustrie und denen der Tage vor Bessemer.

Bücherschau.

Kungl. Tekniska Högskolans Materialprofningsanstalt. 1896 bis 1906. Stockholm, Henrik Lindståhl. 2,75 Kr.

Der von Gunnar Dillner erstattete eingehende Bericht über die Tätigkeit der schwedischen Materialprüfungsanstalt in dem Zeitraum von 1896 bis 1906 gibt zunächst ein übersichtliches Bild von der Entwicklung des Materialprüfungswesens in Schweden. Bereits im Jahre 1826 wurden daselbst von Lagerhjelm die ersten größeren Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften des Eisens vorgenommen und darüber in „Jernkontorets Annaler" berichtet. Allein erst in den 60er Jahren, als man die Bedeutung der Festigkeitsuntersuchungen für die Baumaterialien mehr und mehr erkannt hatte, wurden die grundlegenden Arbeiten von Knut Styffe ausgeführt. Auf Veranlassung des Jernkontors wurde im Jahre 1875 eine Materialprüfungsanstalt in Liljeholm bei Stockholm gegründet; eine zweite wurde 1888 in Göteborg errichtet. 1896 erfolgte die Eröffnung der mit der Königl. Technischen Hochschule in Stockholm verbundenen Materialprüfungsanstalt. Der vorliegende Bericht enthält Innenansichten des Maschinensaales und des chemischen Laboratoriums der genannten Anstalt. Die Anzahl der im Jahre 1905 ausgeführten Proben belief sich auf 6257 gegen 206 im Jahre 1896 und die Bruttoeinnahmen bezifferten sich im Berichtsjahre auf 42 730 Kr., gegen 3000 Kr. im Jahre 1896. Im Anschluß an den erwähnten Bericht veröffentlicht G. Dillner eine größere Arbeit über den Einfluß des Kupfers auf die Eigenschaften des Stahles (19 Seiten). Dann folgt John O. Roos mit einer Abhandlung: „Untersuchungen über die Schwefelbestimmung im Eisen nach der Chlorbarium-Methode" (12 Seiten). Von demselben Verfasser stammt eine zweite Arbeit: „Analysenmethoden für Eisen und Stahl" (31 Seiten). Den Schluß bildet ein Bericht von Axel F. Enström: „Ueber die Prüfung von Wechselstromgeneratoren" (7 Seiten). Wir behalten uns vor, bei gegebener Zeit auf die eine oder andere der genannten Arbeiten zurückzukommen. *O. V.*

Ehrenberg, Richard: *Die Unternehmungen der Brüder Siemens.* Erster Band. Bis zum Jahre 1870. Mit 7 Abbildungen. Jena 1906, Gustav Fischer. 12 *M*, geb. 13,20 *M*.

Der Verfasser, Professor der Staatswissenschaften an der Universität Rostock, der im vorigen Jahre das „Thünen-Archiv" ins Leben rief (siehe „Stahl und Eisen", 25. Jahrgang, S. 189), hat es sich zur besonderen Aufgabe gemacht, wirtschaftliche Unternehmungen in ihren Einzelheiten genau zu erforschen, um aus diesem geklärten Tatsachenmaterial wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen. Eine der ersten Untersuchungen dieser Art war eine Studie über die Entwicklung der Firma Siemens & Halske. Diese verdienstliche Arbeit, auf welche auch in „Stahl und Eisen" hingewiesen wurde, hatte den erfreulichen Erfolg, daß dem Verfasser von der Familie Siemens in hochherziger Weise das Familienarchiv und der gesamte vertrauliche Briefwechsel Werners von Siemens mit seinen Brüdern über ihre gemeinsamen Unternehmungen zur wissenschaftlichen Bearbeitung überlassen wurde. Auf diesem reichen Quellenmaterial und auf den früheren Veröffentlichungen der Brüder Siemens selbst ist das vorliegende Werk aufgebaut, dessen Erscheinen Wissenschaft und Industrie freudig begrüßen. Der Name Siemens allein genügt schon, dem Buche zahlreiche Leser zu sichern, besonders aus den Kreisen der Eisen- und Stahlindustriellen. Ist doch dieser Name mit der Geschichte der modernen Eisenindustrie aufs engste verknüpft, und haben namentlich die drei Brüder Werner, Wilhelm und Friedrich als Bahnbrecher nach vielen Richtungen hin gewirkt. Reichhaltiges neues Material ist in dem Werke Ehrenbergs verarbeitet und in klarer, fesselnder Weise zum Vortrage gebracht. Wie erwähnt, stellt der Verfasser die wirtschaftlichen Unternehmungen in den Mittelpunkt seiner Betrachtung; die persönlichen Beziehungen der Brüder und ihre Beteiligung an den einzelnen Erfindungen und Unternehmungen treten aber um so deutlicher hervor, als alles Bezügliche durch den Wortlaut ihrer Briefe belegt und klargestellt wird.

Der Inhalt des ersten Bandes zerfällt in drei Abschnitte, denen eine Einleitung mit der Aufschrift „Vor dem Jahre 1848" vorausgeht. In dieser werden die wirtschaftliche Entwicklung, die sozialen Anschauungen, Arbeiterverhältnisse und Löhne, Volksklassen und Volksgeist in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf reicher statistischer Grundlage in geistvoller Weise behandelt. Der erste Abschnitt, „der Telegraphenbau", der den größten Umfang einnimmt (S. 1 bis 302), bringt im ersten Kapitel „die Anfänge", Familiengeschichte, Erziehung und Lebensgang der Brüder und die ersten geschäftlichen Unternehmungen bis zum Jahre 1853. Hierauf folgen die Kapitel 2 „Rußland", 3 „England", 4 und 5 „die Indo-Europäische Telegraphenlinie" und 6 „Nachträge und Ausblicke" bis zum Ausbruch des Krieges 1870.

In dem zweiten Abschnitt „Andere Unternehmungen der Brüder Siemens" (S. 303 bis 400) sind die Gegenstände behandelt, die für die Eisenindustrie von besonderer Wichtigkeit sind: 1. „Regenerativöfen und Glasindustrie", 2. „das Siemens-Martinverfahren" und 3. „Kupferbergbau im Kaukasus".

Eigenartig, aber von großer Bedeutung ist der dritte Abschnitt: „Aus dem Innenleben der Siemens-Firmen". Die Familie Siemens hatte dem Verfasser nicht nur die Briefe, sondern auch die Geschäftsabschlüsse zur Benutzung überlassen, wodurch er instand gesetzt wurde, die geschäftliche Entwicklung der Siemens-Unternehmungen in einer Weise zur Darstellung zu bringen, die höchst originell, vielleicht einzigartig ist und deren Studium Kaufleuten, Industriellen und Volkswirtschaftlern nur auf das wärmste empfohlen werden kann. Der Abschnitt zerfällt in zwei Kapitel: 1. „Kämpfe und Einigkeit innerhalb der Geschäftsleitung" und 2. „Personal, Umsatz und Ertrag des Geschäftsbetriebes". Diese intimen Veröffentlichungen werfen helle Lichter auf die Vorgänge und die Persönlichkeiten.

Das gehaltvolle Buch Ehrenbergs verdient die größte Beachtung, und mit Spannung sehen wir dem Erscheinen des zweiten Bandes entgegen.

Dr. L. Beck.

Der Einfluß der Kapitals- und Produktionsvermehrung auf die Produktionskosten in der deutschen Maschinenindustrie. Von Dr. Kurt Rathenau. Jena 1906, Gustav Fischer. 2 *M*.

Der Verfasser macht in seiner Broschüre den Versuch, die deutsche Maschinenindustrie einschließlich der elektrischen Industrie einer möglichst umfassenden Betrachtung in Hinblick auf den Einfluß des Kapitals und der Produktionsmethoden zu unterziehen. Zunächst kommt er auf die verschiedenen Unternehmungsformen zu sprechen, wobei er insbesondere die Vorteile und den Entwicklungsgang der

Aktiengesellschaften und ähnlicher Unternehmungsarten sowie den Einfluß des Kapitals auf die Entwicklung der Maschinenindustrie und die damit zusammenhängenden Folgeerscheinungen berücksichtigt. In einem weiteren Abschnitt sucht Verfasser an Beispielen aus der Praxis zahlenmäßig nachzuweisen, daß eine Grundbedingung der günstigen Fortentwicklung der Industrie die immer und immer wieder einsetzende Verbilligung der Produktionskosten gewesen ist. Er unterzieht hierauf den Zusammenhang einer eingehenden Betrachtung, der zwischen dieser Erscheinung und der großindustriellen Unternehmung besteht, namentlich welche Bedeutung hierbei die Einführung der Spezialmaschinen zur Erreichung einer wirtschaftlich durchschlagenden Massenfabrikation hat. Hieran anschließend werden die einzelnen Produktionsmomente von Wichtigkeit, insbesondere die Kosten für das Material, die Ausgaben für Löhne, die Generalunkosten usw., daraufhin untersucht, welchen Anteil diese an der an Beispielen nachgewiesenen Herabminderung der Produktionskosten nehmen.

Der Wert und die ganz besondere Bedeutung dieser Abhandlung liegt darin, daß teilweise vom Verfasser zum Nachweis seiner Leitsätze ein umfassendes Zahlenmaterial aus der Praxis herangezogen wird und Verfasser sich überhaupt auf die Zustände und Tatsachen der Praxis stützt. Ganz allerdings hat er die Methode, wie sie früher üblich war, über Begriffe, wie industrielle Unternehmung, Kapital usw., in spekulativ-theoretischer Weise zu urteilen, nicht fallen gelassen; hier ist es, wo über die Abhandlung, weil es sich um subjektive Anschauung handelt, geteilte Meinungen vertreten sein werden. Zum Vorteil gereicht es dem Werke auch nicht, daß so manche behauptete und in Büchern aufgestellte Wirtschaftsprobleme durch Zitate wie Lehrsätze und feststehende Tatsachen angeführt werden, die von als Theoretiker bekannten Volkswirtschaftlern stammen. Sie wirken in der sich von anderen Arbeiten ähnlichen Stoffes vorteilhaft unterscheidenden Studie störend. Die Broschüre hätte jedenfalls außerordentlich gewonnen, wenn der Verfasser nur die eine, hier gekennzeichnete Methode verfolgt und sich auf diese beschränkt hätte; aber nichtsdestoweniger ist die Abhandlung eben dieser so überaus reichhaltigen Beispielssammlung wegen außerordentlich beachtenswert und das Werkchen sehr zum Studium zu empfehlen.

E. Werner.

Ferner sind bei der Redaktion nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bergbauliche Steuerrechtsfragen. Von Dr. Gustav Schneider, Advokaten in Teplitz. Wien 1906, Manzsche Hof- Verlags- und Univers.-Buchhandlung.

Hagens, H., Zivilingenieur: *Die Schaufelformen und Leistungen der Zentrifugalpumpen.* Königsberg i. Pr. 1906, Hartungsche Verlagsdruckerei.

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Der deutsche Roheisenmarkt liegt unverändert fest; die Knappheit hält auf der ganzen Linie an. In Gießereiroheisen ist das Düsseldorfer Roheisensyndikat für das erste Halbjahr 1907 annähernd ausverkauft.

In Großbritannien haben sowohl die Nachfrage aus den Vereinigten Staaten als auch die Verschiffungen nach Deutschland noch weiter zugenommen und zur Festigung des Marktes beigetragen. Durch die starke Ausfuhr und den heimischen Bedarf gehen die Vorräte in den öffentlichen Lagerhäusern, die lange Zeit auf den Markt gedrückt hatten, stark zurück; sie betrugen am 22. November insgesamt 645 530 tons, das ist 78 000 tons weniger als vor Jahresfrist.

Stahlwerks-Verband.

In der Beiratssitzung vom 23. November 1906 wurden die Beteiligungsziffern in Walzdraht um 5 % und für Röhren um 20 % ab 1. Dezember d. J. erhöht.

Aus dem Bericht über die Geschäftslage ist folgendes zu entnehmen:

Halbzeug. Der Abruf in Halbzeug ist nach wie vor außerordentlich stark, und die Werke können den an sie gestellten Anforderungen vielfach nicht nachkommen. Die inländischen Abnehmer haben ihren Bedarf für das erste Vierteljahr durchweg, für das zweite Vierteljahr zum großen Teile gedeckt. — Der Auslandsmarkt liegt andauernd fest; bei guten Preisen herrscht rege Kauflust, doch ist der Verband nicht in der Lage, für das erste Vierteljahr 1907 Mengen von irgendwelcher Bedeutung hereinzunehmen.

Eisenbahnmaterial. In Vignolschienen herrscht sehr lebhafte Tätigkeit, zumal da verschiedene Staatsbahnverwaltungen mit größerem Nachtragsbedarf hervorgetreten sind. Die Werke können den Ansprüchen, die insbesondere von den Staatsbahnen gestellt werden, nur schwer gerecht werden. Das Gruben- und Rillenschienengeschäft nimmt an Lebhaftigkeit immer noch zu, und die in den letzten Wochen wieder sehr starken Abrufe können bei den Werken nur mit sehr ausgedehnten Lieferfristen untergebracht werden. Die Kohlenzechen haben ihren Bedarf für das nächste Jahr größtenteils gedeckt; auch in Rillenschienen kamen wieder größere Abschlüsse zustande. — Das Auslandsgeschäft ist sowohl in schweren Schienen wie in Rillen- und Grubenschienen sehr lebhaft; der Abruf ist sehr stark und die Preise sind fest.

Formeisen. Die Nachfrage nach Formeisen im Inlande hat sich seither weiter sehr umfangreich erhalten und die Spezifikationen gehen reichlich ein. Die rechtzeitige Ablieferung wurde vielfach durch den niedrigen Wasserstand des Rheins und den Streik der Elbschiffer behindert. — Das Auslandsgeschäft gestaltete sich in den letzten Wochen sehr lebhaft, und die Kauflust war bei anziehenden Preisen rege. Da die Berichte von den ausländischen Märkten günstig lauten, so dürfte eine Abschwächung des Ausfuhrgeschäftes vorerst nicht zu erwarten sein.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Monat Oktober 1906: 501 561 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Versand im September (443 477 t) um 58 084 t oder 13,10 %, den im Oktober 1905 (466 954 t) um 34 607 t oder 7,41 % und die Beteiligungsziffer für Oktober 1906 um 2,54 %. Es ist zu hoffen, daß, nachdem nunmehr der Streik auf dem Aachener Hütten-Aktien-Verein Rothe Erde beigelegt worden ist, der Versand sich weiter verstärkt, damit der herrschenden Materialnot in allen Gruppen, besonders in Halbzeug, abgeholfen wird.

An Halbzeug wurden im Oktober versandt: 158 284 t gegen 138 280 t im September d. J. und 177 186 t im Oktober 1905, an Eisenbahnmaterial 176 974 t gegen 148 528 t im September d. J. und 156 722 t im Oktober 1905 sowie an Formeisen 166 303 t gegen 156 669 t im September d. J. und 132 996 t im Oktober 1905. Der Oktoberversand an Halbzeug

übertrifft somit den des Vormonates um 20004 t, der an Eisenbahnmaterial um 28446 t und der an Formeisen um 9634 t. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden an Eisenbahnmaterial 20202 t, an Formeisen 33307 t mehr, an Halbzeug dagegen 18902 t weniger versandt. Trotzdem ist der Inlands-Versand von Halbzeug im Oktober noch etwas höher gewesen als im Oktober 1905.

Der Versand in Produkten A vom 1. Januar bis 31. Oktober 1906 betrug insgesamt 4802125 t und übertrifft den der gleichen Zeit des Vorjahres (4299470 t) um 502655 t oder 11,70 %. Von diesem Gesamtversande entfallen auf Halbzeug 1569839 t (1905: 1567628 t), auf Eisenbahnmaterial 1579372 t (1905: 1330168 t) und auf Formeisen 1652914 t (1905: 1401674 t).

Der Gesamtversand in den ersten zehn Monaten 1906 ist also im Vergleich zum vorigen Jahre beim Halbzeug um 2211 t oder 0,14 %, beim Eisenbahnmaterial um 249204 t oder 18,73 % und beim Formeisen um 251240 t oder 17,92 % gestiegen.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahn-material	Formeisen
		t	t	t
1905	Oktober . .	177186	156772	132996
	November .	173060	145758	119641
	Dezember .	169946	155538	151951
1906	Januar . .	175962	154859	129012
	Februar . .	156512	155671	125376
	März . . .	178052	172698	177101
	April . . .	153891	147000	163668
	Mai	158947	179190	184434
	Juni	156869	148167	176457
	Juli . . .	145658	149981	189975
	August . .	147384	146354	183919
	September .	138280	148528	156669
	Oktober . .	158284	176974	166303

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Im Monat Oktober d. J. betrug der rechnungsmäßige Kohlenabsatz bei 27 Arbeitstagen 5621808 t oder arbeitstäglich 208215 t, während er sich im Oktober vorigen Jahres bei 26 Arbeitstagen auf 4955459 t oder arbeitstäglich 190595 t belaufen hatte. Mithin hat sich in diesem Jahre ein Mehrabsatz von 666349 t oder arbeitstäglich 17620 t = 9,24 % ergeben. Von der Beteiligungsziffer, die sich im Oktober d. J. auf 6869565 t (im Vorjahre auf 6598968 t) belief, sind demnach bei einer um 270597 t höheren Beteiligung 81,84 % (gegen 75,09 % im Oktober 1905) abgesetzt worden. Im September des laufenden Jahres hatte der Absatz arbeitstäglich 213370 t oder 83,98 % der Beteiligung betragen. Der im Oktober eingetretene Rückgang ist auf die Ausfälle zurückzuführen, die durch den heftigen Wagenmangel entstanden sind. — In Koks betrug der Absatz im Monat Oktober 1071008 (i. V. 872989) t oder arbeitstäglich 39667 (33577) t d. h. 97,10 (82,97) % der Beteiligung. — Der Brikettabsatz stellte sich im Monat Oktober auf 225836 (187013) t oder arbeitstäglich 8364 (7193) t = 88,87 (76,43) % der Beteiligung.

Actien-Gesellschaft Christinenhütte zu Christinenhütte bei Meggen i. W.

Nach dem Vorstandsberichte war die Beschäftigung des Werkes im Rechnungsjahre 1905/06 durchweg reichlich, doch vermochten die Preise für Bleche den wiederholten Preisaufschlägen für Halbzeug nur sehr langsam zu folgen, erreichten indessen bis zum Jahresschlusse einen Stand, der als lohnend zu bezeichnen war. Während des ganzen Berichtszeitraumes herrschte Arbeitermangel, so daß die Gesellschaft ein Feinblechgerüst ständig außer Betrieb haben mußte. Trotzdem aber konnte die Erzeugung derartig gesteigert werden, daß sie die seither höchste Ziffer, nämlich die des Jahres 1899/1900, noch übertraf. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt bei 13752,78 ℳ Abschreibungen und 10000 ℳ Zuweisung zur Rücklage unter Einschluß des vorjährigen Vortrages (8793,40 ℳ) einen Reinerlös von 47475,55 ℳ, aus dem 35220 ℳ (6 %) Dividende verteilt und 12255,55 ℳ in neue Rechnung verbucht werden.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, weist das Gewinn- und Verlust-Konto für das Geschäftsjahr 1905/06 nach Abzug der Unkosten, Steuern und Abschreibungen einen Ueberschuß von 18008952,26 ℳ aus. Hiervon werden 3214474,48 ℳ zu Abschreibungen auf die Turbinen- und die Automobilfabrik verwendet und 1905525,52 ℳ der ordentlichen Rücklage überwiesen. Die übrigen 12888952,26 ℳ schlägt die Verwaltung vor, folgendermaßen zu verteilen: 9460000 ℳ (11 %) als Dividende auf die alten und 770000 ℳ (5½ %) als Dividende auf die neuen Aktien, 311500 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat, 1027621,97 ℳ als Zuweisung an das Rückstellungskonto, 500000 ℳ als Gratifikationen an Beamte und für Wohlfahrtszwecke, weitere 500000 ℳ an Beamten-Pensions- und Unterstützungsfonds und endlich 319830,29 ℳ als Vortrag für 1906/07. Bei Ausgabe der 14000000 ℳ neuer Aktien wurde ein Aufgeld erzielt, durch das dem ordentlichen Reservefonds nach Abzug der Stempel- und sonstigen Unkosten ein Betrag von 12586031,15 ℳ zugeflossen ist. Der Geschäftsgang war, wie der Bericht näher ausführt, überaus lebhaft und erbrachte erheblich größere Warenumsätze als je zuvor, obwohl der Arbeiterausstand im Oktober 1905 eine sehr fühlbare Unterbrechung der Tätigkeit verursacht hatte. Weniger befriedigten die Verkaufspreise, da sie infolge regen in- und ausländischen Wettbewerbes sich nicht so steigern ließen, wie es der Erhöhung der Löhne und Rohstoffpreise entsprochen hätte. Im einzelnen ist zu bemerken, daß die Maschinenfabrik 37424 (i. V. 27791) Maschinen, Elektromotoren und Transformatoren mit einer Leistung von 602241 (476761) KW. = 818263 (647773) P.S. lieferte; das bedeutet gegen das Vorjahr einen Zuwachs von 34 % nach der Zahl und 26 % nach der Leistung in KW. Die Turbinenfabrik stellte 141 (90) Dampfturbinen mit 72475 (29550) KW. Leistung her. In der Apparatefabrik überstieg der Wert der eingegangenen Aufträge den des Jahres 1904/05 um ein Drittel. Das Kabelwerk Oberspree war sehr stark beschäftigt und verbrauchte allein an Kupfer 16700 (14800) t. Auch in den übrigen Betrieben, der Automobil-, Glühlampen-, Nernstlampen-Fabrik usw. stiegen die Umsätze. Auf dem Gebiete der Installation verschaffte im abgelaufenen Jahre wiederum die Montanindustrie der Gesellschaft die meiste Arbeit. Erwähnt sei hier die Einrichtung des elektrischen Betriebes der Reversierstrecke auf der Hildegardenhütte in Trzynietz. Schließlich bleibt noch darauf hinzuweisen, daß im Bau von Elektrizitätswerken und elektrischen Eisenbahnen gute Erfolge erzielt wurden. Die Zahl der Personen, die in sämtlichen Betrieben beschäftigt waren, betrug 33906 (30366).

Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrrad-Fabrik Aktien-Gesellschaft vormals Hengstenberg & Co.

Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte das Werk im Geschäftsjahre 1905/06 bei einem Umsatze, der den des vorigen Jahres um mehr als 20 % übersteigt, nach 75458,40 ℳ Abschreibungen und unter Berücksichtigung des Gewinnvortrages von 14098,05 ℳ einen Reinerlös von 221417,94 ℳ. Von diesem Betrage

sollen 50 000 *M* einem Spezialreservefonds überwiesen, 25 696,85 *M* zu Tantièmen und Vergütungen benutzt, 125 000 *M* (10 %) als Dividende ausgeschüttet und 20 721,09 *M* in neue Rechnung verbucht werden. — Im abgelaufenen Geschäftsjahre wurde das Aktienkapital von 1 200 000 *M* auf 1 875 000 *M* erhöht; durch das bei Ausgabe der neuen Aktien erzielte Aufgeld sind der Rücklage 193 225,75 *M* zugeflossen.

Der Vorstand schlägt der zum 15. Dezember einberufenen Hauptversammlung vor, den Namen der Gesellschaft in „Anker-Werke A.-G. vorm. Hengstenberg & Co." zu ändern, um unliebsame Verwechslungen mit verschiedenen ähnlich lautenden Bielefelder Firmen in Zukunft zu verhindern.

Eiserfelder Hütte, Aktiengesellschaft in Eiserfeld.

Nach dem am 30. Juni 1906 aufgestellten Abschlusse ergab das Geschäftsjahr 1905/06 für die Gesellschaft einen Betriebsüberschuß von 62 175,69 *M* und eine Zinseinnahme von 5919,12 *M*, insgesamt also einen Rohgewinn von 68 094,18 *M*. Die allgemeinen Unkosten bezifferten sich auf 19 175,46 *M* und die Abschreibungen wurden mit 21 200,49 *M* festgesetzt. Der Reinerlös beläuft sich demnach auf 27 718,86 *M*. Aus diesem Betrage fließen der Rücklage 6508,86 *M* zu, während die übrigen 21 210 *M* als Dividende (7 %) ausgeschüttet werden.

Hochofenwerk Lübeck, Aktiengesellschaft zu Lübeck.*

Dem Berichte der Verwaltung ist zu entnehmen, daß das erste Geschäftsjahr, das den Zeitraum vom Tage der Gründung der Gesellschaft (7. November 1905) bis zum 30. Juni 1906 umfaßt, lediglich ein Baujahr war. Die Einzahlung der ersten Teilbeträge des Aktienkapitals erfolgte ordnungsmäßig. Am 27. Dezember 1905 wurde die Gesellschaft handelsgerichtlich eingetragen. Die Bauarbeiten wurden in vollem Umfange aufgenommen, nachdem die Aufträge in den ersten Monaten dieses Jahres zu Bedingungen hatten vergeben werden können, die sowohl hinsichtlich des Preises als auch der Lieferzeiten den Wünschen des Vorstandes entsprachen. Die vom Lübeckischen Staate erworbenen Grundstücke für die Fabrik und die Arbeiterkolonie umfassen etwa 100 ha mit einer Uferlänge von 1100 m; damit ist voraussichtlich auch den Bedürfnissen der Zukunft selbst bei einem umfangreichen Ausbau des Werkes in weitestem Maße Rechnung getragen. Die Hafenanlagen werden so tief angelegt, daß auch die größten Seedampfer, die unter Umständen in Frage kommen, anzulegen vermögen. Außerdem erhält das Werk Anschluß an die vom Staate gebaute sogenannte Industriebahn, die unmittelbar an der Grenze des Hüttengrundstückes entlang führt. Der Fortschritt der Bauten läßt mit Sicherheit erwarten, daß die ganze Anlage zu Beginn des nächsten Sommers fertiggestellt sein wird. Lohnenden Absatz des wesentlichsten Teiles der Roheisenerzeugung für das Jahr 1907 hat sich die Verwaltung durch ein vorläufiges Abkommen mit dem Roheisensyndikate bereits gesichert. Den Vorstand der Gesellschaft bildet, nachdem Carl Schlömer aus diesem ausgeschieden ist, Dr. M. Neumark allein.

Im Anschluß an vorstehende Mitteilungen möge noch erwähnt werden, daß die Hauptversammlung vom 15. November, nachdem inzwischen die letzte Einzahlung auf das Aktienkapital erfolgt ist, beschlossen hat, dasselbe von vier Millionen auf sechs Millionen Mark zu erhöhen. Von den hierdurch gewonnenen Geldmitteln sollen 600 000 *M* für den Bau von Arbeiterhäusern verwendet werden, während der Rest zur weiteren Entwicklung des Werkes dienen soll.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 12 S. 765.

Hüstener Gewerkschaft, Aktien-Gesellschaft zu Hüsten i. W.

Nach dem Berichte des Vorstandes war die Beschäftigung in der Eisenwerks-Abteilung des Unternehmens während des Betriebsjahres 1905/06 durchweg gut. Die Preise stiegen andauernd und ermöglichten einen befriedigenden Gewinn. Leider stellte sich gegen Ende des Jahres ein erheblicher Arbeitermangel ein, von dem auch die Firmen, denen die Neubauten für die Hochofenanlage übertragen sind, betroffen wurden. Infolgedessen läßt sich auch noch nicht sagen, wann die Hochöfen voraussichtlich in Betrieb kommen werden; die Verwaltung hofft, einen Ofen gegen Mitte des Jahres 1907 anblasen zu können. Der Versand der Eisenwerks-Abteilung, die durchschnittlich 786 Arbeiter beschäftigte, belief sich auf 31 095 (i. V. 22 898) t im Werte von 5 050 537 (3 931 522) *M*. Bei der chemischen Abteilung betrug der Umsatz 2 079 093 (1 615 103) *M*. Nach Abschreibungen im Gesamtbetrage von 316 502,06 *M*, von denen 181 026,14 *M* auf die Eisenwerks-Abteilung entfallen, weist das Gewinn- und Verlustkonto bei einem Vortrage von 20 773,55 *M* aus dem Vorjahre einen Reinerlös von 366 276,89 *M* nach. Hiervon sollen 210 000 *M* (7 %) Dividende auf die alten und 120 000 *M* (4 %) Dividende auf die neuen Aktien verteilt, 10 000 *M* dem Dispositionsfonds für Beamte und Arbeiter überwiesen und schließlich, nach Abzug der dem Aufsichtsrate zustehenden Tantième von 4736,84 *M*, noch 21 540,05 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden. — Zu bemerken bleibt noch, daß aus dem Aufgelde der im Berichtsjahre ausgegebenen 3 000 000 *M* neuer Aktien 300 000 *M* der Rücklage, die damit ihre gesetzliche Höhe von 600 000 *M* erreicht hat, zugeführt wurden.

Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktiengesellschaft, Burbacherhütte bei Saarbrücken.

Nach dem in der Generalversammlung vom 20. Oktober d. J. erstatteten Berichte erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 bei einem Gewinnvortrage von 36 920,96 *M* dank der günstigen allgemeinen Lage der Eisenindustrie einen Erlös von 5 495 079,18 *M* oder 855 793 *M* mehr als im Jahre zuvor. An diesem Ergebnis waren die Abteilung Burbach und der Grubenbetrieb mit 5 072 831 *M*, die Hochöfen in Esch mit 379 824 *M*, die Koksofenanlage in Haine-Saint-Paul mit 2885 *M* und die Eisenbahn Esch-Rodingen mit 2618 *M* beteiligt. Von dem Ueberschusse werden 1 978 361,38 *M* zu ordentlichen und außerordentlichen Abschreibungen sowie zu Rückstellungen für Steuern verwendet, 323 979,68 *M* satzungsgemäß als Tantièmen vergütet, 1 000 000 *M* zur Bildung einer Spezial-Reserve bereitgestellt, 2 160 000 *M* (45 %) als Dividende ausgeschüttet und 32 738,12 *M* auf neue Rechnung vorgetragen. — In den Gruben der Gesellschaft wurden im abgelaufenen Jahre insgesamt 952 784 t Rohstoffe gefördert, von denen 795 970 t von der Burbacherhütte und 156 814 t von den beiden Hochöfen in Esch verbraucht wurden. Letztere lieferten 150 502 t Roheisen oder etwa 30 000 t mehr als im Jahre 1904/05, während die sechs Hochöfen in Burbach mit einer Produktion von 290 657 t Roheisen die Erzeugung des Vorjahres nur wenig übertrafen. Das auf der Burbacherhütte erblasene Roheisen genügte nicht, um den Bedarf des Stahlwerkes zu decken, vielmehr mußten noch 32 552 t Roheisen zu hohen Preisen gekauft werden, ein Umstand, dessen häufige Wiederkehr den Verwaltungsrat veranlaßt hat, auf dem genannten Werke zwei weitere Hochöfen zu erbauen. Im Stahlwerke wurden 277 968 (i. V. 261 034) t Thomasstahl und 58 605 (47 154) t

Siemens-Martinstahl, insgesamt also 336 573 (308 188) t Rohblöcke hergestellt. Da das Stahlwerk den Walzenstraßen nicht genügend Material zuzuführen vermag und außerdem nicht mehr auf der Höhe technischer Leistungsfähigkeit steht, so ist die Errichtung eines neuen Stahlwerkes beschlossen worden. In den Walzwerken wurden während des Berichtsjahres 274 959 t Walzeisen erzeugt, gegenüber 251 811 t im Jahre 1904/05; zum Verkaufe gelangten 268 974 (248 336) t. Erlöst wurden hierfür, unter Einschluß der verkauften Blöcke usw., 30 759 844 (27 799 810) ℳ. Für Anlagen wurde im abgelaufenen Geschäftsjahre die Summe von 775 959 ℳ ausgegeben; zu gleichem Zwecke sollen während der nächsten anderthalb Jahre insgesamt noch weitere 3 450 000 ℳ verwendet werden, und zwar werden hiervon rund 2 900 000 ℳ auf die beiden neuen Hochöfen und das neue Stahlwerk, 90 000 ℳ auf eine Dampfturbine für die elektrische Zentrale und 460 000 ℳ für den Neubau von 54 Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entfallen.

Mittelmeer-Studiengesellschaft G. m. b. H., Berlin.

Wie der „Kölnischen Zeitung“ aus Berlin gemeldet wird, ist dort vor kurzem unter der oben genannten Firma ein das Gesamtgebiet der Levante umfassendes Montansyndikat gegründet worden, an dem nachstehende Firmen beteiligt sind: Beer, Sondheimer & Co., Frankfurt a. M.; die Internationale Bohrgesellschaft, Erkelenz; die Nationalbank für Deutschland, Berlin; die Deutsche Levantelinie, Hamburg; die Schlesische Aktiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb, Lipine und die Firma Mainz & Co., Hamburg. Nach den Satzungen sind Gegenstand und Zweck der Gesellschaft das Studium der Lagerstätten von Erzen, Mineralien und sonstigen Urerzeugnissen, überhaupt Bergbau jeder Art in allen Ländern, unter vorwiegender Berücksichtigung der vom Mittelländischen Meere berührten Länder, ferner die Vorbereitung selbständiger Betriebsgesellschaften zur Nutzbarmachung und Verarbeitung von Erzen, Mineralien und sonstigen Urprodukten sowie der Abschluß von Geschäften, die unmittelbar oder mittelbar mit den Zielen der Gesellschaft im Zusammenhange stehen. Zunächst ist also das Bestreben der Gesellschaft auf Vorstudien gerichtet, um mit Hilfe einer besonderen Kommission Länder wie Griechenland, die europäische Türkei, Kleinasien, Bulgarien als ein einheitliches, zusammenhängendes Wirtschaftsgebiet nach Erzen usw. zu durchforschen. Je nach dem Ergebnis dieser Untersuchungen werden dann voraussichtlich mit Unterstützung der industriellen und Handelsfirmen, die in der Gesellschaft vertreten sind, und unter finanzieller Mitwirkung der daran interessierten Geldinstitute geeignete Gebiete ausgebeutet werden, so daß, eine glückliche Lösung der Vorfragen vorausgesetzt, sich ein neues wirtschaftliches Feld eröffnen würde, auf dem deutscher Unternehmungsgeist eine weitere wichtige und nutzbringende Erschließungsarbeit in den Ländern der Levante leisten könnte. Die Anregung zu dem Plane ist dem Vernehmen nach von hamburgischen Kreisen, namentlich der Deutschen Levantelinie, ausgegangen.

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. G. zu Augsburg.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes hervorgeht, hat sich das Unternehmen während des letzten Geschäftsjahres in allen Werksabteilungen günstig weiterentwickelt, so daß der Ertrag den des Vorjahres um 287 845,34 ℳ übersteigt. Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt bei einem Bruttoerlöse von 3 071 630,30 ℳ, einem Gewinnvortrage von 307 031,63 ℳ und 964 875,29 ℳ Abschreibungen einen Ueberschuß von 2 413 786,64 ℳ. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage der Dividendenrücklage 200 000 ℳ und den Arbeiterwohlfahrtskonten 70 000 ℳ zu überweisen, 1 800 000 ℳ ($17 \frac{1}{2}$ %) Dividende zu vergüten und 343 786,64 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. — Die Gesellschaft hatte gegen Anfang November d. J. für etwa 60 000 000 ℳ Bestellungen vorliegen d. i. ungefähr 10 000 000 ℳ mehr als zur gleichen Zeit des Vorjahres.

Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft in Budapest.

Wie aus dem Berichte des Vorstandes über das Jahr 1905/06, das 25. seit Gründung der Gesellschaft, zu ersehen ist, war es dem Unternehmen in der ersten Hälfte der Betriebsperiode nur durch Erweiterung der Auslandsverbindungen unter nennenswerten Opfern möglich, den Werken entsprechend Arbeit zu verschaffen; dagegen trat in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres infolge des Umschwunges der wirtschaftlichen Verhältnisse eine wesentliche Besserung ein, die sich bei normaler Ausnutzung der Werkseinrichtungen in einem gesteigerten Absatze der Erzeugnisse äußerte. Im einzelnen wurden 424 125 t Braunkohlen und 307 867 t Roherz gefördert, 116 668 t Roheisen erblasen und 167 352 t Halb- sowie 137 375 t Fertigfabrikate hergestellt. Die Zahlen geben zugleich ein Bild der gesamten bisherigen Entwicklung der Gesellschaft; denn im ersten Geschäftsjahre (1881/82) hatte diese nur eine Produktion von 194 438 t Kohlen, 96 510 t Roherz, 18 991 t Roheisen, 40 481 t Halb- und 36 194 t Fertigfabrikaten aufzuweisen. Aehnlich stiegen im abgelaufenen Vierteljahrhundert die Aktiven von 17 738 685,68 Kr. auf 74 378 330,99 Kr. und die Rücklagen von 270 161,47 Kr. auf 29 701 161,47 Kr. Der Abschluß für 1905/06 weist nach Abzug von 419 581,81 Kr. Abschreibungen, 500 000 Kr. Steuerrücklage und 1 241 007,87 Kr. allgemeinen Unkosten unter Einschluß des Vortrages aus dem vorigen Jahre einen Reingewinn von 6 897 648,16 Kr. nach. Aus diesem Betrage werden 468 303,76 Kr. zu Tantièmen und Belohnungen verwendet, 234 151,88 Kr. der gesetzlichen und 500 000 Kr. der besonderen Rücklage überwiesen, 475 000 Kr. zu Wohlfahrtszwecken bereitgestellt, 4 160 000 Kr. (13 %) Dividende verteilt und 1 060 192,52 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Anonyme des Boulonneries, Forges et Ateliers de Construction du Nord in Marchienne-au-Pont (Belgien).

Wie in der Generalversammlung vom 13. November d. J. mitgeteilt wurde, erzielte die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre bei einer Produktion von 4602 (i. V. 4183) t einen Reinerlös von 140 891,09 Fr. oder 55 602,92 Fr. mehr als im Jahre zuvor. Hierzu kommt der Vortrag aus 1904/05 mit 88,45 Fr., während anderseits für Obligations- und Bankierzinsen 39 757,20 Fr. zu kürzen sind, so daß ein Ueberschuß von 101 222,29 Fr. verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 50 000 Fr. zu Abschreibungen auf die Anlagen, 33 654,13 Fr. zu sonstigen Abschreibungen und 1200 Fr. zu Belohnungen für die Angestellten. 16 370,16 Fr. gelangen alsdann noch zum Vortrage auf neue Rechnung.

Union des Aciéries, Société Anonyme, in Charleroi.

Wie uns mitgeteilt wird, beabsichtigt die Gesellschaft in Nord-Frankreich, und zwar in der Nähe von Hautmont, eine große Stahlformgießerei zu errichten. Die Zeichnungen für die Martinöfen und Generatoren werden von der Firma Hüttentechnisches Bureau Fritz W. Lürmann, Dr.-Ing. h. c., in Berlin W 64, Unter den Linden 16, geliefert.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Macco-Feier.

Am 1. Oktober 1906 hatte Herr Landtagsabgeordneter Ingenieur Macco seine durch 27 Jahre geführten Aemter als Syndikus der Handelskammer des Kreises Siegen und des Berg- und Hüttenmännischen Vereins niedergelegt. Aus diesem Anlaß fand am 29. Oktober in Siegen ein Festmahl statt, dem die Ueberreichung eines dreiteiligen Gemäldes durch Abgeordnete der genannten Handelskammer und des Berg- und Hüttenmännischen Vereins sowie des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller voranging. Die Glückwünsche des letzteren wurde durch Herrn Dr. Beumer, diejenigen des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welchem der Gefeierte seit langen Jahren angehört, durch den Unterzeichneten überbracht.

Schrödter.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Aldendorff, Chr., Godesberg, Dürenerstr. 38.
Arnou, G., Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstr. 93 A II.
Auburtin, Julius, Dipl-Ingenieur, Betriebsingenieur der Rümelinger und St. Ingberter Hochofen- und Stahlwerke-Akt.-Ges., Oettingen, Lothr.
Baldauff, Pierre, Ingenieur der Rümelinger und St. Ingberter Hochöfen- und Stahlwerke-Akt.-Ges., St. Ingbert.
Bartel, Ad., rue Capouillet 59, Bruxelles.
von Barier, Th., Zivilingenieur, Düsseldorf, Geibelstr. 53.
Buff, Adolf, Bredeney b. Essen, Neue Straße 211 22.
Dehez, Jos., Oberingenieur und stellvertretender Betriebsdirektor, Stahlwerk, Osnabrück.
Diefenbach, E., Direktor a. D., Stuttgart, Hegelstr. 40.
Egoroff, Paul, Bergingenieur, Tosno, Nikolaer Bahn, Rußland.
Estenfeld, Otto A., Frankfurt a. M., Savignystr. 61 p.
Falck, G. E., Administrateur délégué des Acieries et Forges Lombardes, Mailand, rue Romagnosi 1.
Gerbracht, E., Hütteningenieur, Walzwerkschef, Georgsmarienhütte bei Osnabrück.
Heck, Ferd., Betriebsingenieur der Deutschen Röhrenwerke, Rath bei Düsseldorf, Hohenzollernallee 9.
Heyden, Otto, Ingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.
Hirzel, Hermann, Dr., Zürich, Obere Kirchgasse 31.
Hoeck, Max, Düsseldorf.
Hoffmann, J. O., Ingenieur, Duisburg, Mülheimerstraße 114.
Kerl, Ernst, Stahlwerksingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.
Kleinheisterkamp, H., Ingenieur, Duisburg, Düssern 60.
Kleinkurth, Otto, Ingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Koblenz, Rheinstraße 30.
Koch, Emil, Ingenieur, Duisburg, Prinzenstr. 35.
Longrée, Rob., Köln, Rolandstr. 63.
Meushausen, Carl, Düsseldorf, Uhlandstr. 38.
Middendorf, E., Bergwerksdirektor, Deutsche Schachtbau-Gesellschaft m. b. H., Nordhausen.
Mitinsky, A., Vice-Hauptmann des Kamsko-Votkinsky-Bergreviers, Votkinsky-sawod, Rußland.
Möllmann, C., in Fa. Killing & Möllmann, Iserlohn, Wermingsen.
Nagorow, A., Betriebschef der Martinwerke, Admiralität Ishora-Werke, Kolpino, Gouv. St. Petersburg, Rußland.
Nowak, Bruno, Betriebsingenieur der Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
Obergethmann, J., Professor, Technische Hochschule Charlottenburg, Berlin W. 62, Kurfürstenstr. 81a II.
Palme, F., Betriebsdirektor der Rheinischen Spiegelglasfabrik, Eckamp b. Ratingen.
Piedboeuf, Louis, Ing., Spa, Belgien.
Rupé, H., Dresden, Eliasstraße 7.
Rußig, F., Dipl.-Chem., Direktor der Akt.-Ges. für Teer- und Erdölindustrie, Halensee bei Berlin, Auguste Viktoriastr. 7 I.
Schanzer, Roberto, Ing., Amministratore Delegato della Cassa Sovvenzioni per Imprese, Via S. Lucia 145, Neapel.
Scharf, F., Technischer Direktor des Bochumer Vereins, Bochum, Alleestr. 35.
Schrader, Paul, Ingenieurbureau für Stahl-Hüttenanlagen, Iserlohn.
Schroeder, Richard, Betriebsassistent, Königshütte O.-S., Kaiserstraße 16 III.
Schuchardt, Bernh., Kgl. Kommerzienrat und Kgl. Norweg. Generalkonsul, in Fa. Schuchardt & Schütte, Berlin C., Spandauerstr. 59/63.
Schulte, Wilh., Ingenieur und Bevollmächtigter der Siemens-Schuckertwerke, Techn. Bureau, Kattowitz, Schillerstraße 17.
Speith, A. W., Mechanical Engineer of the Jllinois Steel Co., South Chicago, Jll.
von Velsen, Otto, Königl. Bergwerksdirektor, Kunrow bei Gleiwitz O.-S.
Wallmann, Carl, Oberingenieur der Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 112.
Weinberg, Johannes, Direktor, Dresden-A. 18.
Wippermann, Hugo, Düsseldorf, Wagnerstr. 31.
Wirth, Gottf., Ingenieur, Goch, Rheinl., Calcarstr. 21 e.
Wuest, Ernst, Ingenieur, Gießerei-Betriebsleiter der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg, Nürnberg, Bogenstraße 4 I.

Neue Mitglieder.

Bansart-Dercq, Constant, Administrateur délégué de la Société Anonyme des Usines Dercq, Fontaine L'Evêque, Belgique.
Bömcke, Reinold, Dipl.-Ing., Assistent für Maschinenbetrieb, Eisen- und Stahlwerk Union, Dortmund, Silberstraße 21.
Buchloh, Eugen, Ingenieur der Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr, Duisburg, Pulverweg 3.
Demmer, Viktor, Ingenieur der Elektrostahl-Gesellschaft m. b. H., Remscheid-Hasten.
Diefenbach, M., Ingenieur, Bochum, Märkischestr. 5 II.
Finke, Ingenieur bei der Sächsischen Gußstahlfabrik Döhlen, Deuben b. Dresden.
Höcker, F., Walzwerkschef der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Jägerstr. 14.
Huy, Ludwig, Ingenieur des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins, Georgsmarienhütte, Karlstr.
Jasche, Otto, Ingenieur der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. Ruhr.
Kiehl, F., Dipl.-Ing., Vorsteher des metallograph. Laboratoriums der Eisen- und Stahlwerke Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr, Augustastr. 12 I.
Kluger, Walter, Hütteningenieur, Kattowitz O.-S., Schillerstr. 21.
Kollmeyer, Heinrich, Betriebschef des Martinwerks und der Stahlgießerei der Union Akt.-Ges., Dortmund, Hoherwall 32.
Krawehl, Otto, Bergassessor a. D., Vorsitzender des Aufsichtsrats der Arenbergschen Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Essen a. Ruhr.
Krupp von Bohlen und Halbach, Essen a. Ruhr.

Kühn, Paul, Stahlwerkschef der Charlottenhütte, Niederschelden a. Sieg.
von Loewenstein zu Loewenstein, Hans, Bergassessor, Geschäftsführer des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a. Ruhr, Friedrichstr. 2.
Loser, H., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Kronprinzenstr. 9.
Narjes, Alfred, Ingenieur, Kupferdreh a. Ruhr.
Reining, Heinrich, Mülheim a. Ruhr, Friedrichstr. 39.
Reymond, Fritz, Biel, Unterer Kanalweg 56, Schweiz.
Rötscher, F., Dr.-Ing., Professor, Aachen.
Runde, Walter, Hochofenchef der Charlottenhütte, Niederschelden a. Sieg.
Sander, Max, Ingenieur der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Techn. Bureau, Essen-Ruhr, Rüttenscheiderstraße 121.
Schmitt, A., Direktor der Fa. W. Fitzner, Laurahütte O.-S.
Schüller, H., Prokurist der Fa. Balcke, Tellering & Co., Hilden.
Seeger, Walter, Hütteningenieur, Akt.-Ges. Steinkohlenbergwerk „Nordstern", Zeche Holland 3/4. Wattenscheid, Parkstr. 31.
Sohler, Wilh., Mannheim, Werderstr. 29.
Thomas, Friedrich, Dr.-Ing., Ingenieur der Königl. Geschoßfabrik, Siegburg.
Warncke, Bernhard, Ingenieur der Rheinischen Stahlwerke, Abt. Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Duisburg, Mercatorstr. 166.
Wentzel, Karl, Diplom-Ingenieur, Hochofenassistent, Königshütte O.-S.

Verstorben.

Feller, F. W., Hütteningenieur, Lollar.
Siegers, Hugo, Hüttendirektor, Kalk.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 9. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Ueber die Fortschritte in der Elektrostahldarstellung. Berichterstatter Professor Eichhoff-Berlin und H. Röchling-Völklingen.
4. Der erste elektrische Reversierstraßenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. Geyer-Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftlich an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden; es kann jedem Mitgliede nur eine Einführungskarte zugestanden werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Vorabend den 8. Dezember d. J., nachmittags 5½ Uhr beginnend, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß. Vortrag von Dr.-Ing. Geilenkirchen-Hörde.
2. Einiges über Stahlwerkskokillen. Vortrag von Oberingenieur Lochner-Sterkrade.
3. Bericht über das Dartiumstahl-Bereitungsverfahren. Von Direktor Hayo Folkerts-Wolfenbüttel.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

970

34

30

rage

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 24. | 15. Dezember 1906. | 26. Jahrgang.

Zur Bestimmung des Eisens in Eisenerzen nach der Reinhardtschen Methode.

Von Alexander Müller, Chemiker der Firma Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam.

Die Frage nach einer einheitlichen Eisenbestimmung in Erzen ist um so lebhafter geworden, als die täglich auftretenden Analysendifferenzen im Erzgeschäft einen unglaublich großen Umfang angenommen haben. Bislang ist vergeblich nach einem völlig einwandfreien Universalverfahren geforscht worden. Die besten Aussichten auf eine praktische Einigung verspricht wohl die titrimetrische Bestimmung des Eisens mit Permanganat nach Reinhardt-Zimmermann, wenngleich auch dieser Methode Fehlerquellen nicht abzustreiten sind, was wiederum die jüngste Diskussion Kinder-Dr. Lehnkering in der „Chemiker-Ztg." 1906 Nr. 51, 59 und 67 zur Genüge bestätigt.

Auf einer Reise in das rheinisch-westfälische Industriegebiet habe ich mich davon überzeugen können, wie verschieden die überall angewandte Reinhardtsche Methode ausgeübt wird. Eine eingehende Nachprüfung ergab, daß die Analysendifferenzen hauptsächlich durch verschiedenartige Ausführung der Methode in bezug auf Titerstellung der Permanganatlösung und Titration der Erze verschuldet werden.

Es ist zwar eine Eigentümlichkeit der Reinhardtschen Methode, daß sie auch bei fehlerhafter Ausführung gute Ergebnisse liefern kann, wenn in genau derselben fehlerhaften Weise der Titer gestellt wird. Insofern ist die Methode durchaus empirisch, und die Ergebnisse sind falsch, wenn der Wirkungswert der Permanganatlösung in anderer, d. h. richtiger Weise ermittelt wird. Zu einer fehlerhaften Titration gehören zunächst nach Skrabal („Zeitschrift für anal. Chemie" 1903) willkürlich wechselnde Mengen Salzsäure, die den Verbrauch an Permanganat beeinflussen; dann die Titrationsart selbst, ob der Zufluß langsam oder schnell erfolgt; der Ueberschuß an Zinnchlorür (Meineke: „Zeitschrift für öffentliche Chemie" 1898) bezw. die Menge des Kalomels; die Dauer der Einwirkung des Quecksilberchlorids auf den Zinnchlorürüberschuß (Kinder a. a. O.); Oxydation durch den Luftsauerstoff usw. Alle diese Umstände können Fehlerquellen bilden, die selbstverständlich von den meisten Analytikern beachtet und nach Möglichkeit vermieden werden; auf einigen Hütten habe ich mich aber auch von dem Gegenteil überzeugen können.

Ich habe versucht, auf Grund der lehrreichen und interessanten Arbeit Skrabals (a. a. O.) in einem Verfahren zur Titerstellung und Titration alle Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschalten und namentlich die Titerstellung so zu gestalten, daß sie auch in solchen Hüttenlaboratorien nachgeprüft werden kann, deren räumliche oder andere Verhältnisse subtilere Arbeiten nicht gestatten würden.

In Nachfolgendem gebe ich zunächst aus der Arbeit Skrabals das wieder, was auf die Reinhardtsche Methode Bezug hat.

Reaktionsverlauf und Reaktionsstörungen. Daß wir uns bei der Titration

und Titerstellung an gewisse Vorschriften streng halten müssen und jede Abweichung davon zu Differenzen in den Ergebnissen führen muß, ist in dem verwickelten Reaktionsverlaufe und in den Störungen begründet, die einzelne Körper in den Reaktionen hervorrufen können.

Die bekannte Reaktion zwischen Ferrosulfat und Permanganat in Gegenwart von Schwefelsäure verläuft nach dem Schema

$$10\,FeSO_4 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4 = 5\,Fe_2(SO_4)_3 + 2\,MnSO_4 + K_2SO_4 + 8\,H_2O \quad (1)$$

soweit normal, als keine die Reaktion störenden Körper zugegen sind. Hierher gehört im Falle der Reinhardtschen Methode die Salzsäure, die mit Permanganat unter Chlorentwicklung reagiert:

$$8\,HCl + KMnO_4 = KCl + MnCl_2 + 4\,H_2O + 5\,Cl \quad (2)$$

Nach der Gleichung 2 findet bei reichlicher Verdünnung und niedriger Temperatur und innerhalb einer gewissen Zeit kein erheblicher Umsatz statt, wohl aber, wenn die Reaktion 1 in Gegenwart von Salzsäure verläuft; dann wird auch die Reaktion 2 meßbar.

Keßler („Pogg. Annal." 118, 48; 119, 225) sagt davon, die Reaktion 2 werde durch die Reaktion 1 „induziert". Solcher „induzierten" Reaktionen sind eine ganze Anzahl bekannt. Sie lassen sich in zwei Gruppen teilen; bei der einen verläuft die induzierte Reaktion gewöhnlich nicht freiwillig, bei der andern freiwillig, wenn auch nur mit sehr geringer Geschwindigkeit. Bei der ersten Gruppe veranlaßt die induzierende Reaktion überhaupt den Verlauf der induzierten, bei der zweiten (in unserm Falle) veranlaßt sie nur ihre Beschleunigung. Skrabal führt diese Beschleunigung auf die katalytische Wirkung eines Reaktionsgemisches zurück und nennt sie „Katalyse zweiter Ordnung" im Gegensatze zu einer „Katalyse erster Ordnung", bei der nur ein Körper den Katalysator bildet. Die Ursache dieser Erscheinungen bilden unbeständige Zwischenprodukte, deren Auftreten teils nachgewiesen, teils wahrscheinlich ist (Manchot und Wilhelms. „Liebigs Annal." 325, 93). Eine Erklärung hierfür gibt Manchots „Primäroxydtheorie", wonach bei jeder Oxydation zunächst ein Primäroxyd entsteht, das den Charakter eines Peroxyds hat und nur in wenigen Fällen so stabil ist, daß es als Endprodukt auftritt und isoliert werden kann. In unserm Falle entsteht das nichtbeständige Eisenprimäroxyd Fe_2O_5

$$\text{Ferrosalz} + \text{Permanganat} = \text{Eisenprimäroxydsalz}, \quad (3)$$

das verschiedene Oxydationsstufen darstellt und an oxydierbare Körper leicht seinen Sauerstoff abgibt. Unter gewöhnlichen Umständen zerfällt es mit dem vorhandenen Ferrosalz unter Bildung von Ferrisalz

$$Fe_2O_5 + 4\,FeO = 3\,Fe_2O_3 \quad (4)$$

In diesem Falle verläuft die Reaktion normal. Das Eisenprimäroxyd kann aber bei Gegenwart von Salzsäure auch mit dieser in Verbindung treten.

$$Fe_2O_5 + 4\,HCl = Fe_2O_3 + 2\,H_2O + 2\,Cl_2 \quad (5)$$

Hier geht also Sauerstoff verloren; anstatt daß der dem Permanganat entstammende Sauerstoff zur Reaktion 4 benutzt würde, nimmt ihn die Salzsäure auf — sie wirkt als „Akzeptor". Freilich tritt hierbei Chlor auf, das nach der Gleichung

$$2\,FeCl_2 + Cl_2 = 2\,FeCl_3 \quad (6)$$

ebenfalls auf Ferrosalz einwirken kann, wodurch ein Ausgleich eintreten würde, wenn die Reaktion quantitativ verliefe. Dies scheint indes nicht der Fall zu sein, da nach Skrabals vergleichenden Versuchen bald mehr, bald weniger Permanganat verbraucht wird. Auch der bei Gegenwart von viel Salzsäure auftretende Chlorgeruch zeigt deutlich einen Verlust an Chlor an. Nun ist aber offenbar der Einfluß der Salzsäure und somit der Verlauf der Reaktion 5 abhängig von der Menge der Salzsäure, und in der Tat hat Skrabal durch seine vergleichenden Analysen gezeigt, daß der Mehrverbrauch an Permanganat mit zunehmender Salzsäuremenge wächst, aber bei gleichbleibender Salzsäuremenge und zunehmender Ferrosalzmenge geringer wird. Daraus ergibt sich die Regel: „Je größer die Ferrosalz- und je geringer die Salzsäurekonzentration ist, desto häufiger kann die Reaktion 4 und desto weniger häufig die Reaktion 5 stattfinden", und „Bei gegebenen Salzsäuremengen ist der Fehler um so geringer, je größer die titrierte Eisenmenge ist".

Wir haben gesehen, daß durch die Reaktion Ferrosalz — Permanganat die Nebenreaktion Salzsäure — Permanganat katalytisch beschleunigt wird. Durch dieselbe Reaktion können auch noch andere Oxydationsprozesse induziert merden. „Wäre z. B.", sagt Skrabal, „MO die Oxydationsstufe irgend eines in der Lösung befindlichen Salzes, so würde durch den Verlauf der Reaktion

$$Fe_2O_5 + 2\,MO = Fe_2O_3 + 2\,MO_2 \quad (7)$$

die Reaktion MO + Permanganat ⟶ MO_2 hervorgerufen werden. Nun wirkt MO_2 oxydierend nach den Gleichungen:

$$MO_2 + 2\,FeO = MO + Fe_2O_3 \quad (8)$$

und $$MO_2 + 2\,HCl = MO + H_2O + Cl_2 \quad (9)$$

Je nachdem die Reaktion 9 mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit als die Reaktion 5 verläuft, kann die Anwesenheit des betreffenden Salzes eine vermehrte oder verminderte Chlorentwicklung bedingen." Bariumsalze rufen eine vermehrte Chlorentwicklung hervor und verursachen dadurch einen bedeutenderen Mehrverbrauch an Permanganat. Im Falle der Reinhardtschen Methode, bei der die Schwefelsäure und die

Sulfate die Bariumsalze ausfällen würden, kommen diese aber nicht in Betracht. Mangansalze dagegen bewirken eine verminderte Chlorentwicklung, einmal, weil sie mit Permanganat Superoxyd geben, das nach 8 Ferrosalz oxydiert, wogegen nach 9 kein Umsatz unter den gegebenen Bedingungen erfolgt; dann aber auch tritt das Manganoxydul nach 7 in Reaktion mit dem Eisenprimäroxyd unter Bildung von Mangansuperoxyd, und dieses wieder nach 8 mit Ferrosalz zu Manganosalz und Ferrisalz.

Bevor Skrabal vergleichende Titrierversuche über den Einfluß anderer Salze, die hemmend oder fördernd auf den Mehrverbrauch einwirken können, anstellt, kommt er zu der Erwägung, daß die Salzsäure in Form ihres Chlorions und das Primäroxyd hauptsächlich in Form seines Kations ihre schädliche Wirkung äußern. Die Ionengleichung wäre also:

$$Fe^{\cdot\cdot\cdot\cdot} + 2\,Cl = Fe^{\cdot\cdot\cdot} + Cl_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (10)$$

d. h. das Kation des Primäroxyds wird dadurch, daß das Chlorion aus seinem Jonen-Zustand in den neutralen übergeht, entladen. Der Verfasser fährt dann wörtlich fort: „Damit soll nicht gesagt sein, daß die hydrolytische Komponente und das nicht dissoziierte Salz (des Primäroxydes) auf die Salzsäure etwa nicht oxydierend wirken, sondern daß die Geschwindigkeit dieser Oxydationen verschwindend klein ist gegenüber der Reaktion 10, während alle drei Formen des Primäroxydes mit erheblicher Raschheit das überschüssige Ferrosalz zu oxydieren vermögen. Soll nun das Freiwerden von Chlor die Ursache des Mehrverbrauches an Permanganat sein, so müssen einerseits Chlorionen vorhanden sein, anderseits die Bedingungen so gewählt werden, daß das primäre Oxyd des Eisens in Form seines Ions wirksam sein kann." Es folgen nun Titrationsversuche mit verschiedenen Salzmengen. Den Mehrverbrauch an Permanganat begünstigt u. a. Chlorkalium, namentlich in stark saurer Lösung, sodann Ammoniumsulfat. Weniger beeinflußt Chlornatrium die Titration. Die Sulfate des Natriums und des Kaliums üben gleiche Wirkung auf einen geringen Mehrverbrauch aus. Schließlich untersucht Skrabal das Verhalten des Mangansulfats, das bei Gegenwart von wenig Salzsäure den Mehrverbrauch an Permanganat vollständig aufzuheben vermag. Waren aber 20 ccm Salzsäure (in entsprechender Verdünnung) zugegen, so konnte auch das Mangansulfat die Chlorentwicklung nicht vollständig verhindern. Bei der Anwendung von etwa 30 ccm n/1 $MnSO_4$ erhielt Skrabal die besten Ergebnisse. „Wurde die Mangankonzentration noch weiter erhöht, so war zufolge des raschen Verschwindens der Endreaktion das Ende der Titration nicht scharf genug zu erkennen." An einer früheren Stelle spricht Skrabal von dem Einflusse des Manganosalzes auf das Verschwinden des geringen Permanganatüberschusses und sagt: „In vielen Lehrbüchern findet man die Angabe, daß der Permanganatzusatz so lange zu erfolgen hat, bis eine mindestens eine halbe Minute anhaltende Rosafärbung erreicht ist. Jedoch wäre das Resultat der Titration jedenfalls dann falsch, wenn die Bedingungen für die Bildung eines Manganisalzes sehr günstig liegen, wie etwa bei der Titrationsmethode nach Reinhardt. Bei dieser Methode hat man sich mit einer einige Sekunden anhaltenden Endfärbung zu begnügen."

Nun studiert Skrabal das Verhalten der Salzsäure sowie des aus Zinnchlorür und Quecksilberchlorid entstandenen Quecksilberchlorürs bei Gegenwart von Mangansulfat und kommt zu dem Schlusse, daß beide unter allen Umständen einen Mehrverbrauch an Permanganat erfordern, daß das Kalomel aber nicht, wie Meineke („Zeitschr. f. öffentl. Chemie" 1898 S. 437) und Reinhardt („Ch.-Ztg." 1889 S. 323) meinen, mit dem Ferrisalz in Reaktion tritt unter Rückbildung von Ferrosalz, sondern daß es wie die Salzsäure als Akzeptor wirkt, also die Reaktion Quecksilberchlorür + Permanganat durch das Auftreten des Eisenprimäroxydes induziert wird. Seine Versuche beweisen dies, da der Mehrverbrauch an Permanganat bei Gegenwart der gleichen Menge Kalomel, aber steigender Eisenmenge wächst. Er ist daher wie Meineke und Reinhardt auch der Meinung, daß bei der Reduktion durch Zinnchlorür der Ueberschuß des letzteren auf ein Minimum zu beschränken sei. „Ferner sind bei Anwendung der Reinhardtschen Methode alle Vorsichtsmaßregeln wie bei jeder andern empirischen Methode zu beobachten."

Skrabal führte die Titrationen in verschiedener Weise aus, indem er a) die Permanganatlösung unter Umrühren tropfenweise, b) in Anteilen zu je 1 ccm und c) die Hauptmenge des erforderlichen Permanganats an einer Stelle in die ruhende Flüssigkeit (ohne Umrühren) einfließen ließ. Der Mehrverbrauch an Permanganat war oft mehr von einer dieser Titrationsarten abhängig, als von der absoluten Menge der Salzsäure; bei a) war meistens der geringste, bei c) der größte Mehrverbrauch festzustellen.

Sollen diese Forschungsergebnisse Skrabals der Titration nach Reinhardt zugrunde gelegt werden, dann muß vor allen Dingen die absolute Menge der Salzsäure genau bemessen sein, die 20 ccm HCl 1,19 nicht wesentlich überschreiten darf. Die Erze werden allenthalben wohl in abgemessenen Mengen Salzsäure gelöst; die davon bei der Titration übrigbleibende absolute Menge ist aber notwendigerweise immer verschieden und hängt ab von den zersetzbaren Mineralien und der Dauer der Erhitzung. 1 g Erz löst sich in 4 bis 24 Stunden in 20 oder 25 ccm Salzsäure nicht vollständig, wohl aber in 30 ccm und mehr; ich halte die Verwendung von 50 ccm

für am besten. Die nach der Zersetzung übrigbleibende Salzsäure wird durch Schwefelsäure verjagt und die Chloride werden zersetzt. In 50 ccm Salzsäure (1 : 3), die zum Lösen der Sulfate zugesetzt werden, sind 12½ ccm HCl 1,19 spez. Gew. enthalten. Hinzu kommen 7½ ccm HCl 1,19 spez. Gew. von der Zinnchlorürlösung. Die Konzentration der letzteren ist so gewählt, daß 1 ccm = 0,02 g Fe entspricht; 1 g Erz mit 60 % Fe (von 50prozentigen Erzen nimmt man 1,2 g, von 67prozentigen 0,9 g) würde 30 ccm Zinnchlorürlösung zur Reduktion verlangen, wenn alles Eisen als Eisenoxydsalz vorhanden wäre. Diese Bedingung wird erfüllt durch Oxydation mittels Kaliumchlorat. Die Zinnchlorürlösung enthält in 2000 ccm = 500 ccm HCl 1,19, in 30 ccm = 7,5 ccm; somit sind jene 20 ccm HCl 1,19 mit großer Annäherung bei jeder Titration vorhanden. Es sei noch auf den Umstand hingewiesen, daß Kupfersalze gleich wie Eisensalze reduziert und oxydiert werden. In unseren Eisenerzen sind gewöhnlich nur so geringe Mengen Kupfer vorhanden, daß hierauf keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Größere Mengen müssen von dem gefundenen Eisengehalt abgezogen werden, wenn wir sie nicht nach den Vorschlägen Lehnkerings („Zeitschr. f. öffentl. Ch." 1898 S. 482) und Kinders, namentlich bei der Schiedsanalyse, vorher mit Schwefelwasserstoff ausfällen wollen. Die Atomgewichte für Kupfer und Eisen verhalten sich etwa wie 8 : 7. Multiplizieren wir den in einer besonderen Probe bestimmten Kupfergehalt mit 7/8, so erhalten wir den dem Eisen entsprechenden Wert, der von dem gesamten Eisen-Kupfergehalt abzuziehen ist.

Titerstellung. Reinhardt empfiehlt in der Veröffentlichung seiner Methode („Stahl und Eisen" 1884 Nr. 12 S. 705), die Titerstellung in folgender Weise vorzunehmen: „Man verwende etwa 0,3 bis 0,4 g Eisendraht, löse in Salzsäure, füge Chamäleon hinzu, erhitze, reduziere und verfahre überhaupt, wie oben angegeben," d. h. man verfahre zur Titerstellung genau in der bei der Erztitration angegebenen Weise. Von dem durchaus richtigen Grundsatze, die Titerstellung entsprechend der Titration auszuführen, war Reinhardt in der Veröffentlichung der inzwischen von ihm gemachten Verbesserungen abgekommen und empfahl („Chem.-Z." 1889 S. 323) das Kaliumtetraoxalat, dessen Wirkungswert er annähernd zu 0,8835 Fe berechnet. Reinhardt hat neun Jahre später in einer Privatmitteilung an Meineke („Zeitschr. f. öffentl. Chem." 1898 S. 440 und 445) angegeben, der Wirkungswert des Kaliumtetraoxalats (wie auch anderer Oxalate) müsse durch vergleichende Versuche mit einer Eisenverbindung von bekanntem Gehalte ermittelt werden.

In der dritten Auflage seines „Leitfadens für Eisenhüttenlaboratorien" (1889) beschreibt Ledebur zum erstenmal die Reinhardtsche Methode und empfiehlt für diese wie auch für die Margueritesche die Einstellung auf Oxalsäure oder auf Eisendraht, der in Schwefelsäure unter Luftabschluß gelöst ist. Treadwell (nach Lunge: „Chem.-techn. Untersuch.-Methoden" 1904, 1, 122) machte auf die oxydierbaren Körper Karbide, Phosphide und Sulfide aufmerksam und erklärte, daß auch diese Permanganat verbrauchten, wodurch der „Eisenwert" eines Eisendraht s, dessen Gehalt an Eisen allgemein zu 99,6 oder 99,8 % angenommen würde, 100 % übersteigen könne. Thiele und Deckert sagten sich („Zeitschr. für angew. Chem." 1901 S. 1233), es könne sich im Falle Treadwell um einen besonders stark verunreinigten Eisendraht handeln, wovon das vielfach angepriesene „chemisch reine Eisen" verschieden sei und eine Ausnahme bilde. Sie fanden in einem Ferr. metall. in lam. p. anal. den Wirkungswert zu 100,66 %, wenn die Lösung nicht gekocht wurde, und 100,56 %, wenn sie sie kochten. Lehnkering berichtete in „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 18 S. 988 über diese Arbeiten von Thiele und Deckert und führte das Bekanntsein der reduzierenden Eigenschaften der Karbide usw. bis in den Anfang der neunziger Jahre zurück; er sprach ebenso wie jene Forscher von der „längst bekannten Tatsache" usw. Ledebur nahm an diesem Ausdruck Anstoß und erklärte in seiner Erwiderung („Stahl und Eisen" 1902 Nr. 22 S. 1242), noch niemals ein Eisen mit einem höheren Wirkungswerte als 100 % gehabt zu haben. Er meinte auch, daß der Wert doch eher niedriger ausfallen müsse, da der Mehrverbrauch an Permanganat für die übrigens immer kleinen Mengen an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel den Titer drücke, der Titer also kleiner statt größer werde. Skrabal wieder erklärte (a. a. O.) diese Schlußfolgerung Ledeburs für einen Denkfehler, da der Mehrverbrauch an Permanganat doch identisch sei mit einem höheren Wirkungswerte des angewandten Eisendrahtes. Lehnkerings Entgegnung („Stahl und Eisen" 1903 Nr. 1 S. 63) auf die irrige Ansicht Ledeburs hat offenbar nicht den gewünschten Erfolg gehabt, wenigstens enthält die letzte (6.) Auflage des „Leitfadens für Eisenhüttenlaboratorien" (1903) keine Aenderungen in der Angabe über Titerstellung. Ich habe vorstehende Tatsachen so ausführlich beschrieben, weil einige Hüttenlaboratorien mit großer Hartnäckigkeit und unter Berufung auf Ledebur an dieser Art der Titerstellung festhalten.

Kinder hat sich in der eingangs erwähnten Arbeit gegen die von Meineke und Lehnkering („Zeitschrift für öffentliche Chemie" 1898) vorgeschlagenen Titerstellungen (Lösungen von Ferri und Ferro-Ammoniumsulfat) ausgesprochen. Er übersieht dabei allerdings, daß man beide Arten auch zur Titerstellung nach Reinhardt benutzen

kann, wenn den Lösungen Salzsäure und Kaliumchlorat zugesetzt werden. Aber die umständliche, genaue, unmittelbare Ermittlung des Eisengehaltes auf gewichtsanalytischem Wege, sei es durch Abscheidung mittels Ammoniaks oder durch Elektrolyse, macht diese Verfahren namentlich für sehr viele Eisenhüttenlaboratorien unbrauchbar, wogegen sie in der Hand des Handelschemikers unzweifelhaft gute Dienste leisten werden.

Meineke ist gegen die Anwendung von metallischem Eisen in irgend einer Form, da die Umständlichkeit einer vollständigen Eisenanalyse und die Unmöglichkeit einer schnellen Kontrolle, wie sie z. B. bei kontradiktorischen Analysen stattfinden müßten, ins Gewicht fielen. Diese Einwendungen Meinekes sind nicht stichhaltig. Unsere heutigen Hüttenlaboratorien — selbst die kleinsten — haben alle Einrichtungen zu einer schnellen und genauen Kohlenstoff-, Schwefel-, Phosphor-, Silizium-, Mangan-, Arsen- und Kupfer-Analyse. Auch sind die kontradiktorischen Analysen in unserer einheimischen Eisenindustrie bei weitem nicht so häufig, wie Meineke annimmt; soviel ich weiß, ist es nur eines unserer größten Werke, das die kontradiktorische Analyse der schiedsrichterlichen vorzieht. Lehnkering schließt sich in seiner Entgegnung („Chem.-Ztg." 1906 Nr. 59) auf die Arbeit Kinders den Ansichten Meinekes an und hält es nicht für empfehlenswert, die Summe von sieben Verunreinigungen von 100 abzuziehen. Der Eisenhüttenchemiker, der täglich in einigen hundert Eisenproben die Beimengungen zu ermitteln hat, wird anderer Ansicht sein. Skrabal hat den Beweis erbracht, daß ein Eisendraht, dessen Nebenbestandteile bekannt sind, sehr wohl zur Titerstellung benutzt werden kann, wenn die Titration in salzsaurer oxydierter Lösung erfolgt. Er erhielt so nahezu denselben Titer, wie mit einem mit ganz besonderer Vorsicht hergestellten Elektrolyteisen in schwefelsaurer Lösung.

Kinder hat denselben Weg beschritten, indem er wieder nach der ursprünglichen Reinhardtschen und der letzten Skrabalschen Vorschrift verfährt, nur daß er von dem althergebrachten und bequemen Draht abgeht und die Späne eines Eisenstabes verwendet. Ohne Zweifel ist es für den Hüttenchemiker leicht, sich ein durchaus gleichmäßiges Stück Flußeisen zu beschaffen, das — genau analysiert — als Urmaß dienen kann. Ob der außerhalb des Hüttenbetriebes stehende Analytiker nach Kinder von jedem Schmied ein geeignetes Material bekommen kann, ist fraglich.

Allerdings hafteten dem Draht manche Uebelstände an, worunter die nur mit der Lupe sichtbaren Roststellen (nach Kinder), die sich dem Schmirgelleinen entzogen hatten, noch die geringsten waren. Die Ringe und Rollen des bisher üblichen Drahtes wogen nur etwa 15 g. Hatte man in einer Anzahl solcher Ringe die akzessorischen Bestandteile bestimmt, dann war es immer noch ungewiß, ob der zur Titerstellung benutzte neue Ring dieselbe Zusammensetzung hatte. Auf meine Veranlassung hat die Firma Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Mülheim am Rhein, aus einem Ringe Walzdraht von 8 mm Durchmesser und 23 kg Gewicht einen Blumendraht von 0,2 mm Durchmesser hergestellt, der, in zusammenhängenden Stücken von je 100 g zu einem Ringe aufgewickelt, von C. Gerhardt, Bonn, in den Handel gebracht wird. Hier hat nun der Analytiker es in der Hand, die jedem Ringe beigefügte Analyse nachzuprüfen, und er behält für viele Titerstellungen noch genug Material von demselben Ringe übrig. Die mir mitgeteilte Analyse lautete: C = 0,04, Si = 0,014, P = 0,005, Cu = 0,02, Mn = Spur, S = 0,005. Wird der Kupfergehalt auf Eisen umgerechnet und dem reinen Eisengehalte zugezählt, dann erhält man den Eisenwirkungswert von 99,93 %. Ich habe diese Angaben im wesentlichen bestätigen können; die Ergebnisse meiner Analysen sind: C = 0,028 und 0,026 = 0,027, Si = 0,013, P = 0,033 und 0,034 = 0,034, Cu = 0,024 und 0,023 = 0,024, Mn = 0,005, S = 0,008, Summe = 0,111 % $(100 - 0{,}111 + (0{,}024 \times 7/8) = 99{,}91$ %.

Der Drahtring ist zu einer 8 gebogen, die kleinen Ringe der 8 sind zusammengelegt und mit Kupferdraht umbunden. Man löst zunächst den Kupferdraht, biegt die 8 wieder zu einem Ringe auf, befestigt an zwei gegenüberliegenden Stellen den Ring aufs neue mit dem Kupferdraht und schneidet mit einer starken Schere den Ring in zwei möglichst gleich große Hälften; die Enden je eines Stranges werden zweckmäßig zu einer Schleife einmal ineinander geflochten. Man hebe den Draht im Exsikkator auf. Zur Titerstellung entnimmt man einem solchen Drahtbündel acht Drähtchen und zieht sie zuerst nach der einen Seite einigemal durch feines Schmirgelleinen und dann durch Papier. Darauf hält man die Drähtchen mit dem Papier an der abgeschmirgelten Stelle fest und verfährt ebenso nach der andern Seite hin. Sie werden auf einen trockenen Glasstab aufgerollt und die kleinen Röllchen zur Abkühlung eine kurze Zeit in den Exsikkator gelegt. Acht der abgeschmirgelten Drähtchen wiegen etwa 0,6 g, 5 mm = 0,001 g; bei einiger Uebung gelingt es sehr leicht, ein ganz bestimmtes Gewicht von dem Titerdraht in Arbeit zu nehmen. 0,6 g werden im 450-Erlenmeyerkölbchen (mit Schutztrichter) in 25 ccm Salzsäure 1,12 bei etwa 90° C. gelöst. Nach dem Oxydieren mit einem Gramm Kaliumchlorat (in Pastillenform) wird der Schutztrichter abgespült, es werden

18 bis 20 ccm Schwefelsäure 1 : 1 zugegeben und ebenfalls bei 90° erhitzt. Nach etwa zwei Stunden ist die Salzsäure verflüchtigt, die Schwefelsäure beginnt abzurauchen. Spritzen oder Stoßen der Flüssigkeit habe ich hierbei nie beobachtet, man kann die Salzsäure bequem über Nacht abdunsten lassen. Zu der von der Salzsäure befreiten Flüssigkeit, worin das Kaliumferrisulfat als weiße Kristallmasse ausgeschieden am Boden des Kolbens sitzt, gießt man nach einigem Erkalten 50 ccm Salzsäure 1 : 3, worin also 12,5 ccm Salzsäure 1,19 enthalten sind; bei dem nun folgenden Erwärmen schwenke man den Kolben häufiger um, bis der Salzkuchen sich vom Boden hebt und sich in der Salzsäure zu lösen beginnt. Die Reduktion geschieht in der Weise, daß man zunächst so lange Zinnchlorür in die siedende Flüssigkeit fließen läßt, bis die rotgelbe Farbe in hellgelb übergegangen aber noch nicht wasserhell geworden ist. Man erhitze abermals zum Sieden, erhalte darin einige Augenblicke und füge Zinnchlorür in Tropfen hinzu, bis die Flüssigkeit nur noch schwach gelb ist; man erhitze nochmals und fahre damit unter tropfenweisem Zusatze des Zinnchlorürs fort, bis die vollständige Farblosigkeit der Flüssigkeit die beendigte Reduktion anzeigt. So läßt sich der von allen Forschern gewünschte geringste Ueberschuß an Zinnchlorür in vollkommenster Form erreichen. Aber auch einer vollständigen Wegnahme der etwaigen letzten Chlorreste durch das jetzt wieder überschüssig vorhandene Ferrosalz ist in der Siedehitze die denkbar günstigste Gelegenheit gegeben.

Meines Wissens ist diese Art der Reduktion nirgendwo beschrieben, wiewohl ich sie in einem andern Laboratorium auch schon angewendet gesehen habe.

Das jetzt folgende Abkühlen soll nicht etwa, wie vielerorts üblich, durch Verdünnen der Lösung, sondern durch Einstellen des Kolbens in fließendes Wasser vorgenommen werden

Kinder (a. a. O.) hat die Beobachtung gemacht, daß die Reaktion zwischen Zinnchlorür und Quecksilberchlorid ziemlich langsam verläuft und daß ein mäßiges Schwenken des Kolbeninhalts die Abscheidung des Kalomels befördert, die in 25 Sekunden vollendet ist. Da Kinder 25 ccm der Quecksilberchloridlösung verwendete, kann die Frage gestellt werden, ob die Reaktion bei Gegenwart von 60 ccm, wie Skrabal vorschreibt, schneller verlaufe. Zu den Versuchen hierüber, wie überhaupt zu allen Titrationen, benutzte ich eine Zinnchlorürlösung, die 50 g Zinnchlorürsalz, 500 ccm Salzsäure (1,19) und 1500 ccm Wasser enthielt; durch Kohlensäure war sie vor Oxydation geschützt. Die Mangansulfatlösung bestand aus 200 g Mangansulfat (+ 4 aq.) gelöst in 600 ccm mit wenig Schwefelsäure angesäuertem Wasser; der filtrierten Lösung wurden zunächst 500 ccm Phosphorsäure (1,3), dann 400 ccm Schwefelsäure und nach dem Erkalten nochmals 500 ccm Phosphorsäure zugesetzt. Die Konzentration der Quecksilberchloridlösung war 1 : 20. Der Titer der Permanganatlösung betrug 0,010796. Ein Liter Leitungswasser wurde mit 60 ccm der Manganphosphorsäurelösung versetzt und durch zwei Tropfen Permanganatlösung eben rot gefärbt; die Rötung hielt kurze Zeit an und war zum Beginn der Verwendung vollständig verschwunden. Ein blinder Versuch ergab, daß 50 ccm Salzsäure (1 : 3) + 60 ccm Quecksilberchlorid und ein Liter vorgefärbte Verdünnungsflüssigkeit (wie oben) durch e i n e n Tropfen Permanganatlösung deutlich rot gefärbt wurden. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Versuche zusammengestellt; auch die Reihenfolge der Zusätze ist daraus zu ersehen.

		Verdünnt mit dest. Wasser ccm	Quecksilberchloridlösung ccm	Umgeschüttelt Sekunden		Verbrauch an Permanganat in Tropfen
Je 50 ccm Salzsäure 1 : 3 (1,19)	Je 6 Tropfen Zinnchlorürlösung	—	25	—	Verdünnt mit 1 Liter vorgefärbter Verdünnungsflüssigkeit (wie oben)	6
		—	25	—		5
		—	60	—		6
		—	60	—		6
		—	25	30		3
		—	25	30		3
		—	60	30		4
		—	60	30		3
		—	60	60		1
		—	60	60		1
		—	25	60		1
		—	25	60		1
		200	60	30		5
		200	60	30		5
		200	25	30		5
		200	25	30		5
		200	60	60		3
		200	60	60		3
		200	25	60		5
		200	25	60		5

Hieraus geht hervor, daß in der nicht verdünnten Lösung und nach 60 Sekunden langem Bewegen der Flüssigkeit 25 ccm Quecksilberchloridlösung zur Bindung der geringen Zinnchlorürmengen ausreichen, während in größerer Verdünnung auch 60 ccm die Reaktion in derselben Zeit nicht vollenden können. Uebrigens sagt Meineke bereits (a. a. O. S 444), „daß der Einwirkung des Quecksilberchlorids auf das überschüssige Zinnchlorür genügend lange Zeit gelassen“ werden soll.

Lehnkering sagt in seiner Entgegnung („Chem.-Ztg.“ 1906 Nr. 59): „Die Bedenken, welche Hr. Kinder über den Einfluß von freiem Zinnchlorür auf die Permanganatlösung am Schlusse seiner Abhandlung äußert, halte ich nur in theoretischer Hinsicht für berechtigt, da jeder

Chemiker, der nach der Reinhardtschen Methode zu arbeiten gewohnt ist, weiß, welche grobe Fehler entstehen, wenn er zuviel Zinnchlorür zugesetzt hat, oder wenn er die gänzliche Fällung mit Quecksilberchlorid nicht abwartet. Ich wenigstens habe in den vielen Eisenhüttenlaboratorien, welche ich kenne, stets gesehen, daß diesem Punkt die größte Aufmerksamkeit gewidmet wurde". Meine Erfahrungen widersprechen dem Einwurfe Lehnkerings. In einigen von den Eisenhüttenlaboratorien, die ich besucht habe, habe ich die Beobachtung gemacht, daß man eine Oxydation der Eisenoxydullösung durch den Luftsauerstoff befürchtete (mit welcher Berechtigung werden wir noch sehen) und deshalb unmittelbar nach dem Quecksilberchloridzusatz zur Titration schritt. Anderseits habe ich auch gesehen, daß zur Beschleunigung der Reaktion der Kolbeninhalt so lange bewegt wurde, bis sich eine Oxydation des Eisens durch deutliche Gelbfärbung zu erkennen gab.

Die Ueberspülung geschieht mit der vorhin erwähnten Verdünnungsflüssigkeit, die zwar vorgefärbt gewesen sein muß, zur Zeit der Verwendung aber nicht mehr gefärbt zu sein braucht. Man gewöhne sich an eine Titrationsart, die immer beizubehalten ist. Ich öffne den Hahn der Bürette so weit, daß die Permanganatlösung aus der etwa 1 bis 2 cm von der Flüssigkeit entfernten Ausflußspitze im glatten Strahle die Oberfläche trifft. Die Ausflußzeit für je 10 ccm beträgt hierbei für meine Bürette 13 bis 15 Sekunden. Nach Abfluß der ersten 25 bis 30 ccm wird der Strahl infolge des jetzt geringeren Druckes rauh und der Hahn muß weiter geöffnet werden; gegen Schluß der Titration wird nur noch tropfenweise vorgegangen. Das eigentliche Ende der Titration bezeichnet eine blasse Gelbfärbung die an Stärke mit steigender Salzsäuremenge zunimmt, worin ein Tropfen Permanganat eine schwache Rosafärbung hervorruft, die nur wenige Augenblicke anhält.

Mit einer Permanganatlösung habe ich folgende Titer erhalten:

a) auf gleiche Gewichtsmengen Eisendraht:

0,6 g . 99,91 %	= 55,66 ccm	= 10 770
	55,64 „	= 10 774
	55,55 „	= 10 791
	55,60 „	= 10 782
	Mittel	= 0,010779.

b) auf annähernd gleiche Mengen (ausgewogen):

0,6594 g . 99,91 %	= 61,09 ccm	= 10 784
0,6524	60,49 „	= 10 776
0,6568	60,93 „	= 10 770
0,6584	61,05 „	= 10 775
	Mittel	= 0,010776.

c) auf Natriumoxalat (Kahlbaum-Sörensen = 0,8335 Fe) bei 100° C. getrocknet:

0,71 g . 83,35 %	= 54,96 ccm	= 10 767
	55,00 „	= 10 760
	55,00 „	= 10 760
	Mittel	= 0,010762.

Acht Tage später erhielt ich mit derselben Lösung (die sechs Wochen alt war!) folgende Titer:

d)	0,6058 g . 99,91 %	= 56,08 ccm	= 10 793
	0,6022	55,80 „	= 10 782
	0,6030	55,91 „	= 10 776
	0,6012	55,74 „	= 10 776
		Mittel	= 0,010781.

Mit Sörensenschem Natriumoxalat:

e)	0,7315 g . 83,35 %	= 56,70 ccm	= 10 753
	0,7212	55,82 „	= 10 765
	0,7181	55,60 „	= 10 760
	0,7247	56,08 „	= 10 771
		Mittel	= 0,010762.

Nach Skrabal müßten wir bei der Titration nach Reinhardt einen Mehrverbrauch haben. Der Titer auf Eisendraht ist aber höher als der auf Natriumoxalat, dessen Reinheit von Lunge (Bericht der Intern. Analysen-Kommission 1906) anerkannt wird und worauf Lehnkering („Ch. Ztg." 1906 Nr. 59) hinweist. Vermutlich war ein Verlust an Eisen durch Oxydation entstanden. Ich machte nun zunächst einen Versuch über die Dauer des Reaktionsverlaufes zwischen Quecksilberchlorid und Zinnchlorür in der Ruhe, also ohne den Kolben zu bewegen.

Zwei Versuche gebrauchten nach einer Minute zur Rotfärbung je zwei Tropfen Permanganat, zwei andere Versuche nach zwei Minuten nur noch je einen Tropfen. Nun wurde abermals der Titer auf Eisendraht gestellt, wobei die Lösung nach dem Zusatze des Quecksilberchlorids der Ruhe überlassen wurde; zur Verhütung einer Oxydation streute ich eine kleine Prise feingepulvertes Natriumbikarbonat auf die Flüssigkeitsoberfläche und schloß mit einem Trichter ab. Nach 3 bis 4 Minuten wurde übergespült und titriert:

0,5992 g . 99,91 %	= 55,60 ccm	= 10 767
0,5930	55,03 „	= 10 766
0,6094	56,55 „	= 10 766
0,5896	54,72 „	= 10 764
	Mittel	= 0,010766.

Die beiden Titer stimmten nun sehr gut überein, wobei aber immer zu beachten ist, daß der Draht in der angegebenen Weise behandelt und zur Auflösung und Titration des Natriumoxalats (im 1/1 l-Erlenmeyer) 500 ccm Wasser und 50 ccm Schwefelsäure 1,84 angewandt wurden.

Zwischen Titration und Ablesung (mit der Göckelschen Visierblende) lagen stets 15 Minuten. Wie das Titrationsergebnis vom langsamen oder schnellen Zufluß der Permanganatlösung abhängt, so hängt dasselbe offenbar auch von der Konzentration der letzteren ab. So fand ich bei einer schwächeren Lösung den Titer — auf Draht gestellt — zu 0,010223 gegen 0,010232 auf Natriumoxalat. Das Verhältnis der beiden Titer — obwohl insofern richtig, als beim Draht ein geringer Mehrverbrauch vorliegt, steht zu den Ansichten Skrabals im Widerspruch; der geringeren Konzentration mußte auch ein ge-

ringerer Mehrverbrauch entsprechen, während vorhin die Titer bei der größeren Konzentration übereinstimmten.

Wer zur schnellen Kontrolle des Titers den Eisendraht verwenden will, bereite sich mehrere Kölbchen mit der Drahtlösung vor; verwendet er hierbei jedesmal genau 0,6 g, so ist ein Irrtum bei der Berechnung ausgeschlossen.

Es lag nahe, den Draht auch nach der Ledebur'schen Vorschrift zu verwenden. Die Titration erfolgte in der von Lunge (Bericht der Intern. Anal.-Kommission 1906, S. 121 ff.) beschriebenen Weise im großen Kolben mit dem Contat-Göckelschen Aufsatze nach voraufgegangenem Kochen:

0,5998 g . 99,91 % = 55,80 ccm = 10 739
0,5946 55,20 „ = 10 708
0,6070 56,48 „ = 10 737
Mittel = 0,010728.

Erzbehandlung. Die Erztitration gestaltet sich in der gleichen Weise. 1,0, 1,2 bezw. 0,9 g der lufttrockenen, im Achatmörser aufs feinste zerriebenen Erzprobe (die Feuchtigkeit wird in einer besonderen Probe bestimmt) wird durch mehrstündiges Digerieren bei 90 bis 95 Grad C. in 50 ccm Salzsäure 1,19 gelöst. Die meisten Erze sind schon in 3 bis 4 Stunden gelöst, andere brauchen 24 Stunden. Ich behandle alle Erze 24 Stunden mit der angegebenen Menge Salzsäure auf dem Sandbade und achte darauf, daß der Kolbeninhalt nicht austrocknet. Oxydation, Abrauchen mit Schwefelsäure und Lösen in 50 ccm Salzsäure 1 : 3 usw. finden statt genau wie bei der Titerstellung angegeben. Zweckmäßig läßt man die verdünnte Salzsäure erst einige Zeit unter häufigem Umschütteln bei mäßiger Hitze einwirken, bevor man zum Lösen höhere Temperatur anwendet. Organische Körper enthaltende Erze sollen nach dem Abwägen kurze Zeit im Porzellantiegel geglüht werden. Man begeht keinen Fehler, wenn man alle lebhaft gefärbten Erze vor dem Auflösen glüht. Die bedeutend leichtere Zersetzbarkeit der Erze, sowie die viel klarere Lösung und dadurch bedingte bessere Titration, entschädigen reichlich für die geringe Mühe und den Zeitaufwand.

Erze, deren Rückstand auch nach 24 stündigem Behandeln mit Salzsäure noch Eisen enthält, werden nach Lehnkering mit reinstem Natriumkarbonat aufgeschlossen; in die salzsaure Lösung wird Schwefelwasserstoff eingeleitet, aufgekocht, nochmals eingeleitet, filtriert und ausgewaschen. Das Filter wird verascht, mit Salzsäure und etwas Kaliumchlorat gekocht und die Lösung nochmals mit Schwefelwasserstoff gefällt. Das Filtrat hiervon vereinigt man mit dem Hauptfiltrat, kocht aus und bringt nach dem Abkühlen auf 500 ccm, sofern 5,0, 6,0 bezw. 4,5 g Erz genommen wurden. Je 100 ccm werden auf die Hälfte abgedunstet, mit einer Pastille Kaliumchlorat oxydiert usw. Es darf vorausgesetzt werden, daß in diesem Falle und bei der Schiedsanalyse Meßkolben, Pipette und Gewichtsatz vorher in Beziehung zueinander gebracht worden sind. In den Fällen, in denen aus irgend einem Grunde die Nachprüfung der Instrumente unterbleiben muß (es kommen hierfür eine große Anzahl Hüttenlaboratorien in Betracht), kann nur die Anschaffung geeichter Geräte empfohlen werden; die Titerstellung ist alsdann in entsprechender Weise mit der fünffachen Menge Draht vorzunehmen.

Wir haben gesehen, daß vorstehend beschriebenes Verfahren die Bedingungen Skrabals erfüllt, womit aber nicht gesagt sein soll, daß es *nicht* noch weiter verbesserungsfähig wäre. Jeder Vorschlag hierzu ist zu begrüßen und kann nur zur endgültigen, von allen Seiten gewünschten Lösung der Frage nach einer einheitlichen Eisentitration und Titerstellung beitragen.

Lunkern und Seigern in Flußeisenblöcken.

(Schluß von Seite 1378.)

Wenn wir nun der Frage nähertreten, was in der Praxis zu tun ist, um die Lunkerbildung einzuschränken, so geben die bisherigen Ausführungen dafür eine Reihe Anhaltspunkte. Man kann entweder versuchen, die Entstehung des Lunkers überhaupt zu hintertreiben, oder ihn durch geeignete Mittel in den Kopf des Blockes zu bringen, der nachher abgeschnitten wird, so daß der Rest lunkerfrei bleibt. Um die Lunkerbildung zu verhüten, muß man bestrebt sein, die innere Spannung, welche die äußere Schicht daran hindert, sich ihrer Temperatur entsprechend zusammenzuziehen, zu vermeiden. Das kann geschehen durch äußeren Druck gegen die Wände des erstarrenden Blockes und durch Mittel, welche die schnelle Abkühlung der äußersten Schicht verhindern. Die Abkühlung ist um so größer, je dicker die Kokillenwand im Verhältnis zu der Blockstärke ist; das weist darauf hin, möglichst große Blöcke zu gießen. Auch das Gießen der Blöcke in feuerfest ausgefütterten Kokillen wirkt in diesem Sinne günstig, besonders wenn dieselben vorgewärmt sind. Wie wir später sehen werden, wirken nun aber diese Mittel, während sie den Lunker einschränken, fördernd auf die Seigerung ein, man muß also mit ihrer Anwendung vorsichtig sein. Es bliebe noch die Pressung des flüssigen Blockes; diese wirkt nicht nur insofern günstig, als sie während der Entstehungsperiode des Lunkers hemmend auf seine Bildung einwirkt, sondern sie ist auch in hohem Maße geeignet, den entstandenen Lunker in

seinem unteren Teile zusammenzupressen; sie fällt also auch unter die Mittel, welche den Lunker auf den Kopf des Blockes zu beschränken suchen. Schließlich ist sie ein Hauptmittel, die Seigerung hintanzuhalten, und ich werde daher die nähere Besprechung dieses Mittels bis zur Besprechung der Seigerungsverhütung zurücksetzen.

Weitere Mittel, den Lunker nach unten hin zu beschränken, sind, wie wir sahen, das Nachsaugen des flüssigen Stahls und die Bildung von Gasblasen. Das Nachsaugen wird gefördert, wenn man dafür sorgt, daß der oberste Teil des Blockes möglichst lange flüssig bleibt, und das kann man erreichen 1. durch Guß von oben; 2. durch langsames Gießen; 3. durch Gießen in Kokillen, die sich nach unten hin verjüngen, entgegen der allgemein gebräuchlichen umgekehrten Gießmethode; 4. durch künstliches Warmhalten des oberen Blockteiles.

Das natürliche Bestreben des Blockes, von unten nach oben hin zu erstarren, kann man wesentlich fördern durch Guß von oben. Der Block wird immer da am längsten flüssig gehalten, wo das frische Metall aus der Pfanne zufließt, weil dieses in der großen Masse und unter der schützenden Schlackendecke nur wenig abkühlt, während das bereits vergossene Metall durch die Berührung mit den Kokillenwänden schnell an Wärme verliert. Beim Guß von unten läuft man Gefahr, daß der obere Teil des Blockes bereits erstarrt, wenn der Guß noch nicht beendet ist; die Folge sind dann langgestreckte, fast bis auf den Boden hinabreichende Lunker, wie man sie in von unten gegossenen Blöcken häufig findet, und wovon eine Abbildung in Ledeburs Eisenhüttenkunde (4. Aufl. 1903 S. 913 Abbild. 312) ein beredtes Zeugnis ablegt. Wenn man beim Guß von oben das Gießen noch verlangsamt, so wird der Zwischenraum zwischen dem Vergießen der unteren und der oberen Partien des Blockes vergrößert, so daß jene noch mehr Gelegenheit haben, sich abzukühlen, eventuell sogar zu erstarren, bevor der Guß beendet ist. Auch wird durch einen dicken Gießstrahl das ganze Bad viel mehr in Bewegung gehalten und kühlt infolgedessen viel gleichmäßiger ab, als wenn das Metall in ruhigem dünnem Strahl zufließt. Gießt man die Blöcke so, daß ihr oberer Querschnitt weiter ist als der untere, gerade umgekehrt wie bei der allgemein gebräuchlichen Gießmethode, so lehrt eine einfache Ueberlegung, daß der Stahl im größeren Querschnitt am längsten flüssig bleibt. Praktisch wurde diese Annahme bewiesen durch J. O. E. Trotz, der von zwei gewöhnlichen Kokillen von 1625 mm Höhe und 171 mm auf 222 mm Querschnitt die eine umkehrte und die Lunker in den dergestalt gegossenen Blöcken verglich, wobei sich herausstellte, daß in dem unten weiteren Block der Lunker bis auf 73 % der Blocklänge nach unten reichte, während er bei dem andern nur bis auf 21 % der Länge zu verfolgen war. Ein gleicher Versuch mit Stahl von 0,5 % Kohlenstoff zeigte in dem einen Falle 75 % Lunker; in dem andern Falle war kaum eine Spur von einem Lunker zu erkennen.* Die praktische Ausführung dieses Vorschlages würde allerdings eine Schwierigkeit mit sich bringen: Die Entfernung des Blockes aus der Kokille wäre nicht mehr so einfach wie bei dem gebräuchlichen Gießverfahren, bei dem die Kokille einfach nach oben abgezogen wird. Indessen ist diese Schwierigkeit nicht unlösbar, wenn man eine Blockausstoßvorrichtung anwendet, deren ja heute schon viele im Gebrauch sind, und wobei es wohl gleichgültig sein dürfte, ob der Block von oben oder von unten ausgestoßen wird. Während der Ausstoßstempel von unten her drückt, muß ein Kran bereit sein, um den Block oben herauszuziehen und wegzuführen, während ein anderer Kran die Kokillen mit den Blöcken zuführt und die leeren Kokillen wieder fortbringt. — Daß man den oberen Teil der Blöcke durch künstliche Wärmezufuhr länger als den unteren Teil warmhalten kann, braucht wohl nicht besonders erwähnt zu werden. In der Praxis üblich ist die Methode, vorgewärmte feuerfeste Konuse auf die Blöcke aufzusetzen, ferner das Riemersche Verfahren, bei dem der Block oben durch eine Gasflamme geheizt wird, u. a. Hierhin gehört auch die in den meisten Tiegelstahlgießereien übliche Praxis, auf die fertig gegossenen Blöcke noch einige besonders warmgehaltene Tiegel nachzugießen.

Schließlich wirkt der natürliche Verlauf der Seigerung darauf hin, den oberen Teil der Blöcke am längsten flüssig zu halten, und damit kommen wir auf die Besprechung der Seigerungserscheinungen überhaupt. Bekanntlich bestehen diese darin, daß beim Erkalten einer Legierung diese nicht auf einmal erstarrt, sondern daß die schwerer schmelzbaren Teile sich ausscheiden und eine Mutterlauge von leichter schmelzbaren Stoffen zurücklassen. Dieser Vorgang wiederholt sich insofern, als auch aus der Mutterlauge immer wieder reinere Teile auskristallisieren und das zurückbleibende flüssige Metall sich immer mehr der eutektischen Legierung nähert, welche schließlich in einem Augenblick erstarrt. Bei Flußeisen- und Stahlblöcken ist das am längsten flüssig bleibende Metall am reichsten an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel; es ist also wesentlich leichter als die vorher schon ausgeschiedenen Eisenverbindungen und hat infolgedessen das Bestreben, nach oben zu steigen und so die oberen Partien

* Diese günstige Wirkung dürfte zum Teil auch wohl auf die Pressung des Blockes zurückzuführen sein, die dadurch entsteht, daß er infolge seines eigenen Gewichts beim Zusammenziehen immer mehr in die Kokille einsinkt. *Anm. des Uebersetzers.*

des Blockes am längsten flüssig zu halten. Dieses Bestreben wird noch dadurch unterstützt, daß, vorausgesetzt daß Stahl, wie andere Körper, sich beim Erstarren zusammenzieht, die heißeren Teile des Bades an und für sich schon leichter sind als die weniger heißen. Umgekehrt kann man auch aus der Tatsache, daß die reichste Ausseigerung sich selbst unter den sonst ungünstigsten Umständen immer noch über der Blockmitte befindet, schließen, daß nicht ein durch Ausdehnung hervorgerufenes Leichterwerden der erkaltenden Metallteile diesen natürlichen Vorgang gestört hat, daß also der Stahl beim Erkalten nicht expandiert. Einen Schluß auf das Verhalten des Flußeisens nach der Erstarrung läßt diese Erscheinung allerdings nicht zu.

Die schädlichen Folgen der Seigerung sind zur Genüge bekannt; man kann ihnen entgegenwirken entweder, indem man die Seigerung selbst einzuschränken versucht, oder indem man die Seigerungsprodukte in den Kopf des Blockes zu bringen sucht, so daß sie mit dem Lunker abgeschnitten werden. Man kann dies erreichen, indem man das natürliche Streben der Ausseigerungen, nach oben zu steigen, unterstützt durch Warmhalten der oberen Blockpartien; es kommen also auch hier die schon besprochenen Mittel zur Geltung: Guß von oben, und zwar möglichst langsamer, Gießen mit dem dickeren Ende nach oben und künstliches Warmhalten des oberen Blockteiles. Ferner kann man den am längsten flüssig bleibenden Teil, der die meisten Unreinigkeiten enthält, nach oben hinaufdrücken durch Pressen des erstarrenden Blockes und durch Bildung von Gasblasen. Gelingt es aber, die an schädlichen Bestandteilen reichsten Seigerungsprodukte in den oberen Teil des Blockes zu bringen, der nachher abgeschnitten wird, so bedeutet die Seigerung immerhin eine Reinigung des übrigen Teiles von diesen Bestandteilen, vornehmlich von Phosphor und Schwefel, einen Vorteil, um den man schon Ungleichmäßigkeiten des Blockes innerhalb gewisser Grenzen mit in Kauf nehmen kann.

Bei Blöcken gewöhnlicher Qualität mit geringem Kohlenstoffgehalt mögen diese Mittel genügen, da auch dann, wenn eine relativ große Seigerung auftritt, nach Ausscheidung der an Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel reichsten Legierungen der übrige Block nur geringe Mengen dieser Bestandteile enthält, so daß ihre absoluten Werte nur um wenige Hundertstel Prozent differieren werden. Bei Blöcken mit hohem Kohlenstoffgehalt muß man aber darauf hinarbeiten, die Seigerung selbst möglichst einzuschränken; denn, wenn auch hier die kohlenstoffreichste Legierung mit dem Kopf des Blockes entfernt wird, so können doch die Differenzen in seinem übrigen Teil noch so groß sein, daß die Eigenschaften des erzeugten Metalls an verschiedenen Stellen des Blockes auch über die zulässigen Grenzen hinaus Abweichungen zeigen. Man kann die Seigerung verringern, indem man die schnelle Abkühlung des Blockes fördert durch kaltes Gießen oder durch Gießen kleiner Blöcke, bei denen die Wände der Kokillen im Verhältnis zu der Dicke des gegossenen Metalls sehr dick sind. Es ist wohl ohne weiteres klar, daß bei langsamer Abkühlung die einzelnen Moleküle viel mehr Zeit und Ruhe haben, sich zu gruppieren und dementsprechend auszukristallisieren, als bei schneller Abkühlung. Die Seigerung kann nur im flüssigen Metall auftreten; sie hat sofort ein Ende, sobald der Block erstarrt ist. Würde z. B. das Metall so kalt gegossen, daß es sofort erstarrt, sowie es in die Gußform tritt, so würden die schwerer schmelzbaren Teile absolut keine Zeit haben, sich von den anderen Teilen zu trennen. Wenn auch beim langsamen Erkalten die Legierungen verschiedener Zusammensetzung mehr Gelegenheit haben, zu diffundieren, wodurch die infolge der Seigerung auftretenden Konzentrationen der verunreinigenden Bestandteile wieder verteilt werden, so ist doch wohl anzunehmen, daß diese Diffusion in der teilweise schon erstarrenden Masse nicht in so hohem Maße stattfinden kann wie die Seigerung, und tatsächlich wird auch durch die praktische Erfahrung bestätigt, daß kalt gegossene Blöcke oder solche, welche schnell erkalten können, nicht so stark seigern wie andere; auch das geringere Vorkommen der Seigerungen in den schnell erkaltenden äußeren Blockschichten als in dem lange flüssig bleibenden Innern beweist die Richtigkeit des Gesagten. Um den Einfluß des Gießens kleiner Blöcke auf den Umfang der Seigerung praktisch zu erproben, wurden von 42 verschiedenen Chargen je zwei 200 mm starke Blöcke untersucht, indem von jedem nach Abschneiden des vorderen Endes Knüppel ausgewalzt und aus der Achse des vordersten Knüppels Proben zum Analysieren entnommen wurden, welche sowohl miteinander als auch mit der Analyse einer Probe aus der Gießpfanne verglichen wurden. Von den Gießpfannenproben hatten 5 einen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,75 und 0,78 %, die übrigen 37 zwischen 0,36 und 0,45 %. Wenn hierbei eine Seigerung von irgendwelcher Bedeutung vor sich gegangen wäre, so mußten die verschiedenen Proben einer Charge größere Differenzen in den Kohlenstoffgehalten zeigen; denn es ist nicht anzunehmen, daß man auf diese Weise zufällig bei beiden Blöcken genau dieselben Verhältnisse antreffen würde, da einmal die Blöcke bei dem Guß von oben bei verschiedenen Temperaturen gegossen werden mußten, anderseits weil auch die Proben nicht mit Sicherheit an zwei einander genau entsprechenden Stellen genommen werden konnten. Tatsächlich ergaben sich aber bei den 42 Doppel-

proben außerordentlich geringe Unterschiede. Nur in drei Fällen erreichte die Differenz im Kohlenstoffgehalt der beiden Knüppelproben 0,03 %, und die Differenz zwischen Knüppel- und Gießpfannenproben betrug nur in einem Falle 0,07 % und in zwei Fällen 0,05 %. Jedenfalls zeigen diese Versuche deutlich, daß man beim Gießen kleiner Blöcke die Seigerung viel mehr verhindern kann, als bei großen Blöcken. In der Anwendung dieses Mittels ist man aber beschränkt auf solche Fälle, in denen die Art der Weiterverarbeitung die geringen Abmessungen des Blockes gestattet; ist man dagegen infolge des Verwendungszweckes gezwungen, schwere Blöcke zu gießen, z. B. für schwere Schmiedestücke, so bleibt außer geeigneten vorbereitenden Maßregeln, als welche die oben genannten „Kniffe" beim Gießen anzusehen sind, als Hauptmittel gegen die Seigerung das Pressen der erstarrenden Blöcke.

Ein Druck, der von außen gegen den im Innern noch flüssigen Block ausgeübt wird, muß die noch nicht erstarrten Teile durch die innere Höhlung nach oben heben, wodurch die Ausseigerungen in den Kopf des Blockes gepreßt werden; durch diese Manipulation werden also gleichzeitig der Lunker vermindert und die Ausseigerungen gehoben, so daß der Teil, der als unbrauchbar abgeschnitten werden muß, auf ein Minimum reduziert wird. Die Wirksamkeit der Pressung hängt ab sowohl von dem Zeitpunkt, bei dem, als auch von der Art und Weise, wie sie erfolgt. Was den Zeitpunkt angeht, in dem sie beginnen soll, muß man dem Block Zeit lassen, die Aufwärtsbewegung der Seigerungsprodukte selbst einzuleiten. Läßt man den Druck zu früh auf den Block einwirken, so ist die zu hebende Menge des flüssigen Metalls groß, und der Weg, um den sie gehoben werden kann, noch gering. Wartet man dagegen, bis der Lunker schon von selbst angefangen hat, seinen untersten Punkt nach oben zu verschieben, so wird, insbesondere wenn man durch eines der besprochenen Mittel dafür gesorgt hat, daß der obere Teil des gegossenen Blockes lange flüssig bleibt, die Pressung äußerst wirksam sein; die Masse des zu hebenden Seigerungsproduktes ist schon wesentlich geringer geworden, der Weg, um den es gehoben wird, dementsprechend größer. Je später der Druck in Anwendung kommt, desto reicher an Verunreinigungen ist die noch flüssige Achse des Blockes geworden; entsprechend, nur in geringerem Grade, wächst auch der Gehalt der erstarrenden Ausscheidungen an diesen Substanzen. Der richtige Zeitpunkt für den Beginn des Pressens wird also in der Praxis derjenige sein, bei dem der Prozentsatz der Verunreinigungen, z. B. des Phosphors, in den erstarrenden Schichten die Grenze des Zulässigen erreicht. Natürlich läßt sich das nicht bei jedem Block genau feststellen; sondern die praktische Erfahrung muß Anhaltspunkte dafür ergeben, wann der Zeitpunkt ungefähr erreicht sein wird. Man darf anderseits mit dem Beginn der Pressung nicht so lange zögern, bis die äußere Schale des Blockes schon so dick und fest geworden ist, daß sie dem Druck erfolgreichen Widerstand leisten kann. Was die Art und Weise der Pressung betrifft, so muß sie im unteren Teil des Blockes beginnen und von unten herauf nach oben hin ansteigen; zum mindesten darf der Druck im oberen Teil des Blockes nicht eher stattfinden als unten, da sonst oben die Lunkerwandungen zusammengepreßt würden und das darunter liegende flüssige Metall am Aufsteigen hinderten. Die Innenwände des Lunkers schweißen, nachdem die Ausseigerungen nach oben hin entfernt worden sind, unter dem hohen Druck zusammen; insofern ist die Wirkung des Pressens vollkommener als die eines jeden anderen Mittels zur Verhütung des Lunkerns und Seigerns. In der Praxis wird die Pressung auf verschiedene

Abbildung 3. Kokille nach Jllingworth.

Weise durchgeführt, und zwar kommen hauptsächlich in Betracht die Verfahren von Whitworth, Jllingworth, Harmet und von Williams. Das Whitworthsche Verfahren ist das älteste; es stammt aus den 60 er Jahren und wurde des öftern in dieser Zeitschrift erwähnt. Bei ihm erfolgt der Druck in der Achsrichtung des Blockes durch einen von oben nach unten drückenden Stempel; nach den obigen Ausführungen ist es erklärlich, daß der Erfolg des Verfahrens nicht groß gewesen ist, da der axiale Druck nur die Länge des Blockes verringert und die verkürzten Seitenwände ebenso sehr nach außen wie nach innen preßt. Das Jllingworthsche Verfahren* wendet einen gleichmäßig über die Seitenflächen verteilten Druck an; Abbild. 3 erläutert das Prinzip des Verfahrens: Die Kokille besteht aus zwei Teilen, die durch die Keile DD auf eine bestimmte Entfernung eingestellt werden; nach dem Guß werden die Keile entfernt und der Block gepreßt, bis die Flächen der beiden Kokillenhälften zusammenstoßen. Bei dem Harmetschen Verfahren wird ebenfalls ein gleichmäßiger Seitendruck verwendet, der aber hier entsteht als normale Komponente des Druckes gegen eine konische Kokille, in die der Block hineingepreßt

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 7 S. 424, Nr. 11 S. 689.

wird. Das Verfahren ist in den letzten Jahrgängen dieser Zeitschrift* wiederholt ausführlich beschrieben worden, so daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Das Prinzip des Williamsschen Verfahrens ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Der Block wird in einer zweiteiligen Kokille mit einer seitlichen Ausbauchung gegossen; nach dem Erstarren der äußeren Schale wird die Hälfte der Kokille, welche die Ausbauchung enthält, vom Block entfernt und eine Platte B mit innen gerader Fläche eingelegt und der Block hierauf unter Bedeckung mit einem Deckel A zu der auch sonst üblichen prismatischen Form gepreßt. Theoretisch ist das Verfahren von Williams das beste, weil der Druck bei ihm von unten nach oben ansteigend ausgeübt wird; in der Praxis dürften wohl mit dem Harmetschen Verfahren die besten Erfolge erzielt worden sein.

Es erübrigt sich nun noch ein Wort über den Wert der Bildung von Gasblasen.** Wie wir sahen, vermindert diese durch den im Blockinnern entstehenden Druck die Höhe des Lunkers und ist ebenso geeignet, die Wanderung der Seigerungsprodukte nach oben zu befördern. Man sollte daher auf eine solche Blasenbildung hinarbeiten, die aber nur in dem Maße erfolgen darf, daß die Blasen selbst die Güte des Blockes nicht beeinträchtigen. Bei normalen Gießverhältnissen kann die Menge und die Lage der Blasen durch Regelung des Desoxydationszuschlags von Silizium, Mangan oder Aluminium beeinflußt werden. Nach Brinells Versuchen wird der Stahl, wenn der Zusatz eines Gemenges von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium in Summa 2,05 % beträgt, so blasenfrei sein, daß eine Einwirkung auf die Lunkerbildung ausgeschlossen sein dürfte. Reduziert man diese Summe auf 1,66 %, so entsteht nur eine geringe Menge von kleinen, kaum sichtbaren Blasen, die aber den Lunker fast ganz aufheben können. Wird die Summe von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium noch kleiner, so daß sie zwischen 1,16 % und 0,5 % liegt, so werden die Blasen so groß, daß sie den Block schädigen; sie liegen auch gewöhnlich so nahe an der Blockschale, daß die atmosphärische Luft durch die Blockwände in sie eindringt und die Blasenränder beim Bearbeiten des Blockes nicht mehr zusammenschweißen. Bei einem Zusatz von 0,28 % setzen sich dagegen die Blasen wieder so tief unter die Oberfläche, daß keine Luft durchdringen kann und die Blasen bei der Bearbeitung leicht zusammenschweißen und verschwinden. (?) Wendet man Aluminium zur Desoxydation an, so entspricht 0,01 % Aluminium der Summe von 1 Teil Mangan + 5,2 Teilen Silizium.

Abbildung 4. Kokille nach Williams.

Fassen wir nun schließlich unsere Ausführungen zusammen, so haben wir festgestellt, daß durch verschiedene einfache Mittel beim Gießen das Lunkern und Seigern unschädlich gemacht werden kann. Gießen von oben ist die Regel, und wo von unten gegossen wird, bedarf es keiner besonderen Vorrichtungen, um statt dessen den Guß von oben einzuführen. Das Gießen kleiner, schnell abkühlender Blöcke schränkt die Seigerung ein, befördert dagegen die Lunkerbildung; man wird also in jedem einzelnen Fall überlegen müssen, wie groß die Blöcke praktisch zu gießen sind. Dagegen steht nichts im Wege, die Chargen möglichst kalt zu vergießen, um die Seigerung zu vermeiden, ebensowenig wie es Mühe kostet, langsam zu gießen, um Lunker und Seigerung nach oben zu bringen. Bei wichtigeren Fabrikationen, bei denen es auf die Kosten nicht so sehr ankommt, bleiben das Gießen mit dem größeren Querschnitt nach oben, das künstliche Warmhalten des oberen Teiles der Blöcke und als wirksamstes Mittel das mechanische Pressen der erstarrenden Blöcke. Will man auch bei der Massenfabrikation sicher gehen, lunker- und seigerungsfreies Material zu erzielen, auch wenn keine besonderen Mittel angewandt worden sind, die einen Erfolg gewährleisten, so berücksichtige man beim Abschneiden des vorderen Blockendes, daß der Lunker tiefer geht, als er mit bloßem Auge erkennbar ist, und daß noch unterhalb des Lunkerendes gewöhnlich die unreinste Ausseigerung sitzt. Man begnüge sich also nicht damit, den Lunker nur so weit abzuschneiden, als er sichtbar ist, sondern man wird am besten immer ein bestimmtes empirisch gefundenes Maß entfernen. Will man sich davon überzeugen, daß keine für den Verwendungszweck schädliche Seigerung stattgefunden hat, so vergleiche man die Analysen von Bohrproben, die wie bei den oben erwähnten 42 Proben aus der Achse des vordersten lunkerfreien Knüppels geschnitten sind, mit der Durchschnittsanalyse der Charge; liegen die hierbei gefundenen Differenzen innerhalb der statthaften Grenzen, so kann man annehmen, daß, zwar nicht absolut sicher, aber doch höchst wahrscheinlich, keine schädliche Seigerung vorliegt.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

* 1901 Nr. 16 S. 857 bis 866; 1902 Nr. 22 S. 1238 bis 1242; 1906 Nr. 6 S. 345.

** Ich gebe hier nur kurz den Howeschen Gedankengang wieder, ohne mich damit irgendwie zu identifizieren. *Anm. des Uebersetzers.*

Ueber die Wolframbestimmung im Wolframstahl.

Von G. v. Knorre.

Vor einiger Zeit habe ich ein neues Verfahren zur Wolframbestimmung beschrieben,* welches darauf beruht, daß sich Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat quantitativ als Benzidinwolframat fällen läßt. Versetzt man eine, mit Salzsäure schwach angesäuerte, Wolframsäure enthaltende Lösung in der Kälte mit überschüssigem Benzidinchlorhydrat, so fällt schon nach kurzem Stehen das Wolfram als weißes, flockiges Benzidinwolframat aus. Der Niederschlag ist in warmem Wasser nicht ganz unlöslich; hat man daher die Fällung in der Wärme vorgenommen, so darf bei quantitativen Bestimmungen das Abfiltrieren erst nach völligem Wiedererkalten der Flüssigkeit vorgenommen werden. Während das kalt gefällte Benzidinwolframat leicht die Poren des Filters verstopft und langsam filtriert, ist dies bei dem in der Wärme erzielten Niederschlage nicht der Fall. Das Auswaschen muß mit einer verdünnten Lösung von Benzidinchlorhydrat vorgenommen werden, da bei Verwendung reinen Wassers leicht ein Durchlaufen des Niederschlages eintritt. Man erhält auch bei kalter Fällung gut filtrierende Niederschläge, wenn man die Wolframatlösung — vor der Fällung mit Benzidinchlorhydrat — mit wenig verdünnter Schwefelsäure oder Alkalisulfat versetzt; das kristallinische Benzidinsulfat umhüllt dann das flockige Benzidinwolframat. Ein Zusatz von 8 bis 10 ccm $^{1}/_{10}$ norm. Schwefelsäure ist ausreichend. Die Menge des Benzidinchlorhydrats ist dabei natürlich so zu bemessen, daß sie sowohl zur Fällung der Schwefelsäure als auch der Wolframsäure mehr als ausreicht. Ein reichlicher Ueberschuß von Benzidinchlorhydrat ist in allen Fällen von Vorteil. Nach etwa 10 bis 20 Minuten ist die Fällung quantitativ und es kann dann das Abfiltrieren des Niederschlages erfolgen. Zum Auswaschen der Mischung von Benzidinsulfat und -Wolframat ist ebenfalls eine verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat zu verwenden.

Die Fällung in der Kälte unter Zusatz von Schwefelsäure dürfte in den meisten Fällen vorzuziehen sein, da sie schneller zum Ziele führt, als die Fällung bei Siedhitze.

Durch Veraschen des noch feuchten Niederschlages im Platintiegel läßt sich die Ueberführung des Benzidinwolframats in Wolframtrioxyd ohne Schwierigkeiten bewirken; das beigemengte Sulfat stört dabei nicht. Daß die Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat quantitativ gefällt wird, ergibt sich aus den früher mitgeteilten Beleganalysen,* auf welche an dieser Stelle verwiesen sei.

Um zu prüfen, ob sich die Fällung der Wolframsäure als Benzidinwolframat auch zur Analyse von Wolframstahl, Ferrowolfram und dergleichen eignet, habe ich bereits früher einige Versuche ausgeführt, betreffend die Wolframbestimmung bei Anwesenheit von Eisensalzen.** Da Ferrisalze (insbesondere Eisenchlorid) auf Benzidinsalze oxydierend einwirken, so ergibt sich von vornherein, daß dabei nur Ferrosalze vorliegen dürfen.

Die früher mitgeteilten Versuche zeigten daß Wolframsäure auch bei Anwesenheit größerer Mengen von Eisenchlorür durch Benzidinchlorhydrat quantitativ gefällt wird;*** dabei ist aber darauf zu achten, daß die Lösung nicht erheblichere Mengen freier Säure enthält.

Es lag nunmehr nahe, auch die Wolframbestimmung im Wolframstahl nach dem Benzidinverfahren zu versuchen. Einige diesbezügliche Angaben sind bereits in der früheren Veröffentlichung enthalten. Die Bestimmung erfolgte in der Weise, daß eine gewogene Menge des Wolframstahles bei Luftabschluß in Salzsäure oder Schwefelsäure gelöst, das dabei als schweres schwarzes Pulver ungelöst bleibende Wolfram abfiltriert, ausgewaschen und durch Glühen im Platintiegel in rohes eisenhaltiges Wolframtrioxyd übergeführt wurde; nach dem Schmelzen des unreinen Trioxyds mit Soda, Auslaugen der Schmelze mit Wasser, Abfiltrieren des Eisenoxyds, Versetzen des Filtrats mit Methylorange (als Indikator) und Salzsäure bis zur Rotfärbung wurde darauf die Fällung mit Benzidin vorgenommen.

Da das Verfahren bisher nur an einer Probe von Wolframstahl geprüft worden ist, konnte dieser Teil der Untersuchung noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden und bedurfte noch weiterer Ausarbeitung.†

Die im Folgenden beschriebenen Versuche sind zum Zwecke weiterer Durchbildung des Verfahrens angestellt worden. Dabei wurden fünf Proben von Wolframstahl benutzt, die mir

* „Ber. Chem. Ges." 1905 Jahrg. 38 S. 783 bis 789.

* A. a. O. S. 785 und 786.

** A. a. O. S. 787 bis 789.

*** Auf 10 g Eisenchlorür waren 0,325 g WO_3 in der Lösung enthalten.

† A. a. O. S. 789 sage ich dementsprechend: „Die Untersuchung soll weiter fortgesetzt und darüber an anderer Stelle eingehend berichtet werden. Ich erachte die Versuche betr. die Wolframbestimmung im Wolframstahl noch nicht als abgeschlossen, weil das Verfahren bisher nur an einer Probe von Wolframstahl geprüft worden ist."

von der Firma Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Gußstahlfabrik Kapfenberg, freundlichst zur Verfügung gestellt wurden. Nach den Angaben der genannten Firma enthielten die Proben folgende Mengen von Wolfram:

Probe		
Probe 1	1,15 %	Wolfram
„ 2	1,90 „	„
„ 3	3,36 „	„
„ 4	19,38 „	„
„ 5	8,66 „	„ *

Vor der Beschreibung der einzelnen Versuche sei hier die Herstellung der zur Fällung verwendeten Lösung von Benzidinchlorhydrat beschrieben.

Als Ausgangsmaterial genügt das käufliche, technische Benzidin.** Man verrührt 20 g desselben in der Reibschale mit Wasser, spült mit 300 bis 400 ccm Wasser in ein Becherglas, fügt 25 ccm rauchende Salzsäure (spez. Gew. 1,19) — oder 42 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 — hinzu, erwärmt, bis sich alles gelöst hat, filtriert und verdünnt auf 1 l.

Unter der Annahme, daß 1 Mol. Benzidin 1 Mol. Wolframsäure zu fällen vermag, würden 20 g Benzidin zur Fällung von 25,2 g Wolframtrioxyd oder 10 ccm obiger Lösung für rund 0,25 g WO_3 ausreichen. Da aber das angewandte Benzidin nicht rein ist und da ferner ein Ueberschuß von Benzidinchlorhydrat die Löslichkeit des Benzidinwolframats zurückdrängt, so fügt man zweckmäßig einen reichlichen Ueberschuß der Lösung hinzu; es schadet z. B. nichts, wenn man 50 ccm der obigen Lösung auf 0,25 g WO_3 verwendet. Fällt man unter Zusatz von Schwefelsäure (oder Alkalisulfat), so ist — abgesehen von der zur Fällung der Wolframsäure erforderlichen Menge — außerdem auf 1 cg Schwefelsäure wenigstens noch 1 ccm der Benzidinlösung zu verwenden; hat man z. B. 10 ccm $^1/_{10}$ norm. Schwefelsäure zugefügt, so rechne man hierfür mindestens 5 ccm der Lösung.

Die zum Auswaschen der Niederschläge dienende verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat wird erhalten durch Verdünnen der obigen Lösung mit dem fünf- bis zehnfachen Volumen Wasser.

* * *

Bereits in der früheren Arbeit (a. a. O. S. 788) ist erwähnt, daß sich das beim Lösen des Wolframstahles in Säuren bei Luftabschluß ungelöst zurückbleibende, pulverförmige, metallische Wolfram beim Stehen an der Luft leicht oxydiert: das ausgewaschene, noch feuchte, schwere Wolframpulver geht — auf dem Filter der Luft ausgesetzt — nach einiger Zeit in graugelb gefärbtes Wolframsäurehydrat über.

Da aber Wolframsäurehydrat beim Auswaschen mit reinem Wasser stets trübe durch das Filter geht und die Oxydation des feinverteilten metallischen Wolframs zum Teil schon während des Abfiltrierens eintritt, so schlug ich in meiner früheren Arbeit vor, auch zum Auswaschen des metallischen Wolframs — ebenso wie für das Benzidinwolframat — eine verdünnte Lösung von Benzidinchlorhydrat zu verwenden, um dadurch das etwa entstehende Wolframsäurehydrat noch auf dem Filter in unlösliches Benzidinwolframat zu verwandeln.*

Durch neuerdings angestellte Versuche habe ich mich davon überzeugt, daß es bei dem früher beschriebenen Verfahren wichtig ist, das Lösen der Probe bei vollkommenem Luftabschluß vorzunehmen, um jede Oxydation des feinverteilten metallischen Wolframs zu vermeiden; tritt zu der noch warmen Lösung Luft, so können infolge von Oxydation des Wolframs leicht zu niedrige Werte gefunden werden.

Ferner ist es zweckmäßig, den Säureüberschuß beim Lösen nicht zu groß zu bemessen. Vor dem Abfiltrieren des Wolframs muß unbedingt die Flüssigkeit bei Luftabschluß erst vollständig erkalten; endlich ist das Abfiltrieren und Auswaschen des Wolframs hintereinander und möglichst schnell unter Verwendung dichter Filter zu bewirken.

Beachtet man die angegebenen Vorsichtsmaßregeln, so erhält man Zahlen, die mit den nach dem bisher üblichen Verfahren erhaltenen gut übereinstimmen.

6,4445 g der Probe 2 vom Böhler-Wolframstahl mit 1,90 % W wurden bei Luftabschluß in einer Mischung von 40 ccm Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,12) und 40 ccm Wasser gelöst.

Das rohe, eisenhaltige Wolframtrioxyd wog 0,1648 g und lieferte nach dem Aufschließen mit Soda und Fällung mit Benzidinlösung 0,1528 g reines Trioxyd, entsprechend 1,88 % Wolfram.

Bei nicht genügender Beachtung all der genannten Vorsichtsmaßregeln erhält man indessen leicht etwas zu niedrige Werte; bei der Probe 3 mit 3,36 % Wolfram wurden z. B. 3,17 und 3,01 % W gefunden. Es erschien deshalb wünschenswert, das Verfahren so zu modifizieren, daß sich die zur Erzielung richtiger Werte erforderlichen Versuchsbedingungen stets leicht und bequem innehalten lassen.

Zunächst wurde versucht, ob sich vielleicht durch Zusatz von Kupfersulfat das Lösen bei

* Die Probe 5 enthielt ferner 0,62 % Cr und 1,42 % Mn.

** 1 kg kostet bei C. A. F. Kahlbaum 5 ℳ.

* War die Probe des Wolframstahles in Schwefelsäure gelöst, so muß vor dem Auswaschen mit der verdünnten Benzidinlösung das metallische Wolfram zunächst möglichst schnell mit wenig reinem Wasser ausgewaschen werden, um die Hauptmenge des Ferrosulfats zu entfernen; unterläßt man das, so tritt infolge der Abscheidung von Benzidinsulfat leicht ein Verstopfen der Poren des Filters ein.

Luftabschluß vermeiden läßt. Das durch die Einwirkung des metallischen Eisens ausgeschiedene schwammige Kupfer verhindert nämlich die Bildung von Ferrisalz* und es wäre ja nicht ausgeschlossen gewesen, daß das sonst bei Abwesenheit von Kupfer durch Einwirkung von Luftsauerstoff entstehende Ferrisalz einen Teil des metallischen Wolframs oxydierte und dadurch störend einwirkte. Da indessen die Mehrzahl der unter Zusatz von Kupfersulfat ausgeführten Versuche zu niedrige Wolframgehalte ergaben, soll eine nähere Beschreibung derselben unterlassen werden; in der Probe 1 wurden z. B. 0,91 % W (statt 1,15 %), der Probe 2 1,74 % W (statt 1,90 %) und endlich in der Probe 3 3,01 % W (statt 3,36 %) gefunden. Brauchbare Ergebnisse sind also in dieser Weise nicht mit Sicherheit zu erzielen. Die Ausführung des Verfahrens wird auch noch dadurch beeinträchtigt, daß dem ungelöst gebliebenen Wolfram metallisches Kupfer beigemengt ist; glüht man nun im Platintiegel bei Luftzutritt, um das Wolfram in WO_3, das Kupfer in CuO überzuführen, und schließt darauf durch Schmelzen mit Soda auf, so zeigt der Platintiegel regelmäßig infolge von Kupferaufnahme eine Gewichtszunahme von einigen Milligrammen.

* * *

Zu genauen Ergebnissen gelangt man aber leicht auf dem folgenden bequemen Wege. Eine abgewogene Probe des Wolframstahles** wird im offenen, geräumigen, schräg gestellten oder mit Trichter bedecktem Erlenmeyerkolben bei Luftzutritt in verdünnter Salzsäure unter Erwärmen gelöst; findet keine weitere Einwirkung der Säure mehr statt, so neutralisiert man den Ueberschuß an Säure durch vorsichtigen Zusatz von Sodalösung, wobei Verluste durch Verspritzen — infolge des Entweichens von Kohlendioxyd — durch Schräghalten des Kolbens leicht zu vermeiden sind. Um nicht allzu große Mengen von Sodalösung verwenden zu müssen, ist zweckmäßig der Ueberschuß an Salzsäure beim Lösen der Probe möglichst gering zu bemessen. Es ist von Wichtigkeit, so weit zu neutralisieren, daß die Flüssigkeit nur noch **schwach sauer** reagiert.

Das auf Zusatz von Sodalösung sich ausscheidende Ferrokarbonat löst sich, solange noch größere Mengen freier Säure vorliegen, beim Umschütteln schnell auf, nachher immer langsamer und langsamer; man fügt Sodalösung — zuletzt tropfenweise — hinzu, bis sich der Niederschlag eben noch löst. Schwach sauer muß die Flüssigkeit zum Schluß auf jeden Fall reagieren, was sich an der auf Zusatz von Methylorange entstehenden Rotfärbung erkennen läßt.* Die überschüssige freie Säure kann selbstverständlich auch dadurch entfernt werden, daß die saure Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne gedampft und der Rückstand in Wasser unter Zusatz eines Tropfens Salzsäure aufgenommen wird (in diesem Falle schadet es nichts, wenn zum Lösen der Probe auch ein großer Ueberschuß von Salzsäure verwendet worden ist).

Schneller zum Ziele führt indessen das Neutralisieren der Lösung durch Soda und dürfte deswegen für technische Zwecke wohl vornehmlich in Betracht kommen. Nach erfolgter Entfernung der freien Salzsäure durch Neutralisation (oder Abdampfen) versetzt man die Flüssigkeit — ohne sich um die ungelösten Anteile der Probe zu bekümmern — mit etwas freier Schwefelsäure (z. B. 10 ccm $^1/_{10}$ norm. Schwefelsäure) oder Alkalisulfat und 40 bis 60 ccm der Benzidinlösung. — Wenn sich während des Lösens bei Luftzutritt auch ein Teil des Wolframs zu Wolframsäurehydrat oxydiert hat, so schadet das nunmehr nichts weiter, da durch den Zusatz von Benzidinchlorhydrat die ausgeschiedene bezw. in Lösung befindliche Wolframsäure in unlösliches Benzidinwolframat übergeführt wird. Um aber eine quantitative Fällung zu erzielen, ist es von Bedeutung, daß nur eine geringe Menge **freier** Säure vorliegt, weshalb die Flüssigkeit vor dem Zusatz der Benzidinlösung sorgfältig neutralisiert werden muß.

Hat die Flüssigkeit nach **vollständigem Erkalten** 15 bis 20 Minuten gestanden, so filtriert man den alles Wolfram (als Metall und Benzidinwolframat) enthaltenden Niederschlag ab und wäscht ihn mit der verdünnten Benzidinlösung aus. Darauf wird der noch feuchte Niederschlag durch Glühen im Platintiegel bei Luftzutritt verascht und das erhaltene rohe, noch eisenhaltige Wolframtrioxyd durch Schmelzen mit wasserfreier Soda im Platintiegel aufgeschlossen. Alsdann laugt man die Schmelze mit warmem Wasser aus, filtriert das Eisenoxyd ab, versetzt das Filtrat mit einigen Tropfen Methylorange und fügt tropfenweise Salzsäure hinzu, bis der letzte Tropfen Rotfärbung erzeugt. Nach Zusatz von etwa 10 ccm $^1/_{10}$ norm.

* Ferrisalz wird bekanntlich durch Kupfer zu Ferrosalz reduziert, gemäß der Gleichung:

$$Cu + Fe_2S_3O_{12} = CuSO_4 + 2\,FeSO_4.$$

** Die Menge des abzuwägenden Wolframstahles bemißt man nach dem Wolframgehalte; bei Proben mit etwa 1 % W und weniger sind 7 bis 10 g zu verwenden, bei solchen mit 2 bis 3,5 % W genügen dagegen 4 bis 7 g; aber auch bei Stählen mit mehr als 3,5 % W sind zweckmäßig nicht weniger als 2 g zur Analyse abzuwägen.

* Hat man Soda bis zur alkalischen Reaktion zugesetzt (daran erkenntlich, daß Ferrokarbonat ungelöst bleibt), so wird das Benzidinchlorhydrat unter Abscheidung von Benzidin zersetzt und die Wolframsäure dann nicht mehr quantitativ als Benzidinwolframat gefällt.

Schwefelsäure wird endlich die in Lösung befindliche Wolframsäure in bekannter Weise mit 40 bis 60 ccm Benzidinlösung gefällt und das abfiltrierte und ausgewaschene Benzidinwolframat durch Glühen in reines Trioxyd übergeführt. — Es sei noch einmal hervorgehoben, daß das Benzidinwolframat in warmem Wasser merklich löslich ist; das Abfiltrieren der Niederschläge darf daher unbedingt erst nach vollständigem Erkalten der Flüssigkeit vorgenommen werden; an heißen Sommertagen ist es daher zweckmäßig, die Flüssigkeit vor dem Abfiltrieren zu kühlen. Arbeitet man unter Beobachtung der beschriebenen Versuchsbedingungen, so erhält man genaue Ergebnisse, die unter sich gut übereinstimmen.

Ein etwaiger Phosphorgehalt der angewandten Materialien ist dabei auf das Ergebnis ohne merklichen Einfluß. [Phosphorsäure hindert die Fällung der Wolframsäure durch Benzidinchlorhydrat nicht.*] Dagegen dürfte bei den bisher üblichen Verfahren der Wolframbestimmung ein Phosphorgehalt der Proben insofern Fehler veranlassen, als dann die Möglichkeit der Bildung von Phosphorwolframsäure vorliegt und aus dieser Wolframsäure durch Mineralsäuren nicht mehr abscheidbar ist. — Das bei dem beschriebenen Verfahren erhaltene Wolframtrioxyd ist frei von Siliziumdioxyd oder es enthält doch nur so geringe Mengen davon, daß ein Abrauchen des Trioxyds mit Flußsäure und Schwefelsäure fortfallen kann.

Zum Beleg für die Brauchbarkeit des beschriebenen Verfahrens seien die folgenden Analysen mitgeteilt:

Probe 1 (mit 1,15 % Wolfram).

a) 6,9062 g lieferten 0,1008 g WO_3, entsprechend 1,16 % W,
b) 8,2755 g lieferten 0,1165 g WO_3 = 1,12 % W,
c) 9,8004 g lieferten 0,1460 g WO_3 oder 1,18 % W.

Probe 3 (mit 3,36 % Wolfram).

Aus 5,8630 g des Stahles wurden 0,2465 g WO_3 erhalten = 3,33 % Wolfram.

Probe 4 (mit 19,38 % Wolfram).

Dieser Stahl enthielt außer Wolfram auch noch beträchtliche Mengen von Chrom.** Beim Behandeln der Probe mit Säure ging zwar die Hauptmenge des Chroms als Chromichlorid in Lösung, ein nicht unerheblicher Teil des Chroms verblieb aber auch in dem säureunlöslichen Rückstande (wahrscheinlich in Form von Ferrochromsilizium). Ohne auf den Chromgehalt Rücksicht zu nehmen, wurde genau verfahren wie oben beschrieben. Das rohe Wolframtrioxyd enthielt beträchtliche Mengen von Chromoxyd und Eisenoxyd, sowie kleinere Mengen von Siliziumdioxyd beigemengt. Durch Aufschließen mit Soda im Platintiegel ging zwar alles Wolframtrioxyd in wasserlösliches Natriumwolframat über, gleichzeitig entstand aber auch gelbes Natriumchromat.

Der beim Auslaugen der gelben Schmelze mit Wasser ungelöst bleibende dunkelrotbraune Rückstand erwies sich als frei von Wolfram, enthielt aber neben Eisenoxyd noch beträchtliche Mengen von unoxydiert gebliebenem Chromoxyd. Zum Auswaschen der unlöslichen Oxyde wurde eine verdünnte Lösung von Ammoniumnitrat verwendet, da bei Verwendung reinen Wassers der Rückstand gegen Schluß des Auswaschens — wenn nur noch kleine Mengen von Salzen in Lösung waren — regelmäßig durch das Filter lief.

In dem gelbgefärbten Filtrate wurde vor der Fällung der Wolframsäure mit Benzidinlösung zunächst die Chromsäure reduziert, da sonst eine Oxydation des Benzidins durch Chromsäure erfolgte. Das mit Salzsäure schwach angesäuerte Filtrat wurde mit SO_2 bezw. $NaHSO_3$ versetzt, bis die Flüssigkeit grün gefärbt erschien, und dann erst die Benzidinlösung zugefügt.

a) 2,0922 g lieferten 0,5126 g WO_3 oder 19,44 % W.
b) 1,9709 g ergaben 0,4791 g WO_3 oder 19,28 % W.
c) 1,1041 g lieferten 0,2689 g WO_3 = 19,32 % W.
d) aus 1,2415 g der Probe wurden endlich 0,3035 g WO_3 erhalten, entsprechend 19,39 % W.

Probe 5 (mit 8,66 % Wolfram).

2,0757 g lieferten 0,2253 g WO_3, entsprechend 8,61 % W.

Außer den mir von der Firma **Gebr. Böhler & Co.** zur Verfügung gestellten Proben von Wolframstahl wurden noch zwei andere Muster nach dem neuen Verfahren untersucht.

1. Die Probe enthielt nach den mir darüber gemachten Angaben 1,60 % W (neben 0,31 % Si).

a) 3,7521 g der Probe lieferten 0,0730 g WO_3 oder 1,54 % W,
b) 9,3238 g ergaben ferner 0,1882 g WO_3, entsprechend 1,61 % W.

2. Eine Probe von Ferrowolfram, deren Gehalt an Wolfram unbekannt war, ergab folgende Werte:

a) 4,0403 g lieferten 0,344 kg oder 6,76 % W,
b) 3,2733 g ergaben 0,2784 g oder 6,75 % W,
c) Stud. **Nöther**, der bisher nach dem neuen Verfahren noch nicht gearbeitet hatte, erhielt aus:
 α) 1 g Substanz 0,0850 g WO_3, entsprechend 6,74 % W,
 β) 3 g Einwage 0,2555 g WO_3, entsprechend 6,76 % W,
 γ) 3 g Einwage 0,2540 g WO_3, entsprechend 6,72 % W.

Als Mittel aus allen unter a) bis c) angegebenen Bestimmungen ergibt sich der Wolframgehalt zu 6,75 %.

Zum Beleg dafür, daß das bei dem neuen Verfahren zur Wägung gebrachte Wolframtrioxyd Siliziumdioxyd, wenn überhaupt, so doch nur in äußerst geringer Menge enthält, mögen die folgenden Versuche angeführt sein:

0,2042 g Trioxyd lieferten z. B. nach dem Abrauchen mit Flußsäure und Schwefelsäure 0,2037 g Rückstand, ferner 0,1936 g WO_3 0,1934 g Rückstand.

Die Gewichtsabnahme ist — namentlich beim letzten Versuche — als sehr gering zu bezeichnen und kann außerdem vielleicht durch Verluste infolge von Verspritzen bewirkt sein.

* Ueber die Trennung der Wolframsäure von Phosphorsäure und Arsensäure durch Benzidinchlorhydrat soll später gelegentlich berichtet werden.

** Eine genaue Cr-Bestimmung wurde nicht ausgeführt; jedenfalls lag der Cr-Gehalt aber über 4,20 %.

Jedenfalls ist für technische Zwecke das nachträgliche Abrauchen des Trioxyds mit Flußsäure und Schwefelsäure entbehrlich.

Mit aller Sicherheit ergibt sich das aus den folgenden, von stud. Nöther ausgeführten Versuchen, bei welchen das Ferrowolfram mit 6,75 % W (vergl. die vorstehenden Analysen unter 2) als Ausgangsmaterial diente und die Wolframbestimmung nach dem bisher üblichen Verfahren erfolgte.

Abgewogene Proben wurden mit Schwefel eingeschmolzen und das Sulfurierungsprodukt mehrfach mit Königswasser zur Trockne gedampft. Der Wolframgehalt ergab sich bei vier Versuchen zu a) 6,65, b) 6,77, c) 6,38 und d) 6,46 %.

Bei den beiden am besten stimmenden Versuchen a) und b) mit 6,65 und 6,77 % W betrug die Einwage je 1 g und es wog:

a) $SiO_2 + WO_3$ . . . . . . 0,1097 g
b) „ „ „ . . . . 0,1086 g

Durch Eindampfen mit HFl und H_2SO_4 ergab sich aus dem eintretenden Gewichtsverluste die Menge an SiO_2 zu a) 0,0258 g und b) 0,0230 g, sowie der Gehalt an WO_3 zu a) 0,0839 und b) 0,0856 g. — Durch Lösen abgewogener Mengen der Probe in Salpetersäure, Eindampfen mit Schwefelsäure, Erhitzen bis zum Entweichen von Schwefelsäuredämpfen usw., also unter Verwendung der bisher zumeist benutzten Methode zur Abscheidung des Wolframs, wurde der Gehalt bei fünf Versuchen von stud. Nöther gefunden zu a) 6,00, b) 5,38, c) 6,65, d) 5,85 und e) 6,48 % W.

Bei dem der Wahrheit am nächsten kommenden Versuche c) betrug die Einwage 1 g, das Gewicht von $SiO_2 + WO_3$ = 0,1096 g, der Gehalt an SiO_2 0,0258 g und an WO_3 0,0838 g.

Aus den vorstehenden Zahlen ergibt sich, daß die Probe von Ferrowolfram einen Siliziumgehalt von etwa 1,20 %* enthielt; trotz dieser erheblichen Mengen von Silizium lieferte das neue Verfahren auch ohne Behandlung des Wolframtrioxyds mit Flußsäure die unter 2. genannten richtigen Werte für den Wolframgehalt; dem Wolframtrioxyd konnten daher nennenswerte Mengen von Siliziumdioxyd nicht beigemengt sein.

* Berechnet aus 0,0258 g SiO_2, erhalten aus 1 g Substanz.

Kupfer im Eisen.

Unter dem Titel „Einige Versuche über den Einfluß des Kupfers auf die Eigenschaften des Stahls“, hat Gunnar Dillner kürzlich eine Arbeit veröffentlicht,* der wir das Nachstehende entnehmen:

In Schweden ist die Furcht vor dem schädlichen Einfluß des Kupfers auf die Beschaffenheit des Stahles noch recht verbreitet. Diese Besorgnis ist auf Eggertz** zurückzuführen, der angenommen hatte, daß ein Kupfergehalt von einigen Zehntel Prozent das Eisen rotbrüchig mache und daß bei 0,5 % Kupfer das Material überhaupt unbrauchbar werde. Von anderer Seite ist sogar die Vermutung ausgesprochen worden, daß das Kupfer den Stahl überdies etwas kaltbrüchig mache. In der Folgezeit wurde die Frage des Kupfereinflusses von ausländischen Forschern wiederholt und eingehend erörtert. Diese Untersuchungen, deren Hauptergebnisse Verfasser in gedrängter Uebersicht zusammenstellt,*** haben wesentlich dazu beigetragen, daß sich die Furcht vor dem Kupfergehalt bedeutend verringert hat, wenngleich sie, wie eingangs erwähnt, in Schweden noch nicht völlig gewichen ist, so daß häufig die Preise für Roheisen mit einigen Hundertstel Prozent Kupfer herabgesetzt und sonst gutartige Erze wegen eines geringen Kupfergehaltes als minderwertig erklärt wurden. Diese Unsicherheit veranlaßte den Verfasser, durch eine Reihe von Versuchen mit schwedischem Material weiter zur Klärung der ebenso interessanten wie wichtigen Frage beizutragen.

Das von Dillner verwendete Material war im Eisenwerk zu Avesta hergestellt worden. Die Proben enthielten 0,1 und 1,0 % Kohlenstoff; sie wurden in der Weise gewonnen, daß von einer Martincharge mit dem gewünschten Kohlenstoffgehalt so viel in einen vorgewärmten Tiegel gegossen wurde, daß dieser zur Hälfte gefüllt war, worauf die berechnete und abgewogene Menge granulierten Kupfers zugesetzt, und der Tiegel mit dem Rest der bestimmten Stahlmenge gefüllt wurde. Der so beschickte Tiegel wurde noch einmal in den Ofen gestellt, um dem Kupfer Gelegenheit zu bieten, sich im Stahl gleichmäßig zu verteilen. Der erhaltene kupferhaltige Stahlblock wurde zu einem 30 mm-Vierkantstab ausgewalzt, was ohne Schwierigkeit vor sich ging. Der fertige Stab besaß keinerlei Anzeichen von Rotbruch. Von jeder Charge wurde ein weiterer 30 mm-Stab aus-

* „Kungl. Tekniska Högskolans Materialprofningsanstalt 1896 bis 1906“ S. 15 bis 33.

** „Jernkontorets Annaler“ 1861 S. 1 und 1856 S. 257.

*** Die vom Verfasser angezogenen ausländischen Quellen sind leider bei weitem nicht erschöpfend. So vermissen wir z. B. von älteren deutschen Arbeiten die grundlegende Abhandlung von Wasum: „Ueber den Einfluß von Schwefel und Kupfer auf den Stahl“ („Stahl und Eisen“ 1882 S. 192). Von neueren Arbeiten: die wertvollen Mitteilungen von A. Ruhfus („Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 13 und 1901 Nr. 16) und Dr. K. List („Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 13 S. 692). Endlich jene von R. Genzmer („Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 21 S. 1186) und Karl Stobrawa („Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 22 S. 1242).

gewalzt, der als Vergleichsprobe diente. Das Versuchsmaterial besaß folgende chemische Zusammensetzung (vergl. Tabelle 1). Mit Ausnahme von unwesentlichen Schwankungen im Mangangehalt bei dem weichen Material ist die Zusammensetzung bei den zu gleichen Versuchsreihen gehörenden Proben praktisch genommen gleichartig, natürlich bis auf den Kupfergehalt. Proben, die man aus verschiedenen Teilen jedes Stabes genommen hatte, ergaben die vollkommen gleichmäßige Verteilung des Kupfers im Stahl.

Tabelle I.

Bestandteile	Weiches Eisen				Stahl			
	4	2	1	3	149	149,1	149,2	149,3
Kohlenstoff	0,08	0,09	0,08	0,07	1,09	1,04	1,02	1,04
Silizium	0,015	0,015	0,015	0,015	0,025	0,025	0,025	0,022
Mangan	0,37	0,36	0,39	0,30	0,18	0,18	0,19	0,18
Phosphor	0,022	0,022	0,022	0,022	0,040	0,037	0,034	0,040
Schwefel	0,020	0,021	0,021	0,020	0,027	0,018	0,026	0,022
Kupfer	0,040	0,140	0,470	0,620	0,024	0,140	0,520	0,640

A. Mikroskopische Untersuchungen, Bestimmung des Härtungsbereiches und Schmiedeprobe. Durch Steads Untersuchungen* ist das Verhalten von Kupfer im ausgeglühten Stahl vollständig geklärt worden. Von einem gewissen Interesse ist indessen die Frage, inwieweit das Kupfer gelöst im Stahl vorkommt, wenn dieser gehärtet wurde, und in dieser Richtung hat Verfasser einige recht beachtenswerte mikroskopische Untersuchungen angestellt. Zu diesen Proben wurden zwei Scheiben von den Eisensorten 3 und 4 und von den Stählen 149 und 149,3 (vergl. Tabelle 1) verwendet. Eine Serie dieser Proben wurde bei 850° ausgeglüht und in warmer Asche ganz langsam abgekühlt, während eine andere Serie bis auf 1000° erhitzt und in Wasser von Zimmertemperatur gehärtet wurde. Die Probe wurde mit geschlämmtem Schmirgel von verschiedenem Feinheitsgrad poliert und schließlich in der von Le Chatelier angegebenen Weise** mit geschlämmter Tonerde behandelt. Das Aetzen geschah mit alkoholischer Pikrinsäurelösung. Abbildung 1 gibt eine Darstellung von dem Gefüge der ausgeglühten Probe bei 150facher Vergrößerung. Es zeigt keinen Unterschied gegen gewöhnlichen Kohlenstoffstahl; daraus folgt, daß das Kupfer im Stahl vollständig gelöst ist. Die zweite Versuchsreihe, die bei 1000° gehärtet wurde — um allen Kohlenstoff im Stahl als Martensit zu lösen —, zeigte bei der Untersuchung, daß selbst dann nicht, wenn aller Kohlenstoff gelöst ist, das Kupfer aus seiner Lösung im Eisen ausgeschieden wird.

Sämtliche Proben zeigen das für gehärteten Kohlenstoffstahl von entsprechendem Kohlenstoffgehalt charakteristische Gefüge. Die erhaltenen Mikrophotographien (Vergrößerung 1 : 150) sind in Abbildung 2 zusammengestellt.

Im Zusammenhang mit diesem Versuch und in der Absicht, Aufklärung über die geeignetste Härtungstemperatur für das vorliegende Versuchsmaterial zu erhalten, wurde die Ermittlung des Härtungsbereiches für die verschiedenen Proben vorgenommen. Diese Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, daß zuerst die höchste kritische Temperatur Ar_1 ermittelt und dann durch Härtung und darauf folgende Prüfung von zu 20 × 8 mm Querschnitt ausgeschmiedeten Stücken diejenige Temperatur ermittelt wurde, bei welcher ein kristallinisches Gefüge bei den gehärteten Proben aufzutreten begann. Das Intervall zwischen der Temperatur Ar_1 und der Kristallisationstemperatur wird „Härtungsbereich" („härdningsfältet") genannt. Die Ermittlung des Punktes Ar_1 geschah so, daß in einen Teil des zu untersuchenden Stahles ein Loch von 3 mm Weite gebohrt und in dieses ein Platinthermoelement eingelegt wurde. Die Erhitzung erfolgte dann in einem elektrischen Widerstandsofen. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß auf die Quelle selbst verwiesen werden.

Mit dem weichen Material wurden auf dem Fagersta-Werke Schmiedeproben ausgeführt. Die Eisensorten 1, 2 und 4 ergaben keinerlei Anzeichen von Rotbruch. Eisen 3 (Kupfer = 0,62 %) war etwas, wenn auch unbedeutend, rotbrüchig und ein wenig härter als die übrigen Sorten. Bei den Rotbruchproben, die in Avesta ausgeführt wurden, erwiesen sich alle Sorten als rotbruchfrei.

B. Zugprobe. Mit allen acht Sorten wurden nach dem Ausglühen bei 850° und dem Härten bei 800° Zugproben vorgenommen. Es wurden dabei die üblichen Werte ermittelt und in Tabellenform zusammengestellt. Auf die Versuchseinzelheiten soll hier nicht näher eingegangen

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1901 Nr. 19, S. 1072.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 9 S. 522: »Einiges aus der metallographischen Technik«.

werden. Das Hauptergebnis bestätigt die längst bekannte Tatsache, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,62 % für weiches Eisen völlig unschädlich ist; bei hartem Stahl hingegen erhöht er die Sprödigkeit, besonders wenn das Material gehärtet wurde.

C. Schlagbiege- und Härteprobe. Die Schlagbiegeproben wurden nach der Methode von Barbas ausgeführt, die Härteprobe nach dem Brinellschen Verfahren. Die erhaltenen Resultate stimmen mit der allgemeinen Regel überein, daß ein höherer Kupfergehalt die Härte des Stahles vergrößert.

Stahl 149 . . . Cu = 0,024 % Stahl 149 . 3 . Cu = 0,64 %

Eisen 4 . . . . Cu = 0,040 % Eisen 3 . . . . Cu = 0,62 %

Abbildung 1. Ausgeglüht bei 900°.

Stahl 149 . . . Cu = 0,024 % Stahl 149 . 3 . Cu = 0,64 %

Eisen 4 . . . . Cu = 0,040 % Eisen 3 . . . . Cu = 0,62 %

Abbildung 2. Gehärtet bei 1000°.

D. Löslichkeit des Kupferstahles in verdünnten Säuren. Die erhaltenen Ergebnisse stimmen mit den von Stead gefundenen Resultaten überein. Kupferhaltiger Stahl rostet weniger als kupferfreies Material von sonst gleicher Zusammensetzung.

E. Magnetische und elektrische Untersuchungen. Dieselben ergaben, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,64 % ohne Einfluß auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens ist. Das im Eisen gelöste Kupfer wirkt dagegen in derselben Weise wie andere mit Eisen legierte Stoffe, indem es den elektrischen Widerstand erhöht.

F. Schlußfolgerungen. Die in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule ausgeführten Proben haben ergeben, daß ein Kupfergehalt bis zu 0,62 % keinen merkbar schädlichen Einfluß auf ein im übrigen normales weiches Eisen ausübt. Sowohl die Zugprobe als auch die Schlagbiegeprobe ergibt, daß das kupferhaltige Material außer einer etwas größeren Elastizität, Festigkeit und Härte die gleiche Dehnbarkeit und Zähigkeit wie kupferfreies Eisen besitzt. Beim Schmieden und Walzen zeigt das Eisen mit besagtem Kupfergehalt keinerlei Rotbrüchigkeit und unterscheidet sich im übrigen nicht in unvorteilhafter Weise von gewöhnlichem Material von gleichem Kohlenstoffgehalt. Außerdem scheint es eine größere Widerstandsfähigkeit gegen das Rosten zu haben als kupferfreies Eisen.

Was den harten Stahl betrifft, so findet man selbst hier eine Erhöhung der Elastizität, Festigkeit und Härte beim Zusatz von Kupfer. Dagegen scheint, wenn der Kupfergehalt 0,5 % übersteigt, eine Verringerung in der Zähigkeit bei dem ausgeglühten Material einzutreten. Besonders scheint das Kupfer die Fähigkeit des Stahles, Härtung anzunehmen, zu erhöhen, und alle gehärteten kupferhaltigen Proben haben sich als besonders spröde erwiesen.* *O. V.*

* Man vergleiche auch die im vorigen Heft S. 1444 bis 1447 von Dr. H. Wedding mitgeteilten Ergebnisse der Untersuchungen von Müller über Kupfer im Eisen.

Ueber die Bedeutung des Stickstoffes im Eisen.

Von Dr. Hjalmar Braune.

(Schluß von S. 1473.)

Metallographische Untersuchung.

Werden Proben von ein und derselben Eisensorte mit beliebigem Stickstoffgehalt erhitzt, so wird man finden, daß, wenn nur der Stickstoffgehalt eine gewisse Höhe erreicht hat, das Eisen kristallinische Struktur mit schönen, in weißem Lichte funkelnden Reflexflächen annimmt. Die Menge des Stickstoffs, durch welche die Umwandlung des Metalls von amorpher zu kristallinischer Beschaffenheit bewirkt wird, hängt von mehreren Umständen ab, besonders dem Kohlenstoffgehalt, dem Schlackengehalt und der Bearbeitung.

Was den Kohlenstoffgehalt betrifft, so setzt dieser sowohl die Höhe des Stickstoffgehalts herab als auch die der Temperatur, bei der die Umwandlung vor sich geht, weshalb Stahl für Stickstoff immer empfindlicher ist als Schweißeisen. Schlackenlamellen haben die Eigenschaft, die Umwandlung der Struktur im Metall durch Stickstoff in starkem Maße zu verhindern; durch diese Verunreinigungen ist Schweißeisen, wie erwähnt, weniger empfindlich als Flußeisen. Ueber den Einfluß, den Bearbeitung des Metalls in erhitztem Zustande und während der Abkühlung, wie Hämmern, Walzen usw., hervorruft, ist zu bemerken, daß dieser die schädliche Einwirkung des Stickstoffs abschwächt, wodurch Fehler, die sich in Material mit hohem Stickstoffgehalt zeigen würden, oft vermindert oder verborgen werden können.

Die Temperatur, auf welche ein Metall in der Praxis erhitzt wird, liegt so hoch, daß bei derselben das Metall seine günstigsten Bedingungen für die Bearbeitung erhält, ohne hierbei in seinen Eigenschaften geschädigt zu werden. So wird weiches Eisen sehr hoch erhitzt, Stahl dagegen nicht mehr als etwas über Rotglut. Jeder Eisensorte entspricht deshalb ein Erhitzungsgrad, der ziemlich konstant ist und der hauptsächlich durch den Kohlenstoffgehalt bestimmt wird. Nehmen wir diese Tatsache als Richtschnur, so wird der geringste Stickstoffgehalt, bei dem das Metall kristallinische Struktur annimmt, von besonderer Bedeutung und wir wollen denselben „den kritischen Stickstoffgehalt der Eisensorte" nennen. Als Beispiel hierfür seien für die verschiedenen Eisensorten folgende (wahrscheinliche) kritische Stickstoffgehalte angeführt:

Harter Stahl	0,030	bis	0,035 % N
Weicher Stahl . . .	0,040	„	0,045 „ „
Weiches Eisen . . .	0,050	„	0,060 „ „

Unter diesem Stickstoffgehalte bleibt das Metall dehnbar; doch verschwindet diese Eigenschaft mehr und mehr mit steigendem Stickstoffgehalt. Die Härte des Metalls nimmt zu in warmem wie in kaltem Zustande.

In den Abbildungen 11 bis 19 sind einige der am meisten charakteristischen Gefügebilder beigegeben. Die Strukturveränderungen, die wir bei dem weichen Eisen in der Probenreihe Tabelle II bemerkten, sind folgende:

Die ursprüngliche Probe (N = 0,015 %) zeigte ein großes grobkörniges Gefüge, und jedes Korn eine homogene Fläche, wenn auch die Aetzung ungleich stark war infolge der Lagerung der Ferritkristalle in verschiedenen Körnern (Abbildung 11). Die Fugen konnten deutlich beobachtet werden, zeigten aber keine charakteristischen Merkmale. Im allgemeinen sind sie dünn, besonders wenn ihre Dicke im Verhältnis zu den übrigen Dimensionen der Körner gemessen wird. Mit steigendem Stickstoffgehalt vermindert sich die Korngröße, die Fuge dagegen kann dicker werden. Bei einem Stickstoffgehalt von 0,044 % sind die Körner noch kleiner, und bei gewissen Körnern tritt eine eigentümliche Korrosion hervor in Form paralleler Bergrücken (Abbildung 12); auch können bei diesem mittelhohen Stickstoffgehalt unregelmäßige (runde) Aetzfiguren auftreten (Abbild. 13 und 14).

Wenn der Stickstoff auf 0,060 % gestiegen ist, so werden die Körner sehr klein und besitzen kaum ein Zehntel ihrer ursprünglichen Größe; die Fugen werden dicker. Auch hier erhalten sich die parallelen Bergrücken in gewissen Körnern. Bezeichnend für diesen Stickstoffgehalt ist das Auftreten gewisser scharf markierter Linien, die bei noch höherem Stickstoffgehalt wie 0,120 % deutlicher erscheinen. Bei dieser Struktur ist das Metall vollständig brüchig, der Bruch ist grobkristallinisch mit weißen Reflexen.

Läßt man eine solche auf Weißglut erhitzte Probe langsam abkühlen, so verschwindet die körnige Struktur, sie geht in eine eutektische über und zeigt eine Menge gerader Streifen. Beim Uebergang von der körnigen zur eutektischen Struktur kann man sehen, wie die Körner sich strecken und öffnen; dabei entstehen Linien wie Abbildung 15 zeigt (Neumannsche Linien).*

* Der Verfasser schreibt irrtümlich „Naumannsche Linien". Die für gewisse Meteoreisen charakteristischen Linien sind indessen nach ihrem Entdecker Neumann benannt worden, es muß daher Neumannsche Linien heißen. Vergl. hierüber „Stahl und Eisen" 1893 Nr. 6 S. 243. *Die Red.*

Abbildung 11. C = 0,06 %. N = 0,015 %. (V = 150.)

Abbildung 12. C = 0,06 %. N = 0,040 %. (V = 150.)

Abbildung 14. C = 0,06 %. N = 0,060 %. (V = 150.)

Abbildung 13. C = 0,06 %. N = 0,060 %. (V = 150.)

Abbildung 15. N = 0,100 %. (V = 150.)

Abbildung 16. C = 0,06 %, N = 0,120 %. (V = 750.)

Abbildung 17. C = 1,15 %. N = 0,035 %. (V = 750.)

Abbildung 18. C = 1,15 %. N = 0,150 %. (V = 750.)

Abbildung 19. C = 1,15 %. N = 0,150 %. (V = 750.)

Abbildung 20. C = 0,03 %. N = 0,080 %. (V = 150.)

Abbildung 21. C = 0,03 %. N = 0,080 %. (V = 150.)

Wie es scheint ist das Vorkommen von Stickstoff im Eisen eine von den Bedingungen für das Auftreten der Neumannschen Linien, auch ist nachgewiesen, daß Meteoreisen, in dem zuerst diese Linien entdeckt wurden, ziemlich große Mengen Stickstoff enthalten kann.* In dem stickstoffhaltigen Eisen sollen sich die Moleküle in einem gewissen Spannungszustande befinden, so daß sie zur Zwillingsbildung geneigt sind. Man nahm an, dies könnte durch mechanische Berührung hervorgerufen werden, etwa durch Ritzen mit Schmirgelkörnern, wie es auch bei den Kalzitkristallen möglich ist, durch Ritzen mit einem scharfen Messer Zwillingsbildung hervorzurufen (Baumhauer). Solche Neumannsche Linien würden demnach bei der Bearbeitung der Probe hervorgerufen und sollen vorher im Metall nicht vorhanden sein. Aus Abbildung 15 scheint jedoch hervorzugehen, daß die Neumannschen Linien auch durch Rektifikation von Fugen in einem körnigen Kleingefüge entstehen können, daß sie sich also im Metall selbst als Fläche vorfinden und dazu beitragen, dasselbe spröde zu machen.

Aus diesen Untersuchungen kann man den Schluß ziehen, daß bei weichem Eisen die Dehnbarkeit des Materials und die Größe der Ferritkörner in nahem Zusammenhang miteinander stehen. Je größer das Korn ist, um so dehnbarer scheint das Metall zu sein. Die Fugen enthalten einen großen Teil der Verunreinigungen des Metalls. Von besonderem Interesse ist es, bei diesen Proben zu beobachten, einen wie großen Widerstand die körnige Struktur dem Eindringen eines Elementes in das Metall entgegensetzt.

Gehen wir zur Beschreibung der Stahlproben in Tab. III (S. 1483) über, so sehen wir, daß der ursprüngliche stickstoffarme Stahl einen körnigen Perlit von feiner Beschaffenheit zeigt. Die Konzentrationszentren sind dicht beieinander und von kleinen Dimensionen, wodurch die Struktur ein homogenes Aussehen bekommt, was auf einen guten und zähen Stahl hindeutet.

Bei Steigerung des Stickstoffgehaltes nur um 0,010 % oder bis zu 0,025 % zeigt sich der körnige Perlit bedeutend verändert. Die Konzentrationszentren sind grob geworden und sind nicht so nahe einander gelagert, wodurch der Ferrit mehr zum Vorschein kommt. An diesem Aussehen der Struktur kann man erkennen, daß dieser Stahl andere Eigenschaften haben muß als der vorige.

Bei einem Stickstoffgehalt von 0,040 %, wo die Dehnbarkeit des Metalls vollständig aufhört, erscheint eine neue Struktur für Stahl. Dieselbe besteht aus einer Menge Ringe von kraterartigem Aussehen mit ziemlich großen Zwischenräumen, gleichförmig verteilt auf einem Boden von Ferrit (vergl. Abbild. 16 und 16). Wird das Material innerhalb des Ringes untersucht, indem man die Probe in einer Mischung von Kalilauge und Pikrinsäure kocht, so färbt es sich, wodurch also gezeigt wird, daß es aus Zementit besteht. Die Ringe bestehen sicherlich aus Eisennitrid, das der Ferrit abgeschieden hat. Dieses lagert sich als eine Schicht um den Zementit ab, in welchem es nicht gelöst wird. Die Ringe sind in Säure schwerer löslich, als der eingeschlossene Zementit sowohl wie der umgebende Ferrit. Wird der Stickstoffgehalt noch mehr gesteigert, so vergrößert sich diese Schicht von Eisennitrid auf den Zementitkonzentrationen, bis die Flächenspannung auf der Schicht zu groß wird, ein Teil Eisennitrid sich abtrennt und parallele Schichten im Ferrit bildet, die fingerförmig von einem Teil der Zementitzentren ausgehen, wie Abbild. 18 zeigt. Um zu prüfen, ob sich nicht etwa zwischen diesen parallelen Schichten Zementit befindet, wurde die Struktur auf obige Weise gefärbt, wobei sich zeigte, daß nur das Konzentrationszentrum aus Zementit bestand (Abbild. 19). Diese letzte Struktur kommt gewiß nicht im Stahl der Praxis vor, da sie einen zu hohen Stickstoffgehalt fordert, vom siderologischen Standpunkt aus ist sie aber sehr interessant. Bei Härtung der Proben (Tabelle III) war in den erhaltenen Martensiten kein Unterschied, sondern alle hatten gleiche Struktur. Hieraus erkennen wir, daß die Güte eines Eisens mikroskopisch immer in ungehärtetem Zustande beurteilt werden muß.

Untersuchungen über verschiedene Stickstoffgehalte im Eisen und Stahl.

Bei der Untersuchung einer Menge Proben, die Erzeugnisse von mehreren der größten Werke der Welt waren, haben wir als den höchsten Stickstoffgehalt 0,062 % gefunden und als den niedrigsten 0,02 %. Hieraus ergibt sich, daß die Grenzen für den Stickstoffgehalt im Eisen der Technik ziemlich weit sind. Was die grauen Roheisensorten anbetrifft, so sind diese im allgemeinen ziemlich stickstofffrei. In Koksroheisen dieser Art, hauptsächlich Gießereiroheisen, haben wir 0,007 bis 0,009 % gefunden, und in einem einzigen Falle, der dadurch bedingt war, daß stickstoffhaltiges Schmiedeisen gegichtet wurde, 0,015 % Stickstoff.

Die Abweichungen des Stickstoffgehaltes sind in den grauen schwedischen Roheisensorten viel größer. Hier kommt als niedrigste Grenze Eisen von 0,002 bis 0,003 % Stickstoff vor, und von da steigt der Stickstoffgehalt bis 0,020 %. Bei den niedrigsten Stickstoffmengen finden sich in der Analyse hohe Kohlenstoffgehalte, besonders Graphit, sowie geringe Silizium- und Mangangehalte.

* Graham: „Chem. News" 1867 S. 273.

Der Stickstoffgehalt der weißen Roheisensorten ist bedeutend größer, und dieses gilt namentlich für Koksroheisen. Hier beträgt der niedrigste Stickstoffgehalt, den wir gefunden haben, 0,021 %, der Höchstgehalt 0,040 % und mehr. Als Stickstoffgehalte in weißem Roheisen für verschiedene Zwecke können wir angeben: Thomas-Roheisen 0,020 bis 0,030 %, Basisches Martinroheisen 0,025 bis 0,035 %, Puddel-Roheisen 0,030 bis 0,035 %.

Das schwedische weiße Roheisen zeigt im allgemeinen bedeutend niedrigere Ziffern, die zwischen 0,003 und 0,020 % schwanken. Doch haben wir auch hier in einzelnen Fällen Stickstoffgehalte von besonders hohem Werte gefunden, nämlich 0,030 bis 0,035 %, woraus zu ersehen ist, daß auch beim Holzkohlen-Hochofenbetriebe hohe Stickstoffgehalte auftreten können. Im allgemeinen hält sich der Stickstoffgehalt für gutes weißes und halbweißes schwedisches Roheisen zwischen 0,005 und 0,010 %.

Ein Roheisen, das unser besonderes Interesse erregt hat, ist das sogenannte „gewaschene Roheisen", das nach seinen Herstellungsmethoden viel Stickstoff enthalten müßte. Im Handel kommt dieses Roheisen in zwei Qualitäten vor, nämlich einer B- und einer C-Qualität. Die erstere hat die Zusammensetzung:

C	3,50 %	As	0,00 %
Graphit . . .	0,00 „	Cu	0,00 „
Si	0,00 „	S	0,015 „
Mn	0,00 „	P	0,010 „

Die letztere Qualität hat dieselbe Zusammensetzung mit Ausnahme des Phosphorgehaltes, der 0,020 % beträgt. Beide Sorten werden in ziemlich großen Mengen verkauft und sind infolge ihrer Reinheit und billigen Preise ein scharfer Konkurrent für schwedisches Eisen auf dem Weltmarkte geworden.

Die Mehrzahl der Proben dieses Roheisens, die aus verschiedenen Ländern stammten, und deren Herstellung in ganz verschiedene durch Jahre getrennte Zeiträume fällt, haben bei der Analyse einen ungewöhnlich hohen Stickstoffgehalt ergeben, der ungefähr 0,040 % betrug. Das höchste Resultat ist 0,050 % gewesen und das niedrigste 0,035 %. In der letzterwähnten Probe fand sich noch Graphit. Das Ergebnis unserer Untersuchung dieses Roheisens wird von der Praxis bestätigt, indem dasselbe, wo es auch bei Stahlherstellung angewandt wird, Stickstoffbrüchigkeit des Materials in größerem oder geringerem Maße erzeugt.

Was den Stickstoffgehalt in gefrischten Eisensorten betrifft, so ist dieser abhängig von dem Stickstoffgehalte des angewandten Roheisens, aber auch von der Art, wie der Frischprozeß ausgeführt wird; besonders ist dieses der Fall bei den basischen Frischungsverfahren. Für Schweißeisen können wir allgemein behaupten, daß dessen Stickstoffgehalt fast nur vom Roheisen bestimmt wird. So enthält Puddeleisen, beste Qualität zur Drahtfabrikation, 0,025 bis 0,030 % Stickstoff. Bestes schwedisches Lancashireeisen hat nicht mehr als 0,006 bis 0,008 % Stickstoff, allerdings steigt bei einem großen Teil dieses Eisens der Stickstoffgehalt von 0,010 bis 0,015 %.

Der saure Martin- und der Bessemerprozeß wurden gewöhnlich mit bestem Material betrieben, weshalb diese Stahlsorten zu den stickstoffärmsten gehören. Das schwedische Eisen dieser Art enthält 0,006 bis 0,012 % Stickstoff, das anderer Länder etwas mehr, 0,015 bis 0,018 %; basisches Material zeigt wieder mehr Stickstoff als saures und es kommen hier bisweilen Fälle vor, bei denen sehr brüchige Ware erhalten wird. Um beim Konverterbetriebe ein Produkt von möglichst gleichmäßigem Stickstoffgehalte zu erzielen, können große Mischer nicht genug empfohlen werden. Bei einem Werke, wo keine Mischer angewandt werden, haben wir Ungleichheiten im Stickstoffgehalte konstatieren können, welch letztere in einzelnen besonders ungünstigen Fällen 0,060 % und mehr erreichten und eine glasartige Brüchigkeit im Produkte hervorriefen. Der basische Martinbetrieb gibt leichter gleichmäßige Werte als der saure, aber aus der Vorsicht, mit der man bei diesem Prozesse die Schlacke behandeln muß, erkennt man, daß auch hier stickstoffbrüchige Ware nicht ausgeschlossen ist.

Als Stickstoffgehalt in guten basischen Produkten kann 0,020 bis 0,025 % angegeben werden, aber es gibt mehrere Werke, deren Fabrikate ständig 0,030 bis 0,035 % Stickstoff enthalten, also gerade so viel, daß es eben noch möglich ist, ohne ernste Schwierigkeiten weiches und mittelhartes Material herzustellen. Die Analyse fremden basischen Martineisens hat im allgemeinen 0,030 % Stickstoff ergeben, die von schwedischem 0,009 bis 0,015 %; der Gehalt ist abhängig vom Rohmaterial.

Schwedischer Tiegelstahl zeigt sehr niedrige Gehalte. So z. B. enthält Uchatiusstahl nicht mehr als 0,006 % Stickstoff. Die ausländische Tiegelstahlfabrikation vermag diese niedrigen Ziffern nicht aufzuweisen, da man hier nicht so reines Material anwendet; bester Stahl enthält 0,015 bis 0,020 % Stickstoff.

Von sogenanntem Elektrostahl gibt es zwei Sorten, nämlich eine, die im Ofen mit Widerstandserhitzung hergestellt, und die andere, die in einem Ofen mit Lichtbogenerhitzung erzeugt wird. Die erstere Sorte hat sich als fast stickstofffrei erwiesen; dagegen kann die letztere Sorte, wenn bei der Herstellung basische Schlacke angewandt wurde, bedeutende Mengen Stickstoff enthalten. In dem Ofen erster Art, dem Induktionsofen,

hat die Schlacke einen bedeutend niedrigeren Wärmegrad als das Bad; bei dem letzteren, dem Lichtbogenofen, ist das Verhältnis umgekehrt, da der Lichtbogen sich in derselben befindet, wobei günstige Bedingungen für die Erzeugung von Cyanverbindungen auftreten. Die Abbildungen 20 und 21 zeigen Mikrophotographien von im elektrischen Ofen hergestelltem Eisen von spröder Beschaffenheit. In Abbild. 20 treten die dicken Fugen und in Abbild. 21 die parallelen Rücken deutlich hervor.

Wie wir gesehen haben, kommen in den verschiedenen Eisensorten der Technik sehr ungleiche Stickstoffgehalte vor, was darauf beruht, daß das Metall mit Zunahme des Kohlenstoffgehaltes verschieden empfindlich für Stickstoff wird. Ein Stickstoffgehalt, der sich in der einen Eisensorte wenig bemerkbar macht, kann in der andern große Veränderungen hervorrufen. So z. B. kann ein Puddeleisen bei vorsichtiger Behandlung gut sein, wenn es auch 0,035 % Stickstoff enthält, dagegen wird es, zu hartem Stahl umgeschmolzen, ganz unbrauchbar, da man den kritischen Stickstoffgehalt des Stahles erreicht.

Das vollständige Ignorieren des Stickstoffgehaltes eines Materials kann sicherlich nicht mehr lange dauern; es müssen Forderungen aufgestellt werden, wieviel Stickstoff in verschiedenen Fällen ein Material enthalten darf. Untersuchungen auf diesem Gebiete erfordern jedoch Zeit; da es aber nur von Nachteil sein kann, damit zu zögern, so sei es gestattet, schon jetzt Vorschläge zu machen, wie hoch der Gehalt an Stickstoff für folgendes Material etwa sein dürfte:*

		Stickstoff
Träger, Schiffsbleche usw. von Eisen oder weichem Stahl	unter	0,030 %
Eisenbahnschienen usw. aus mittelhartem Stahl	unter	0,025 „
Eisenbahnwagenfedern, gröbere Werkzeuge aus hartem Stahl	oder unter	0,012 „
Kanonen, Gewehrteile . .	oder unter	0,008 „

Beim Thomasverfahren müssen außerdem Mischer von hinreichender Größe angewandt werden. Für Schweißeisen braucht man im allgemeinen keine Bedingungen aufzustellen, doch scheint es uns erforderlich, daß der Verbraucher von schwedischem Lancashireeisen bei Fabrikation von Gegenständen die größtmögliche Zähigkeit verlangen muß; so z. B. sollen Ankerketten einen Stickstoffgehalt von 0,006 bis 0,008 % aufweisen.

Die angegebenen Stickstoffgehalte sind so, daß sie ohne Schwierigkeit bei jetzt gebräuchlichen Verfahren erhalten werden können. Für die meisten Werke bedingen deshalb diese Forderungen mehr ein Achtgeben auf die Grenze für den Stickstoffgehalt, der nicht überschritten werden darf, als eine Aenderung im Betriebe.

* Brinell ist ganz entschieden gegen die Einführung dieser Bestimmung, die er für verfrüht erklärt. In gleichem Sinne sprach sich G. Dillner aus, der in Gemeinschaft mit Brinell auf Kosten des Jernkontoret eingehende Versuche über den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl angestellt hatte. Aucher hält die Forderung Dr. Braunes für „vollständig übereilt". Vergl. auch S. 1518 der vorl. Nummer. *Die Red.*

Die neuesten Koksöfen von Dr. Th. von Bauer nebst Verladevorrichtung.*

In dem neuesten Koksofen von Dr. Th. von Bauer sind in jeder Heizwand zwei obere Längskanäle übereinander angeordnet. Die höher gelegenen Längskanäle stehen durch Bodenöffnungen mit den unter ihnen liegenden in Verbindung. Außerdem sind sämtliche Längskanäle der obersten Lage über die Kammerdecken hinweg miteinander verbunden. Die Gase, und zwar bei direktem Betrieb die in das obere Kanalsystem strömenden Kammergase und bei indirektem Betrieb die in beide oberen Kanalsysteme von außen eingeführten Heizgase, werden von der zweiten Reihe Längskanäle auf die senkrechten Heizzüge verteilt. Die obersten Längskanäle haben mit den Füllschächten der Kammer Verbindung. Hierdurch wird erreicht, daß bei direktem Betriebe die Rohgase sämtlicher Kammern einer Batterie, welche infolge des mehr oder weniger vorgeschrittenen Verkokungsprozesses aus den einzelnen Ofenschächten von verschiedener Beschaffenheit sind, sich behufs Ausgleiches ihrer Zusammensetzung in dem oberen Kanalsystem mischen können, um dann in das untere Kanalsystem übergeführt zu werden, von welchem sie sich in die Gaszüge verteilen. Behufs Umwandlung des direkten Betriebes in den indirekten wird das obere Kanalsystem von den Ofenschächten abgeschlossen und das obere und untere Kanalsystem zur Einführung, Mischung und Verteilung der von der Kondensation kommend n Gase und gegebenenfalls auch von Hilfsgasen in die Gaszüge benutzt.

Aus den Abbildungen 1 bis 5 sind die Einzelheiten des neuen Koksofens ersichtlich. Abbildung 1 zeigt den senkrechten Schnitt durch den oberen Teil einer Reihe von Ofenschächten und veranschaulicht die Betriebsweisen eines Flammofens mit Handchargierung, eines Flammofens mit Maschinenchargierung sowie eines Nebenproduktengewinnungsofens mit Handchargierung und eines Nebenproduktengewinnungsofens mit Ma-

* Die diesbezüglichen Patente hat die Gesellschaft für Erbauung von Hüttenwerksanlagen in Düsseldorf, Hansahaus, übernommen.

schinenchargierung; Abbild. 2 zeigt einen senkrechten Schnitt durch die Heizzüge des Ofens, Abbild. 3 einen ebensolchen durch die Mitte eines Ofens, Abbildung 4 stellt einen schematischen wagerechten Schnitt durch das untere und obere Kanalsystem im kleinen Maßstabe dar und Abbildung 5 bringt das Ende der Ofenbatterie mit Ueberschußgasfuchs. Ueber den Wänden zwischen den Kammern I, II, III und IV befindet sich das System der Mischkanäle a, welche durch kurze Abzweigungen mit den Füllschächten der Oefen und unter sich über die Kammerdecken hinweg in Verbindung stehen. Unter den Kanälen a liegen in den Heizwänden die Verteilungskanäle b, welche sowohl mit den Kanälen a des oberen Systems als auch mit den Ofenzügen verbunden sind.

Abbildung 1. Betriebsweisen der Dr. von Bauerschen Koksöfen.

A = Flammofen mit Handchargierung. B = Flammofen mit Maschinenchargierung. C = Nebenprodukten-Gewinnungsofen mit Handchargierung. D = Nebenprodukten-Gewinnungsofen mit Maschinenchargierung.

Bei direktem Betriebe und Handbeschickung werden nur die Gichtdeckel aufgesetzt (Abbildund 1 A) bei Maschinenbeschickung außerdem noch der jederzeit entfernbare Deckel mit eventueller Sandfüllung (Abbild. 1 B)), während das Mischsystem a in beiden Fällen sowohl mit den Füllschächten als auch mit dem unteren Kanalsystem b in Verbindung bleibt.

Die nach Inbetriebsetzung in den Oefen entwickelten Rohgase gelangen zunächst in das Kanalsystem a und gleichen sich hier in ihrer Zusammensetzung, welche für jeden Ofen infolge des mehr oder weniger vorgeschrittenen Verkokungsprozesses eine andere ist, aus. Aus dem Kanalsystem a fallen die gemischten Gasein das Kanalsystem b und gelangen von diesem durch die Oeffnung g in die Heizzüge d der Ofenwand.

Um die Oefen zum indirekten Betrieb zu verwenden, wird das Kanalsystem a von den Füllschächten durch Steine i abgeschlossen. Bei Handbeschickung (C) bekommen die Schächte auch hier nur einen Deckel, während bei maschineller Beschickung (D) der Füllschacht noch durch besondere Deckel abgeschlossen werden kann. In die Kanalsysteme a und b werden nun die gereinigten Gase oder Hilfsgase, und zwar letztere allein oder zur Mischung eingeleitet und gelangen wie die Rohgase beim direkten Betriebe in die Heizzüge. Ein kleines Dampfrohr, welches von außen in das Kanalsystem a mündet, hat den Zweck, bei direktem Betriebe etwaige Rußansätze zeitweilig rasch wegzublasen, um nicht längere Zeit beanspruchende und Abkühlung verursachende Eingriffe durch Arbeiter zu benötigen.

Die günstige Konstruktion dieser Oefen zeigt sich im besonderen bei dem Ausbringen an Koks, indem die Ofenkoksausbeute das Ausbringen im Tiegel erheblich übersteigt. So sonderbar es im ersten Augenblick erscheinen mag, so ist doch aus den offiziellen Jahrbüchern der Kruppschen Zeche Hannover vom 1. Januar 1903 bis zum 1. Juni 1904 festgestellt, daß sich bei den Dr. von Bauerschen Oefen das durchschnittliche Ausbringen auf 73,6 % belief, während bei den daneben stehenden Oefen eines der verbreitetsten Systeme bei Verarbeitung der gleichen Kohle das durchschnittliche Ausbringen nur 68,4 % betrug, und zwar entsprechend dem Tiegelausbringen. Die Erklärung für diese regelmäßige Mehrerzeugung von über 5 % gegenüber dem Tiegelausbringen liegt vor allem in den günstigen Temperaturverhältnissen des Dr. von Bauerschen Ofens, infolge deren sich aus den Kohlenwasserstoffen ein Teil des Kohlenstoffes abscheidet und auf dem Koks ablagert sowie in der günstigen Anordnung und Lage der zur Vorwärmung der Luft dienenden Kanäle, wodurch ein Eindringen der Verbrennungsluft in den Verkohlungsraum ausgeschlossen ist. Einen wichtigen Einfluß hat bei den Flammöfen die Schwächung der Koksofengase an schweren Kohlenwasserstoffen nicht, weil diese nur bei der Verwendung für Leuchtzwecke eine wesentliche Rolle spielen.

Bei Teeröfen stellt sich der Betrieb im besonderen derart, daß nach dem Einfüllen der Kohle in die Ofenkammer A (Abbildung 3) die sich ent-

wickelnden Gase durch die Schächte B und die Gasabsaugleitung M der Nebenproduktenanlage zugeführt werden, wo ihnen Teer, Ammoniak und Benzol entzogen wird. Sodann gelangen die so gereinigten Gase durch die Retourgasleitung R, welche auf den Oefen liegt, an jedem Wandkopfende in die beiden Gasverteilungskanäle a und b.

Durch die regulierbare Einströmung kann beiderseits bis zur Mitte der Ofenlänge Stromstärke und Gasquantum dem Bedarf viel genauer als mit einer großen Anzahl einzelner Düsen angepaßt werden, weil ein etwaiges Mehr oder Weniger sich auf alle Züge einer Ofenhälfte von selbst verteilt, wodurch Schmelzungen oder dunklere Stellen der Wände vermieden werden, welche durch ein Zuviel oder Zuwenig eintreten müssen. Eine gleichmäßige Bedienung mit Gas führt von selbst zu einer gleichmäßigeren Zuführung des entsprechenden Bedarfes an Verbrennungsluft. Von den beiden Kanälen verteilen sich die Gase auf die Gaszüge m (Abbild. 2), wo sie mit der hocherhitzten Verbrennungsluft zusammentreffen, dann, nur nach unten ziehend, sich im Sohlkanal K unter der Kokskammer wieder sammeln und durch den Fuchs J und die Gaskanäle (Abbild. 3) zu den Dampfkesseln bezw. dem Schornstein gelangen. Die Verbrennungsluft wird durch vier Einströmungen aus den Fundamentbogenräumen, welche als Reservoirs zur Vorwärmung der Luft einerseits und zur Kühlung des Fundamentes anderseits dienen, entnommen. Seitliche Lufteinführungen oder solche von der Ofendecke sind vermieden, so daß

Abbildung 2. Schnitt durch den Verbrennungsraum.

letztere nur von Kohlenchargierungslöchern und dem Gasabsaugeschacht durchbrochen ist. Bei Anwendung von gestampfter Kohle mit Chargierungsmaschinen können die Gichtlöcher sehr leicht und rasch durch besondere Steine so verschlossen werden, daß kein Einsaugen von Luft in die Oefen möglich ist. Ebenso rasch können natürlich diese Steine wieder entfernt werden, im Fall Störungen bei den Stampf- und Chargiermaschinen dies zwecks gewöhnlicher Chargierung erfordern.

Die Verbrennungsluft wird jedem Wandviertel durch die Fundamentkanäle, die außen zwecks Regulierung mit Schieber versehen sind, getrennt zugeführt. Von diesen großen Kanälen streicht die Luft durch obere Oeffnungen g h in die Boden- oder Kühlkanäle i, wo sie dem Ofenboden die sonst schädliche Wärme entzieht und gemäß Messungen bereits eine Temperatur von 600° C. erreicht, steigt dann von dort durch die besonders geformten Bindersteine der Ofenwand nach oben, den Bindersteinen hier wiederum die sonst schädliche Hitze entziehend und sich dabei in höchster Weise erhitzend. Messungen mit elektrischen und optischen Pyrometern an verschiedenen Oefen und zu verschiedenen Zeiten haben gezeigt, daß sich die in solch einfacher Weise vorgewärmte Luft bis zu 1050° C. erhitzt. Durch entsprechende seitliche Löcher wird die hocherhitzte Luft jedem einzelnen Gaszuge zugeführt und so die denkbar beste Verbrennung erzielt. Diese Erhitzungsweise der Luft ohne Regeneratoren oder beson-

Abbildung 3. Schnitt durch die Ofenkammern.

dere Rekuperatoren hat sich praktisch bewährt, indem sie die Luft in einfacher und billiger Weise hochgradig erwärmt und mehr Ueberschußgas ergibt als bei anderen Oefen. Tabellen von verschiedenen Großwerken beweisen dies.

Die Verbrennung ist durch die hohe Temperatur der Luft eine vollkommene, und setzt die stärkste Hitze erst an dem Punkt der Ofenwand ein, welcher mit der Höhe der Ofencharge korrespondiert, und da die Gase, dem Kaminzuge folgend, nur eine abwärtsziehende Richtung haben, sind hohe Temperaturen und Ueberhitzungen in dem oberen Teil der Ofenwand und somit eine Zersetzung der wertvollen Kondensationsgase in der Kokskammer vollständig ausgeschlossen. Die Konstruktion der Kammerwände ist nach vielfach erprobter Weise sehr dicht und hierdurch ein Uebertreten der Gase aus der Ofenkammer in die Verbrennungszüge verhindert. Ferner wird infolge des kurzen Weges der Heizgase nur ein sehr geringer Schornsteinzug benötigt, so daß sich in der Verkokungskammer kein Vakuum bilden kann.

Bei Koksöfen mit besonderen Lufterhitzern entstehen, abgesehen von den Umschaltungsverlusten und Temperaturstößen, der geringeren Wärme und Qualität der Abgase, erhebliche Wärmeverluste. Bei den Dr. von Bauerschen Oefen kommt die von der Luft aufgenommene Wärme unmittelbar wieder dem Verbrennungsprozeß zustatten. Die Anordnung der beiden Kanäle für Mischung und Verteilung der Gase gestattet nicht nur, den oberen Ofen vor Ueberhitzung und Gaszersetzung zu schützen, indem der obere Kanal keine Verbrennungsluft erhält, sondern auch wenn nötig Luft in den oberen Kanal einzuführen und zu verteilen, wenn man die oberen Ofenpartien heißer haben will. Ebenso können Generatorgase als Hilfe bei gasarmen Kohlen eingeführt werden, oder wenn man die gereinigten Destillationsgase für andere ökonomischere Zwecke verwenden will, z. B. für Gasmotoren. Die Gase werden, wie erwähnt, ohne Umkehr von oben nach unten und die Luft desgleichen ohne Umkehr von unten nach oben geleitet.

Die Verkokungsdauer der neuen Oefen beträgt durchschnittlich 24 bis 26 Stunden. Eine Batterie von 100 Oefen leistet pro Jahr 180 000 bis 190 000 t Hochofenkoks. Der Betrieb der Oefen hat infolge ihrer günstigen Konstruktion gleichzeitig 45 bis 50 % Gasüberschuß ergeben (je nach Qualität der Kohle), dabei sind die Abhitzgase für den Kessel infolge der kurzen Heizwege auch qualitativ bedeutend besser als bei anderen Koksofensystemen, welche die Gase erst durch Regeneratoren und Gitterwerke führen und hierdurch ihre Heizkraft schwächen. Durch Fortfall dieser komplizierten und kostspieligen Einrichtungen zur Lufterhitzung, welche andere Ofensysteme besitzen, werden die Baukosten bedeutend geringer, die Bau- und Betriebsweise einfacher und übersichtlicher.

Die Oefen erfordern bei Neubau bedeutend weniger und einfachere Fundamente als andere Systeme; anderseits können die Oefen ohne weiteres auf vorhandenen alten Ofenfundamenten und altem Gaskanal errichtet werden. Beim Betrieb der neuen Dr. von Bauerschen Koksöfen ist durch umfangreiche Versuche festgestellt, daß die Abgabe von Wärme aus den Heizwänden an die Kohle im Innern der Ofenkammer um so geringer wird, je mehr die Verkokung ihrem

Abbildung 4. Schematischer wagerechter Schnitt durch das untere und obere Kanalsystem.

Ende naht, ferner daß der den Heizwänden zunächstliegende fertige Koksmantel sowie die Ofengase immer heißer werden und gar keiner Heizung durch die Wand mehr bedürfen in dem Maße, wie der Verkokungsprozeß nach dem Innern des Kohlenkuchens zunimmt; infolgedessen kann die Wandbeheizung während des letzten Drittels der bisherigen Garungszeit gänzlich abgestellt werden. Während dieser Periode wird nun durch spezielle patentierte Anordnung Dampf in die Ofenkammer eingelassen, der die Wärme der Heizwände durch den fertigen, porösen, rissigen Koksmantel dem noch kokenden inneren Kern gleichmäßig übermittelt, wodurch die Fertigverkokung des inneren Kerns wesentlich beschleunigt wird. Demgemäß werden die Oefen früher und gleichmäßiger gar als die Oefen ohne diese Behandlung. Der durch das Abstellen der Retourgase und Dampfbehandlung des Kokskuchens während des letzten Drittels der Garungszeit erzielte Gasüberschuß stellt sich außerordentlich hoch; ferner liegt ein wesentlicher Vorteil noch darin, daß infolge der niedrigeren

Temperatur der durch die Dampfeinführung zuletzt erzeugten Gase bei der Kondensationsanlage weniger Wasch- und Kühlfläche erforderlich ist.

Die Ausübung und Einleitung dieses patentierten Verfahrens geschieht leicht und einfach durch Ventil- bezw. Hahnumstellung. Professor Kassner-Münster hat festgestellt, daß durch das beschriebene patentierte Verfahren bei Nebengewinnung 30 % mehr Gase und 50 % mehr Teer und Ammoniak erzeugt werden, als in bisheriger Weise möglich war.

Der Dr. von Bauersche Koksofen ist nicht mit vielen Düsen versehen (12 bis 30 f. d. Ofenwand), wie bei anderen Koksöfen notwendig, besitzt keine heißen Fundamentkanäle, die schwer zugänglich sowie schwierig und lästig zu kontrollieren sind, sondern er hat nur seitlich an der Ofenbatterie befindliche, vom Plateau aus bequem zu regulierende vier Düsen; zugleich läßt sich die Gasverteilung durch spezielle Anordnung gut übersehen.

Das Heben und Senken der Koksofentüren vollzieht sich bei den Dr. von Bauerschen Oefen nicht in der sonst üblichen Weise durch Kabelwinden, sondern durch einen automatisch wirkenden Aufzug. Hierdurch können sämtliche Türen von einer Stelle der Ofenbatterie aus bedient werden; da für die betreffende Ofentür nur die Kette eingehängt und das Steuerventil gedreht zu werden braucht, so kann diese äußerst leichte Arbeit ein jugendlicher Arbeiter verrichten. Das Heben bezw. Senken der Tür erfordert nur 3 bis 5 Sekunden und kann unabhängig von dem belästigenden Qualm und der Hitze des Kokskuchens vollzogen werden, wohingegen bei den Kabelwinden die Arbeiter die Ofentüren meist sehr lange offen lassen, wodurch die Oefen abkühlen und das heiße Mauerwerk der Wandköpfe durch das angespritzte Löschwasser sehr leidet. Bei dieser Aufzugsanlage verbindet sich mit der Arbeiterersparnis von einem Mann in der Schicht noch der wesentliche Vorteil eines außerordentlich schnellen und leichten Oeffnens und Schließens der Ofentüren, wodurch Wärmeverluste vermieden werden und der Koks an den Türen bessere Qualität erhält. Abbild. 6 stellt diese Vorrichtung zum Heben und Senken der Koksofentür im einzelnen dar. Die Ankerständer der Ofenbatterie sind ein entsprechendes Stück über die Ofentüren hinausgeführt und dort durch Querverbindungen untereinander verbunden. Auf diesen letzteren ist über jeder Ofentür eine kleine Leitrolle und außerdem eine Rolle oder Walze von etwas größerem Durchmesser angebracht; auf den Walzen ruht eine Stange, welche an ihrer Unterseite verschiedene Oesen besitzt, deren Anzahl der Zahl der zu bedienenden Oefen entspricht. Am Ende des Gerüstes ist ein Zylinder für Dampf, Wasser, Preßluft oder dergl. angeordnet, dessen Kolbenstange durch den Kreuzkopf mit der Stange fest verbunden ist.

Abbildung 5. Querschnitte; Ende der Ofenbatterie mit Ueberschußgasfuchs.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Soll eine oder mehrere der Ofentüren geöffnet werden, so werden in die betreffenden Oesen der Türen die Zugmittel, ein Seil, eine Kette oder dergl., eingehakt und dieselben über die darüber befindlichen Leitrollen eingelegt und in die nächsten Oesen der Stange

eingehakt. Darauf wird die vordere Zuführung zum Zylinder für das Kraftmittel geöffnet und hierdurch die Kolbenstange in den Zylinder hineingezogen. Die mit derselben gekuppelte Stange wird dementsprechend nach links verschoben und durch Vermittelung des Zugmittels werden auch die betreffenden Ofentüren gehoben. Um die Türen wieder zu senken, ist es nur nötig, den Kolben umzusteuern, so daß das Kraftmittel aus dem vorderen Teil des Zylinders herausgelassen oder in den hinteren Teil eingelassen wird.

Abbildung 6. Ansicht der Ofenbatterie mit automatischem Türaufzug.

Von besonderem Wert für die Hüttenzechen erscheint die in Abbildung 7 dargestellte, elektrisch betriebene **fahrbare Verladeeinrichtung für Koks** direkt vom Koksofen. Die Anlage besteht aus einem etwa 10 m hohen fahrbaren Kran mit etwa 9 m langen Auslegern und oberer Laufkatze, welche vier Lastseile oder Ketten mit Oesen erhält. Unten zwischen den vier Säulen des Kranes ist ein Koksaschen-Sammelkasten aufgestellt.

Zur Aufnahme des Koks dient eine sogenannte Kokspfanne, ein aus Profileisen und Blech konstruierter fahrbarer Behälter, welcher in halber Höhe rostartig ausgebildet und von genügender Länge und Breite ist, um den ganzen Kokskuchen bequem ausbreiten und ablöschen zu können. Der Rost ist aus Flacheisen (hochkant) mit 10 bis 15 mm Spaltenraum angefertigt. Die Länge der Kokspfanne stellt sich auf etwa 9 m bei 2,5 m lichter Breite.

Die Arbeitsweise der Anlage ist folgende: Vor den zu drückenden Ofen wird eine Kokspfanne vorgefahren, die Ausdrückmaschine schiebt den Koks auf dieselbe, während zwei Männer denselben auseinanderziehen und ablöschen. Um dem Koks Zeit zum Erkalten zu geben, wird inzwischen ein anderer garer Ofen auf eine zweite Kokspfanne gedrückt. Ist der Koks der ersten Pfanne zum Verladen kalt genug, so werden die Oesen der vier Tragseile der Laufkatze an den Haken der Kokspfanne eingehängt, dann durch den Führer mittels der Laufkatze etwa 4,5 m gehoben und über einen leeren Waggon gefahren. Hierauf wird das vordere Seil- oder Kettenpaar der Laufkatze ausgeschaltet und durch Aufziehen des hinteren Seilpaares die Kokspfanne langsam in eine schiefe Stellung gebracht, wodurch der Koks von dem Rost abrutscht und die entstandene Koksasche durch

Abbildung 7. Fahrbare Verladeeinrichtung für Koks.

die Rostspalten fällt. Ist sämtlicher Koks von der Pfanne abgerutscht, so wird die Laufkatze mit der Kokspfanne etwas zurück über den Aschensammelkasten gefahren und durch Umklappen eines Hebels eine vordere Klappe geöffnet, wobei die Asche herausrutscht.

Da die Kokspfanne nun völlig leer ist, wird sie wieder herabgelassen und auf das Gleis vor die Oefen gestellt, um von neuem mit Koks beschickt zu werden. In derselben Weise wird die andere Pfanne mit dem erkalteten Koks eingehakt und entleert und so fort. Die Koksasche wird von Zeit zu Zeit, wenn sie sich genügend angesammelt hat, aus dem Sammelkasten in einen Waggon entleert. Die Verladung einer Kokscharge, d. h. Einhängen der Laufkatze, Aufziehen, Vorfahren, Entladen von Koks und Asche, Zurückfahren und Hinstellen der Kokspfanne auf das Gleis nimmt im ganzen etwa zehn Minuten in Anspruch.

An Arbeitskräften werden zum Löschen und Verladen des Koks nur drei Mann gebraucht, welche in zehn Stunden mit Leichtigkeit den Koks von 40 bis 50 Oefen ablöschen und verladen können, so daß ein Laufkran 80 bis 100 Oefen in 24 Stunden bedienen kann. Außer dieser schnellen Arbeitsweise besteht ein großer Vorteil dieser Art Koksverladung darin, daß der Koks ohne Umschaufelung vom Ofen direkt in den Waggon gelangt, während er bei der sonst üblichen Weise zuerst auf den Koksplatz gedrückt, dort mit Gabeln in Karren geworfen und dann in den Waggon gestürzt wird, wodurch der Koks sehr leidet und zerbricht bezw. kleinstückig wird.

Bei Verwendung dieser Verladeanlage ist noch zu berücksichtigen, daß der Koksplatz schon auf Hüttenflur angelegt werden kann, wodurch 3 m an Fundamenthöhe, welche sonst erforderlich sind, gespart werden. Ebenso sind bei der seitherigen Kokslösch- und Verladeweise sechs bis sieben Mann erforderlich, während in der vorhin beschriebenen, wie schon erwähnt, nur drei Mann nötig sind. Für den Fall, daß nicht genügend leere Waggons vorhanden sind, wird am Kopfende der Batterie ein Koksvorratsturm errichtet, so hoch, daß mittels des Laufkrans der Koks hineinrutschen kann. Bei Bedarf wird der Koks dann durch untere Trichter, welche mit Schieber versehen sind, in Waggons verladen.

Vorstehende Kokslösch- und -Verlade-Vorrichtung wurde vor einigen Jahren zuerst bei der Dr. von Bauerschen Koksofenanlage in Sydney, Kanada, in Betrieb genommen und hat sich dort vorzüglich bewährt.

O. Simmersbach.

Zur Frage der Berechnung des Hochofenprofils.

In einer der letzten Nummern des „Luxemburger Bulletin Mensuel“* bespricht A. Becker in Toula (Rußland) meinen Vortrag über diesen Gegenstand.** Da dieser Aufsatz zweifellos von vielen Fachgenossen des Minettebezirks gelesen wird, so will ich auf seine Besprechung eingehen, um einige irrtümliche Auffassungen richtigzustellen, und hauptsächlich die am Schluß ausgesprochene Ansicht zu bekämpfen, derzufolge es unnützer Zeitaufwand ist, sich mit der Berechnung des Hochofenprofils zu beschäftigen.

Zunächst will ich, um den Zusammenhang mit den Beckerschen Ausführungen zu wahren, meine Berechnungsmethode in aller Kürze kennzeichnen: Stellt man den Gestelldurchmesser und Gichtdurchmesser entsprechend der Tageserzeugung als feststehende Werte ein, desgleichen den Rastwinkel (76°) und den Schachtwinkel (86°), so bleiben nur noch drei Unbekannte übrig, nämlich der Kohlensackdurchmesser, die Rasthöhe und die Schachthöhe. Diese werden aus den oben genannten Größen einfach berechnet, sobald man den nutzbaren Inhalt des Hochofens kennt. Nimmt nun das Schmelzgut, für die gegebene Tageserzeugung aufgehäuft, das Volumen V ein und bezeichnet man den nutzbaren Inhalt des Hochofens mit J, so muß J = V sein, wenn die Durchsatzzeit 24 Stunden beträgt; ist ihr Wert nur zwölf Stunden, so muß J = ½ V sein usw. In Rücksicht auf das Zusammenschrumpfen der Beschickungsmassen muß allerdings das Volumen V zuvor um einen bestimmten Betrag gekürzt werden, den ein Schwindungskoeffizient im Werte von 15 bis 35 % regelt. In Ermangelung von ausreichendem Material habe ich allerdings die von mir aufgestellte Skala der Schwindungskoeffizienten nicht als unbedingt zuverlässig bezeichnen können, sie genügt aber für Voranschläge.

Abbildung 1.

a = alte Beschickung.
b = Kegel der ersten neuen Gicht.

Nun komme ich zu der Kritik, welche Becker an diesem Berechnungsverfahren übt. Er bemängelt zunächst, daß ich vorgeschlagen habe, die Durchsatzzeit beim Umsetzen des Hochofens bis zu dem Zeitpunkt zu rechnen, in dem die Schlacke eine Veränderung zeigt. Wenn er sich die Mühe genommen hätte, Satz für Satz zu lesen, so hätte er ersehen, daß ich die gleichen Bedenken wie er geäußert habe, aber trotzdem so verfahre, weil ein besserer Weg fehlt.

Der Weg, den er angibt, ist sicher nicht besser, er will die Durchsatzzeit erst abschließen, wenn die erste Gicht (Koks und Möller) der neuen Beschickung die Formebene passiert hat, und konstruiert den Kegel $A B B_1$ (Abbild. 1) unter der Maßgabe, daß sein Inhalt gleich dem Volumen der ersten Gicht sei. Ist dann h = Höhe dieses Kegels und H die nutzbare Ofenhöhe, so ist die Durchsatzzeit $t = \frac{H + h}{H} \cdot t^1$, wenn t^1 die Durchsatzzeit nach meinem Vorschlage bedeutet.

Dabei kommt Becker der Wahrheit nicht einen Zoll näher; denn mit demselben Rechte könnte einer sagen: Ich rechne die Durchsatzzeit bis zum Durchgange der zweiten oder dritten oder vierten Gicht. Abgesehen davon entspricht die Kegelform nicht der wahren Gestalt der niedergegangenen Gicht, die bekanntlich einen Hohlkegel im Sinne eines am Boden verstärkten Trichters ohne Auslaufrohr darstellt. Wozu aber diese Berechnung, die, wenn sie folgerichtig durchgeführt werden soll, recht verwickelt wird und keinen Nutzen bringt?

Becker hat mein Berechnungsverfahren ganz und gar nicht verstanden. Ich bitte ihn, noch einmal meine Abhandlung zu lesen und darauf zu achten, daß die Berechnung der Durchsatzzeit in unmittelbarem Zusammenhange mit der des Schwindungskoeffizienten durchgeführt werden soll. In diesem Sinne kann es sogar gleichgültig erscheinen, wie die Durchsatzzeit normiert wird; man muß nur konsequent sein und vor allem den diesem Verfahren entsprechenden Schwindungskoeffizienten ermitteln, der dann allerdings vielfach von den in meinem Aufsatze angegebenen Zahlenwerten abweichen wird.

Daß diese Zahlenwerte überhaupt nicht genaue feststehende Größen sind und von Fall zu Fall gewissenhaft ermittelt werden müssen, habe ich besonders betont. Auch dies hat Becker übersehen.

Ich will nun an Hand einer Beispielrechnung unter Zugrundelegung der von Becker gekennzeichneten Verhältnisse zeigen, wie man verfährt, wenn die Aufgabe besteht, einen neuen Hochofen für irgend eine gegebene Tageserzeugung zu bauen. Ich beginne meine Arbeit damit, daß ich bei einem in gutem Gange befindlichen Hochofen Durchsatzzeit und Schwindungskoeffizienten bestimme. Es soll dies der Hochofen mit dem in Abbildung 2 dargestellten Profil sein. Beim Umsetzen zeigt die Schlacke 24 Stunden

* „Bulletin Mensuel“ Organe de l'Association des Ingénieurs Luxembourgeois: »Note sur les profils des hauts-fourneaux«. August 1906 S. 51.

** „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 8 S. 441: »Die Berechnung des Hochofenprofils und ihre grundlegenden Werte«.

nach dem Aufgeben der ersten neuen Gicht deutliche Aenderung. Die Durchsatzzeit ist also gleich 24 Stunden. Dabei erzeugt der Hochofen in 24 Stunden 161,9 t Gießereiroheisen bei einem Möllerausbringen von 40,70 %. Eine Gicht besteht aus

$$4\,940 \text{ kg Koks} = \frac{4\,940}{480} = 10{,}29 \text{ Rm}$$

$$10\,254 \text{ „ Erz} = \frac{10\,254}{1700} = 6{,}03 \text{ „}$$

$$2\,162 \text{ „ Kalk} = \frac{2\,162}{1430} = 1{,}51 \text{ „}$$

Zusammen 17,83 Rm

mit $12{,}416 \cdot \frac{40{,}7}{100} = 5{,}053$ t Roheisen.

Abbildung 2.

Der nutzbare Ofeninhalt ist 489 Rm (nicht 524,5 Rm, wie Becker rechnet). Demnach müßte der Hochofen, wenn keine Schrumpfung des Beschickungskörpers bestände, in 24 Stunden $\frac{489}{17{,}83} \cdot 5{,}053 \cdot \frac{24}{24} = 138{,}6$ t Roheisen erzeugen. [In diesem Falle beträgt die Durchsatzzeit 24 Stunden; würde sie 23 Stunden betragen, so lautete die Formel $\frac{480}{17{,}83} \cdot 5{,}053 \cdot \frac{24}{23} = 144{,}6$ t; würde sie 25 Stunden betragen, so würde das Ergebnis $138{,}6 \cdot \frac{24}{25} = 133{,}1$ t sein.]

Nach obiger Angabe erzeugt aber der Hochofen 161,9 t, also $161{,}9 - 138{,}6 = 23{,}3$ t, das ist $\frac{100 \cdot 23{,}3}{161{,}9} = 14{,}4$ % mehr Roheisen. Diese Mehrerzeugung hat darin ihre Ursache, daß die Beschickung beim Niedergange ihren Rauminhalt verringert. Infolgedessen gelangen 14,4 % mehr Beschickungsgut in den Hochofen, als berechnet war. Der Schwindungskoeffizient beträgt also 14,4 %.

Rückwärts rechnend muß man natürlich auf einen nutzbaren Ofeninhalt von 489 Rm kommen. Für eine Roheisenerzeugung von 161,9 t sind bei 24 Stunden Durchsatzzeit $\frac{161{,}9}{5{,}053} = 32{,}1$ Gichten erforderlich, die bei einem Schwindungskoeffizienten von 14,4 % einen Raum von $32{,}1 \cdot 17{,}83 \cdot \frac{85{,}6}{100} = 489$ Rm beanspruchen.*

Der berechnete Schwindungskoeffizient paßt unter der Maßgabe des oben über den Genauigkeitsgrad Gesagten einigermaßen in die von mir gegebene Skala (bei einem Gesamtmöllerausbringen von 40 % und mehr Schwindungskoeffizient = 15 — 20 %). Ich würde aber Becker dankbar sein, wenn er die von ihm genannten Raummetergewichte nachprüfen und den Schwindungskoeffizienten daraufhin noch einmal berechnen würde. Das Raummetergewicht für Koks scheint zu hoch, das für Erz aber erheblich zu niedrig angegeben zu sein. Ich nehme nicht locker aufgestürztes, sondern dicht zusammengedrücktes Haufwerk an.

Nach diesen Vorarbeiten komme ich zur Berechnung eines Hochofenprofils für die Tageserzeugung von 40,45 t Gießereiroheisen. In der Annahme, daß die Durchsatzzeit von 24 Stunden bei dem großen Hochofen durchaus befriedigende Ergebnisse geliefert hat, lege ich gleichfalls eine Durchsatzzeit von 24 Stunden zugrunde.

Nach Abzug des Koks für das Umschmelzen von Gießereischrott stellen sich die folgenden Zahlenwerte heraus:

Für 1000 kg Roheisen werden gesetzt:*

$$2086 \text{ kg Erz} \;\ldots = \frac{2086}{1700} = 1{,}23 \text{ Rm}$$

$$460 \text{ „ Kalkstein} \;. = \frac{460}{1430} = 0{,}32 \text{ „}$$

$$928 \text{ „ Koks} \;\ldots = \frac{928}{480} = 1{,}94 \text{ „}$$

Zusammen 3,49 Rm

Bei einem Schwindungskoeffizienten von 14,4 % ergibt sich dann ein nutzbarer Ofeninhalt von $40{,}45 \cdot 3{,}49 \cdot \frac{85{,}6}{100} = 120{,}9$ Rm (nicht 157,75 Rm, wie Beckert rechnet). Bei einem Gestelldurchmesser = 2,1 m bleibt für die beiden Kegelstümpfe zusammen $120{,}9 - 2{,}1^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0{,}3$ (d. ist der Gestellraum oberhalb der Formenebene) = 119,9 Rm übrig = J.

Gestellradius . . = 1,05 m = r_1
Gichtradius . . . = 1,8 m = r_2
Rastwinkel . . . = 76° = ∢ β; tg β = 4,0
Schachtwinkel . . = 86° = ∢ α; tg α = 14,3

$$\text{Kohlensack-radius} = r = \sqrt{\frac{\frac{3\,J}{\pi} + r_1^3 \cdot tg\,\beta + r_2^3 \cdot tg\,\alpha}{tg\,\alpha + tg\,\beta}} = 2{,}23 \text{ m}$$

Rasthöhe = $h_1 = (r - r_1) \cdot tg\,\beta = 1{,}18 \cdot 4 = 4{,}72$ m
Schachthöhe = $h_2 = (r - r_2) \cdot tg\,\alpha = 0{,}43 \cdot 14{,}3 = 6{,}15$ m
Gestellhöhe . . . . 1,50 m

Diese Werte sind in punktierten Linien in Abbildung 3 zum Ausdruck gebracht. Die ausgezogenen Linien stellen das Profil dar, wie es im Betriebe ist. Beckert gibt darüber folgendes an: „Der Hochofen war für Holzkohlenbetrieb gebaut. Um ihn für den Betrieb mit Koks geeignet zu machen, wurde er um-

* Becker sind bei seinen Berechnungen, gerade bei der Ableitung des Ofeninhalts aus dem Beschickungsvolumen, einige Rechenfehler unterlaufen, auch ist der Ofeninhalt falsch angegeben.

* In den Beckerschen Angaben erscheinen Widersprüche infolge von Rechenfehlern, zu denen sich zahlreiche Druckfehler gesellen. Daß ein Hochofen, der auf unmittelbare Gußwarenerzeugung arbeitet, nur 928 kg Koks für 1000 kg Roheisen braucht, wird wohl überall auf Zweifel stoßen!

gebaut, indem das Gestell erweitert und der Kohlensack tiefer gelegt wurde. Er brauchte dann 1100 kg Koks für 1000 kg Roheisen. Bei dem darauffolgenden Anblasen, an das ich (Becker) nicht ohne eine gewisse Bangigkeit herantrat, war zuvor der Gasfang geändert.“ Der Ofen ergab dann die oben gekennzeichneten Ergebnisse.

Abbildung 3.

Dabei wundert sich nun Becker, daß das nach meinem Berechnungsverfahren ermittelte Hochofenprofil erheblich von dem bestehenden abweicht. Er vergißt ganz und gar, daß es sich um einen gewaltsam für Koksbetrieb zurechtgestutzten Holzkohlenhochofen handelt. Noch mehr, diese Abweichung veranlaßt ihn, seinem Aufsatze folgenden Schlußsatz anzuhängen: „Es ist unnütz, mathematische Regeln für ein Hochofenprofil aufzustellen. Die empirischen Verfahren (procédés empiriques) genügen, da kleine Abweichungen im Profile keine Bedeutung für den Gang des Hochofens haben.“ Dann weiter: „Ein gut ausgerüsteter (outillé) und gut geführter Hochofen macht sich selbst sein Profil und dies fügt sich besser seinem Gange an wie ein aufgezwungenes. In Gegenden mit hohem Kokspreis mag allerdings dieser Satz eine Aenderung erfahren in Rücksicht auf die Verminderung des Koksverbrauches.“

Mit diesem letzten Satze stellt sich Becker selbst in Widerspruch mit seinen Ausführungen. Ich will davon absehen, aber ihn bitten, sich etwas eingehender mit dem von mir ausgesprochenen Leitsatze zu beschäftigen: „Folgerichtig von der Tageserzeugung, dem Erz-, Kalk- und Kokssatze ausgehend, bleibt es der Erfahrung überlassen, lediglich die Durchsatzzeit richtig zu bemessen. Mit dieser Entscheidung ist das Profil endgültig festgelegt.“

Bisher hat das Becker nicht getan — das sieht man seinen Erörterungen an. Daß gute Hochofenergebnisse allein durch das Profil gewährleistet werden, habe ich nie behauptet. Er rennt also offene Türen ein, wenn er dies immerfort betont. Es gibt gewiß noch viele andere Umstände, die auf den Hochofengang einwirken. Aber ein unrichtig gewähltes oder auch ein im Mißverhältnis zur Gebläsekraft stehendes Hochofenprofil hat den großen Uebelstand, daß es in den meisten Fällen überhaupt nicht zu verbessern ist.

Ferner empfehle ich Becker, zu prüfen, ob es tatsächlich als Nachteil anzusehen ist, daß das von mir gezeichnete Profil (Abbildung 3) von dem seinigen abweicht. Ich bin überzeugt, daß der Hochofen besser mit ersterem Profil geht. Ob die Durchsatzzeit richtig gewählt ist, kann ich natürlich nicht beurteilen. Was heißt bei einem Hochofen: „Er geht gut“? Diese Frage muß und kann nach vielen Richtungen hin geprüft werden. Es kann ein höherer Koksverbrauch sehr oft durch die Vorteile, die sich bei einer Mehrerzeugung ergeben, ausgeglichen werden; dann spielt auch das Anlagekapital, der Aufwand an Gebläsearbeit und die Roheisenbeschaffenheit bei der Bemessung der Durchsatzzeit eine Rolle.

Ueber diese Erörterungen einfach mit den Worten hinwegzugehen: „Das ist Sache der Erfahrung“, ist zweifellos falsch. Natürlich muß die Erfahrung und der Versuch, und zwar der auf einen längeren Zeitraum ausgedehnte Versuch, die Grundlage sein. Aber um die Versuchsergebnisse richtig auswerten und sie auf andere Erzeugungsmengen und Verhältnisse übertragen zu können, dazu gehört eine Betrachtung und Berechnung, wie ich sie angegeben habe. *B. Osann.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Gasrohrschweißöfen.

Ich habe mit großer Aufmerksamkeit den interessanten Artikel des Herrn Anton Bousse über die „Gasrohrschweißöfen“ im ersten Novemberheft von „Stahl und Eisen“ gelesen. Herr Bousse beschreibt auf Seite 1315 u. folg. ausführlich einen Rekuperatorofen System Lencauchez und gibt auf Seite 1316 bis 1318 Zeichnungen desselben, ohne den Urheber zu nennen. Dieser Ofen wurde von Ingenieur Lencauchez senior im Jahre 1882 bis 1883 auf Ersuchen von Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf entworfen, von welchem Hr. Bousse die Zeichnungen alsdann erhalten haben muß. Ich glaube den Artikel bezüglich dieses Ofensystems in einigen Punkten ergänzen zu müssen.

Auf den Rekuperatorkörper mit vier Durchlaßöffnungen, wie er Seite 1318 abgebildet ist, wurde in „Stahl und Eisen“ bereits in einem Artikel des verstorbenen R. M. Daelen vom Jahre 1891 hingewiesen.* Die Konstruktion dieses Ofens

* Nr. 8 Seite 645 und Tafel XVII.

ist nicht komplizierter noch der Kostenpunkt größer als beim Regenerativofen, System Siemens. Dies trifft speziell für den Rohrschweißofen zu, da die Bauweise in diesem Falle noch eine vermehrte Oekonomie dadurch sichert, daß die Heizkammern nur auf einer Seite vorhanden sind und es keiner Umsteuerungsklappen noch Kanäle bedarf, welche bei Anwendung von Steuerklappen bekanntlich in doppelter Zahl vorgesehen sein müssen.

Um den Rekuperatorofen voll und ganz auszunutzen, kommt es darauf an, ein möglichst hochwertiges Gas zu erzeugen (über diesen Punkt berichtete R. M. Daelen in dem angeführten Artikel des Jahres 1891, daß die Roste beim Lencauchezschen Gaserzeuger derartig ausgebildet seien, daß sie durch die Bildung von Wasserstoff und Kohloxydgasen möglichst viel Dampf produzieren), was natürlich ein bedeutendes Luftquantum für die Verbrennung bedingt.

Die Vorteile dieser Oefen, welche in Frankreich sehr verbreitet sind, kommen weniger zur Geltung in der Ersparnis an aufzuwendendem Feuerungsmaterial, als vielmehr in der größeren Regulierungsfähigkeit, in den geringeren Heizverlusten, in der schnelleren Hitzeerzeugung und in der Möglichkeit, minderwertige Brennstoffe zu verfeuern. Handelt es sich darum, Dampf zu erzeugen, dann ersetzt man zweckmäßig die steinernen Rekuperatorkörper durch solche aus Gußeisen, welch letztere seitlich oder unterhalb des Kessels, der von den heißen Ofengasen bestrichen werden soll, anzubringen sind. Diese Metallrekuperatoren führen die Luft von 180 bis 200°, welche unter dem Boden des Ofens oder über dessen Gewölbe Wärme aufnimmt, mit ungefähr 400° zum Heizraume. Man kann in einem solchen Falle mit 1 kg Kohle für den Gaserzeuger 4 bis 5 kg Dampf erhalten. Der Brennstoffverbrauch des Ofens selbst wird selbstverständlich dann ein erhöhter sein, aber die Einfachheit der Wärmeregulierung bleibt unverändert.

Hinsichtlich der Unterhaltungskosten dieser Rekuperatoröfen wird gern übertrieben! Bedingung ist, zu dem Rekuperator nur allerbeste feuerfeste Steinmaterialien zu verwenden. Die Reinigung verursacht wenig Schwierigkeiten. Das Gewölbe und die Innenteile des Ofens sind aus Silikatsteinen von besonderer Qualität, welche nicht klüften oder bröckeln dürfen, herzustellen, damit abspringende kleine Steinteilchen nicht auf die eingelagerten Rohre fallen.

Gute Baumaterialien und zweckmäßige Konstruktion vorausgesetzt, wird die Unterhaltung des Ofens nicht teurer als die irgend eines anderen Gasofensystems.

Paris, den 7. November 1906.

James Alexander Lencauchez.

Zu dem Schreiben des Hrn. James Alex Lencauchez bemerke ich, daß es mir völlig fern lag, das Verdienst der Urheberschaft des Hrn. Alex. Lencauchez senior bezüglich des von mir in meinem Artikel „Gasrohrschweißöfen" mit Zeichnungen angeführten Rekuperator-Rohrschweißofens zu schmälern. Lediglich der Umstand, daß ich trotz meiner eifrigen Nachforschungen den Urheber der bildlich wiedergegebenen Konstruktion nicht kannte oder in Erfahrung bringen konnte, gab Veranlassung dazu, daß eine Namensnennung unterblieb. Ich nehme nunmehr gern von der erhaltenen und willkommenen Aufklärung für meine späteren, ausführlicheren Buchpublikationen Kenntnis, und glaube behufs Vermeidung unrichtiger Mutmaßungen über den Ursprung und die Herkunft besagter Zeichnungen sowie zur Begründung meiner kritischen Schlußworte folgendes anführen zu müssen.

Ich erhielt die fraglichen Zeichnungen vor ungefähr sieben Jahren, ohne irgendwelche Gebrauchsbeschränkung, anläßlich des Baues eines von meinem verstorbenen Vater und mir projektierten Rohrwalzwerkes, von ersterem zur Prüfung und Beachtung ausgehändigt.

Nachdem ich mehrmals Gelegenheit hatte, ausführlich mit ihm über die Eigenart des Ofens zu sprechen und sein durch eine mehr als 25 jährige Spezialerfahrung auf diesem Gebiete erprobtes Urteil darüber zu vernehmen, auch mit dem Betriebsingenieur eines französischen Rohrwerkes, der mit einem ganz ähnlichen Ofen gearbeitet hatte, eingehende Unterhaltung gepflogen hatte, konstruierte ich den Ofen um (die Veröffentlichung dieser von mir vorgenommenen Neuformung unterblieb, weil der in einer Zeitschrift zur Verfügung stehende Raum, bei der Fülle des ohnehin zu behandelnden Stoffes, die Anführung weiterer Ausführungsformen für das Rekuperatorsystem nicht angebracht scheinen ließ), und nahm im späteren Verlauf der Sache nur deshalb Abstand von der Bauausführung, weil sich wichtige Anlageverhältnisse geändert hatten und die speziellen Momente einem Planrostofen den Vorzug gaben.

Aus der Tatsache, daß mir der geistige Urheber des zur literarischen Besprechung gewählten Ofens nicht bekannt war, konnte für mich natürlich nicht zu folgern sein, diesen überhaupt unerwähnt zu lassen; denn einerseits hielt ich das Konstruktionsprinzip des Ofens für so wertvoll, daß ich es aus der großen Zahl der mir zur Verfügung stehenden Zeichnungen herausgriff; andererseits durfte ich die Ueberzeugung haben, keinerlei Indiskretion zu begehen und einem großen Teil der Leser dieser Zeitschrift, die bei dem vollständigen Mangel an öffentlichem Gedankenaustausch in Fragen und Angelegenheiten der Fabrikation geschweißter Rohre nicht allzuweit in die Detailseinrichtungen eines Rohrwalzwerkes ein-

geweiht sind, etwas Neues zu bringen. Sollte die obige Zuschrift den Stein des Schweigens, der ganz gewiß nicht ein Stein der Weisheit genannt werden kann, ein wenig ins Rollen gebracht haben, so würde mir dies selbst dann, wenn der eine oder andere Fachmann mir nicht überall beipflichten könnte, eine freudige Beobachtung sein. Die von Hrn. Lencauchez gegebenen Erweiterungsdaten sind in der Hauptsache bereits in meinen textlichen Auslassungen des Artikels vorgebracht worden und dürften, abgesehen von der günstigeren Beurteilung hinsichtlich der Unterhaltung des Ofens, kaum etwas berichtigen wollen.

Nähere Angaben über den Kohlenverbrauch, Abbrand usw. unterließ ich mit Rücksicht auf die sonst zu sehr anwachsende Länge des Aufsatzes (da auch die anderen Ofensysteme dann von diesem Gesichtspunkte aus hätten besprochen werden müssen) und im Hinblick auf meine später beabsichtigten Buchpublikationen.

Berlin W. 15, den 21. November 1906.

Anton Bousse,
Zivilingenieur.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

12. November 1906. Kl. 1b, G 21855. Verfahren zum Laden und Abladen magnetischer Erze oder dergl. mittels eines elektromagnetischen Kranes. Gustaf Abraham Granström, Sala, Schweden, und Hjalmar Lundbohm, Kiruna, Schweden; Vertreter: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, K 27487. Schienenstoßverbindung mit Arbeitsleisten an den Laschen. Konrad Kiße, Berlin, Geisbergstraße 15.

Kl. 24e, H 37183. Mundstück für zentrale Gasabführungsrohre von Gaserzeugern mit mehreren, übereinanderliegenden, kegelstumpfförmigen Hohlkörpern. Ed. Hanappe, Brüssel; Vertr.: Dr. Adolph Zimmermann, Pat.-Anwalt, Berlin W. 15.

Kl. 24f, Z 4706. Wanderrostfeuerung. Hermann Zutt, Mannheim, Lindenhofplatz 5.

Kl. 49b, K 32451. Vorrichtung zum Schneiden von Walzgut auf gleiche Länge, insbesondere zum Schneiden von Schwellen. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 49b M 30015. Niederhalter für Flacheisenscheren; Zus. zum Patent 187163. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, Akt.-Ges. Weingarten, Württemberg.

15. November 1906. Kl. 26d. O 4816. Verfahren und Vorrichtung zum Waschen von Gasen. Dr. Emil Ott, Zürich; Vertr.: Wilh. Hupfauf, Patent-Anwalt, Düsseldorf.

Kl. 31c, D 17028. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers aus Kork. Deutsche Form-Staub-Werke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31c, F 21743. Drehbarer Formtisch zur Aufnahme senkrechter Rohrformen. Fritz Fexer, Freiburg i. B., Baslerstr. 34.

Kl. 31c, R 22623. Verfahren und Presse zum Verdichten von Metallblöcken in der Gußform. Heinrich Reißig, Krefeld-Bockum.

19. November 1906. Kl. 7b, R 21934. Vorrichtung zur Herstellung stumpfgeschweißter Rohre in einem einzigen Durchgange. Wilhelm Rodewald, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 24e, C 14363. Gaserzeugungsanlage. Maurits Daniel Charlouis, s'Gravenhage (Haag); Vertreter: Eduard Franke und Georg Hirschfeld, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24f, L 22431. Treppenrost mit in ihrem vorderen, dem Feuerraum zugekehrten Teil durchbrochenen Rostplatten. H. A. Theodor Lange, Dessau, Akenschestr. 8.

Kl. 31b, D 16493. Vorrichtung zur Herstellung von Gußformen für Badewannen und ähnlich gestaltete Hohlkörper; Zusatz z. Pat. 157060. Paul Dupont, Cateau, Frankreich; Vertr.: R. Schmehlik, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 49e, W 25082. Gegenhalter zum Nieten oder Schweißen enger, langer Rohre. Karl Woitzik, Schiedlow, Kr. Falkenberg O.-S.

22. November 1906. Kl. 10a, B 42507. Vorrichtung zum Einebenen der Kohle in liegenden Koksöfen mit Seil- oder Kettenantrieb für das Ein- und Ausfahren der Planierstange. Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Dreyer, Bochum.

Kl. 12e, K 30831. Einsatzfüllkörper für Reaktionstürme und Wärmeaustauschapparate. Hugo von Kintzel, Kassel, Ulmenstr. 24.

Kl. 24h, E 11818. Beschickungsvorrichtung für Kesselfeuerungen mit einem über den Rost zu bewegenden Brennstoffverteiler. John H. Eickershoff, Krefeld, Lindenstraße 146.

Kl. 31c, P 18443. Formkastenhalter. Lambert Pütz, München-Gladbach, Mühlenstr. 193.

Kl. 31c, R 23134. Verfahren und Presse zum Verdichten von Blöcken in verjüngter Gußform. Heinrich Reißig, Krefeld-Bockum.

Gebrauchsmustereintragungen.

12. November 1906. Kl. 7a, Nr. 291697. Walze für Walzwerke zur Herstellung von Belag- und Trittstufen-Blechen mit Flechtmusterung. Wilhelm Weber, Brachbach a. d. Sieg.

Kl. 7a, Nr. 291698. Walze für Walzwerke zur Herstellung von Belag- und Trittstufen-Blechen mit kreisbogenförmigen Rippen. Wilhelm Weber, Brachbach a. d. Sieg.

Kl. 7c, Nr. 291685. Flanschenwalzmaschine mit Kugellagerung am Widerlager. Franz Sonnleithner, Stuttgart, Wilhelmstr. 14.

Kl. 49b, Nr. 291361. Kombinierte Blechschere und Profileisenschere mit Antrieb durch Doppelhebel. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291362. Lochstanze mit zwei zu beiden Seiten des Werkzeugschlittens angeordneten, mit diesem durch ein Gleitstück verbundenen Drehhebeln. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291363. Flach- und Profileisenschere in Verbindung mit einer Lochstanze. Stahlwerk Oeking Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49b, Nr. 291523. Stanze zum Schneiden von Fassoneisen verschiedener Größe mit auswechselbaren Messern. Johann Julius Berger, Remagen a. Rh.

19. November 1906. Kl. 10a, Nr. 291986. Misch- und Düsenrohraufsatz für Koksöfen, mit feuerfestem Oberteil und federndem Ring an seiner Verbindungsstelle. Albert Scheideler, Borbeck.

Kl. 10a, Nr. 291 987. Misch- und Düsenrohraufsatz für Koksöfen, mit feuerfestem Oberteil und Muffenansatz an seiner Verbindungsstelle. Albert Scheideler, Borbeck.

Kl. 18a, Nr. 291 929. Vorrichtung an Aufgebetrichtern für Hochöfen zur beliebigen Verteilung der Beschickung in den Ofenraum. E. Münker, Frankfurt a. M., Parkstr. 50.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49b, Nr. 170696, vom 5. August 1905. Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. Akt.-Ges. in Braunschweig. *Trägerschere mit bewegtem Ober- und stillstehenden Unter- und Seitenmessern.*

Die aus dem beweglichen Obermesser *a*, den stillstehenden aber verstellbaren Seitenmessern *b* und dem stillstehenden Untermesser *c* zusammengesetzte Trägerschere ist mit schrägen Achseln *d* versehen, deren Schräge so bemessen ist, daß die verschiedenen Trägerprofile stets sowohl mit ihrem Steg als auch mit ihren Flanschen auf dem Untermesser *c* ordnungsmäßig aufliegen.

Die Seitenmesser *b* sind in parallel zu den schrägen Achseln *d* liegenden Führungen *e* verstellbar.

Kl. 7b, Nr. 170653, vom 23. April 1904. Josef Pikal in Nimburg, Böhmen. *Vorrichtung zum Schweißen von Quernähten an Siederohren oder dergleichen mit zwei miteinander zwangläufig verbundenen Walzen.*

Die untere Walze *b* ist in den Lagerböcken *m* und *n* so gelagert, daß sie in senkrechter Richtung bewegt werden kann, was durch zwei auf einem Trethebel *d* befindliche Druckrollen *c* bewirkt wird. Beide Walzen *a* und *b* sind vorn konisch verjüngt und besitzen dort, wo sie in den zylindrischen Teil übergehen, einen vorspringenden Wulst *i*.

Die zu verschweißenden Siederohre werden erhitzt und dann so auf die obere Walze *a* geschoben, daß die Schweißstelle sich gerade auf dem Wulst *i* befindet. Hierauf wird die untere Walze *b* mittels des Trittes *d* und der Rollen *c* gegen die Schweißstelle gepreßt und sie durch 3 bis 4 Umdrehungen der Walzen miteinander verschweißt.

Kl. 18c, Nr. 169445, vom 2. Dezember 1902. Charles Henry Chapman in Groton, Mass., V. St. A. *Düse zum teilweisen Härten von Lagerkegeln für Kugellager.*

In der Düse *e*, in die von oben die Kühlflüssigkeit eingeleitet wird, ist ein Hohlkörper *g* angeordnet, der dazu dient, die gegen die Einwirkung der Härteflüssigkeit zu schützenden Teile des Werkstückes *a* aufzunehmen. Dieses sitzt auf einer Stange *c*, welche in dem Gestell *b* in senkrechter Richtung verschieb- und feststellbar gelagert ist.

Kl. 49g, Nr. 169637, vom 5. Juni 1904. Walther Lange in Haspe-Kückelhausen. *Dreiteiliges Schmiedepressengesenk zur Herstellung gratloser Schmiedestücke in einem Arbeitsgange.*

Das Gesenk besteht aus dem feststehenden Preßring *b*, dem beweglichen Obergesenk *a* und dem gleichfalls beweglichen Untergesenk *c*. Nach dem Einbringen von Material in *b c* wird dasselbe durch Niederbewegen des Obergesenkes *a* in *b c* zusammengepreßt, wobei überschüssiges Metall seitlich nach oben entweicht. Dann wird das Obergesenk *a* weitergesenkt und gleichzeitig das Untergesenk abwärts bewegt. Hierdurch wird der entstandene Grat abgeschert und das Werkstück aus dem Gesenk herausgedrückt.

Kl. 18c, Nr. 171837, vom 26. Februar 1903. Carlo Lamargese in Rom. *Verfahren zur Zementierung von Metallen.*

An Stelle der sonst gebräuchlichen Holzkohle aus Fichtenholz oder ähnlichen Holzarten wird zum Zementieren insbesondere von Panzerplatten eine Kohle benutzt, welche allein aus Fichtenrinde erzeugt worden ist. Es soll sich ergeben haben, daß die Zementierungsdauer hierdurch wesentlich abgekürzt wird, für Panzerplatten beispielsweise von 15 bis 20 Tagen auf 4 bis 5 Tage.

Kl. 18c, Nr. 171838, vom 11. November 1903. Carlo Lamargese in Rom. *Zementierverfahren für Eisen und Stahl mittels Kohle.*

Der zum Zementieren benutzten Kohle, zweckmäßig Holzkohle, die ausschließlich durch Verkohlen von Fichtenrinde gewonnen wird, wird ein Zuschlag von reiner Kieselsäure gegeben.

Erfinder will hierdurch eine allmählichere Abnahme des Kohlenstoffgehaltes der zu zementierenden Gegenstände nach ihrem Innern zu erreichen. Auch soll es möglich sein, Platten nur auf eine sehr geringe Tiefe, z. B. 1,5 mm, zu zementieren.

Als geeignetste Mischung werden 50 bis 75 Gewichtsteile Fichtenrindekohle und 25 bis 30 Gewichtsteile fein gepulverte reine Kieselsäure empfohlen.

Kl. 7a, Nr. 170105, vom 13. Oktober 1904. Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Benrath bei Düsseldorf. *Vorrichtung zum Entsintern gewalzter Platinen für die Blecherzeugung.*

Die auf einem Rollgang *a b* vom Walzwerk oder der Schere kommenden Platinen *i* werden von den Schleppdaumen *h* einer quer dazu laufenden Fördervorrichtung *e* über eine schiefe Ebene *k* einem mit Wasser gefüllten Behälter *l* zugeführt, in dem sie durch die plötzliche Abschreckung entsintert werden. Eine in dem Behälter *l* angeordnete Fördervorrichtung *n* entfernt die entsinterten Platinen aus dem Behälter *l* und führt sie über die schiefe Ebene *t* unmittelbar den Wagen *u* zu. Eine gleiche Entsinterungseinrichtung kann noch auf der andern Seite des Rollgangs *a b* eingerichtet sein, so daß dieser dann zwei Entsinterungsbehälter bedient.

Kl. 7a, Nr. 171171, vom 31. Dezember 1904. James Edwin York in Brooklyn, V. St. A. *Maschine zum Auswalzen von abgenutzten Eisenbahnschienen oder dergl.*

Die abgenutzten Schienen *a* werden durch eine Walze *b* quer oder schräg zu ihrer Achse zu Formeisen mit breiten Flanschen ausgewalzt. Um hierbei ein Durchbiegen zu verhüten, werden sie in ein Bett *c* mit dem Schienenprofil entsprechenden Aussparungen geschoben.

Kl. 19a, Nr. 171358, vom 15. Juni 1905 (Zusatz zu Patent Nr. 152176; vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1449). Heinrich Thevis in Aachen. *Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Laschenschenkel ruhenden Doppelkeil nach Patent 152176.*

Das Hauptpatent ist dahin verbessert, daß die beiden Keile *e* nicht durch zwei Spannkeile eingestellt werden, sondern durch einen gemeinsamen Keil. Der Keil *e* ist an seinem schwächeren Ende mit einem hakenartigen Ansatz *i* versehen und der Spannkeil *h* ist zwischen der Innenfläche dieses Ansatzes und der Stirnfläche des andern Keiles *f* angeordnet. Oder der eine Keil *e* besitzt zwei nach außen ansteigende Keilflächen, während der andere Keil *g* aus zwei auf den Keilflächen *e* ruhenden Einzelkeilen besteht, die durch den Spannkeil *h* getrennt sind.

Kl. 31b, Nr. 171384, vom 20. Juni 1905. William George Heys in Manchester. *Formmaschine, bei welcher der Sand durch Aufstoßen des den Formkasten und das Modell aufnehmenden Trägers eingestampft wird.*

Bei dieser Formmaschine wird der Sand durch wiederholtes Aufstoßen des Trägers, auf welchem der Formkasten ruht, verdichtet. Der Träger *a* für den Formkasten *b* ist als Kolben ausgebildet, der in dem Zylinder *c* spielt. Letzterer besitzt zwei mit Ventilen versehene Ein- und Auslaßöffnungen für das Druckmittel (Luft oder Dampf), welches durch *d* zuströmt und, nachdem es den Kolben *a* bis zu den Oeffnungen *e* angehoben hat, durch *f* wieder ausströmt. Hierbei findet in dem Zylinder *c* eine plötzliche Druckverminderung statt, so daß der Kolben *a* mitsamt dem Formkasten *b* schnell nach unten sinkt und mit dem Block *g* heftig auf die Grundplatte *h* aufstößt. Dasselbe Spiel wiederholt sich in schneller Folge (etwa 300 Stöße in der Minute) und bewirkt eine rasche Verdichtung des Formsandes. Es wird dann das obere Ventil geschlossen und der Formkasten jetzt so weit gehoben, daß Stützen *i* unter die Abstreifplatte *k* geschoben werden können. Bei erneutem Oeffnen des Ventiles *l* sinkt dann der Träger *a* mit dem Modell und gibt die Form frei.

Kl. 31c, Nr. 168950, vom 3. November 1903. Robert Woolston Hunt in Chicago. *Vorrichtung zum Halten und Eintreiben einer Metallstange in den noch flüssigen Kern eines Gußstückes.*

Vergl. das amerikanische Patent Nr. 755386 in „Stahl und Eisen" 1905 S. 788 und 789.

Kl. 31c, Nr. 170078, vom 3. November 1903. Robert Woolston Hunt in Chicago. *Vorrichtung zum Eintreiben einer Metallstange in den Kern eines Gußblockes zur Verdichtung des Blockes.*

Vergl. das amerikanische Patent Nr. 755496 „Stahl und Eisen" 1905 S. 789.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-Oktober 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	5 707 589	2 572 127
Manganerze (237 h)	249 061	1 556
Roheisen (777)	269 538	317 206
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843 a, 843 b)	79 308	87 042
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	1 043	35 924
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	806	4 854
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	3 825	3 026
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	6 100	28 177
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	4 874	228 005
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, ⊔- und ⌐¬L-Eisen) (785 a)	292	274 979
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	1 064	33 472
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	4 784	110 827
Band-, Reifeisen (785 d)	2 134	44 654
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	15 087	89 275
Grobbleche: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	5 730	112 425
Feinbleche: wie vor (786 b u. c)	4 737	51 247
Verzinnte Bleche (788 a)	23 329	97
Verzinkte Bleche (788 b)	2	9 939
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	64	1 117
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789 a u. b, 790)	147	9 311
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a — c, 792 a — e)	6 076	206 268
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	99	2 128
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	5 917	53 913
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	255	238 383
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	54	100 189
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	502	42 156
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798 a—d, 799 a—f)	4 877	22 576
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	1 976	16 656
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	390	20 016
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	445	3 362
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 811 a u. b, 816 a u. b)	1 099	19 569
Werkzeuge (812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	812	10 382
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	58	6 066
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	310	5 465
Schrauben, Niete usw. (820 b u. c, 825 e)	712	9 529
Achsen und Achsenteile (822, 823 a u. b)	116	1 099
Wagenfedern (824 b)	50	975
Drahtseile (825 a)	167	2 930
Andere Drahtwaren (825 b—d)	572	16 782
Drahtstifte (825 f, 826 a u. b, 827)	1 327	41 214
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	542	19 936
Ketten (829 a u. b, 830)	1 799	1 798
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	70	2 424
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	88	1 968
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840, 842)	1 461	29 044
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	564
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	1 173	12 809
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-Oktober 1906	453 811	2 323 633
Maschinen " " " " "	49 353	190 707
Summe	503 164	2 514 340
Januar-Oktober 1906: Eisen und Eisenwaren	520 288	3 044 972
Maschinen	70 918	259 511
Summe	591 206	3 304 483
Januar-Oktober 1905: Eisen und Eisenwaren	263 114	2 661 602
Maschinen	65 785	248 156
Summe	328 899	2 909 758

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.
** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.
*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

In der unter dem Vorsitz des Geheimrats Servaes in Berlin am 5. Dezember abgehaltenen Hauptversammlung gab Generalsekretär Bueck zunächst die Veränderungen im Bestande der Mitglieder bekannt. Neun weitere Mitglieder sind dem Verein beigetreten, eines ist ausgeschieden. Im Vorstand sind folgende Veränderungen eingetreten: in der Gruppe der Schiffswerften ist Hermann Blohm-Hamburg zum Ersten, Baurat Zimmermann-Stettin zum Zweiten Vorsitzenden gewählt worden. Die südwestliche Gruppe hat die Herren Generaldirektor Weisdorff-Burbacherhütte und Kommerzienrat Oswald-Koblenz in den Hauptvorstand gewählt. Am 31. August feierte der Vorsitzende der süddeutschen Gruppe, Reichsrat v. Maffei, seinen 70. Geburtstag. Der Verein sandte ihm herzliche Glückwünsche. Die nordwestliche Gruppe klagte über Verlegenheit der Eisenindustrie infolge von Ausbleiben der Manganerze aus dem Kaukasus wegen der Wirren in Rußland. Auf eine Eingabe an den Reichskanzler kam die Antwort, daß der deutsche Botschafter angewiesen sei, die Störungen zur Sprache zu bringen. Der Botschafter berichtete, die russische Regierung habe zugesagt, den Mängeln auf der Kaukasusbahn, soweit unter den derzeitigen Verhältnissen möglich, abzuhelfen. Von der Hauptlehranstalt für Zoll- und Steuerbeamte wurde dem Verein mitgeteilt, daß es für die Zwecke einer schleunigen, gerechten und den Wünschen der beteiligten Industrien nach Möglichkeit entsprechenden Zollabfertigung erforderlich sei, in stetige Beziehungen zu praktischen Betrieben zu treten, in denen von der Lehranstalt entsandte Beamte sich über zweifelhafte Fragen durch Anschauung unterrichten können. Der Verein bezeichnete auf Anfrage eine Anzahl Werke zur Besichtigung der Herstellung gewisser Artikel. Auf Ersuchen der genannten Hauptlehranstalt, ihr einen Sachverständigen zu einem Vortrag anzugeben, schlug der Verein den Geh. Bergrat Professor Dr. Hermann Wedding vor. Dem Staatssekretär des Innern wurde auf dessen Ersuchen für eine Reihe von Waren, die für die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten in Frage kommen, eine vergleichende Uebersicht ihrer Zollbelastung nach dem deutschen und nach dem amerikanischen Zolltarif zugestellt, mit einer umfassenden Eingabe. Unter dem 28. August forderte das Reichsamt des Innern den Verein auf, Gutachter, die bei der Ausfuhr nach Spanien interessiert sind, zu bezeichnen, besonders für Röhren aus Eisen und Stahl, gehämmert, gezogen usw. und deren Bestandteile, schwere Schmiedestücke, Beschläge für Fenster, Türen, Wagen und Möbel, Sparküchen, Oefen, Heizungsröhren. Der Handelsminister ließ dem Verein die Petition einer Nagelfabrik, wonach gewisses schwedisches Holzkohleneisen für die Herstellung von Hufnägeln zollfrei eingeführt werden sollte, zur Begutachtung zugehen. Dem Minister wurde berichtet, daß dieser Antrag eine teilweise Aufhebung des Eisenzolls darstelle und damit eine Erschütterung der Grundlagen, auf denen die gesamte Zollpolitik des deutschen Reiches aufgebaut sei, bilde. Diese jetzt zu vermeiden, liege wohl im allgemeinen Interesse. Auch sei es unrichtig, daß es in Deutschland kein geeignetes Material zur Herstellung von Hufnägeln gebe. Dem Minister wurden acht große deutsche Werke genannt, die ein dem schwedischen Holzkohleneisen ebenbürtiges Martineisen liefern. Ferner wurde dem Minister für Handel und Gewerbe auf Anfrage Auskunft erteilt, inwieweit vorgeschmiedete Eisenstücke zu den Blöcken zu rechnen sind und was man im allgemeinen unter Blöcken und Vorblöcken versteht. Der zollfreie Veredlungsverkehr mit ausländischen Blechen zur Herstellung von mit Schmelz belegten Blechwaren, der von einem Werke angeregt war, konnte vorerst nicht gebilligt werden. Das Material ist noch nicht vollständig beisammen.

Sodann kam der Vortragende auf die alte Forderung der Ermäßigung der Gütertarife zu sprechen. Die Zusagen, die schon bei der Verstaatlichung der Eisenbahnen gemacht wurden, sind nicht innegehalten. Der Redner weist zahlenmäßig nach, wie sehr in steigendem Maße die Eisenbahnüberschüsse zu allgemeinen Staatszwecken verwendet würden. Im Verhältnis zu dem auf die Eisenbahnen verwandten Anlagekapital sind zu allgemeinen Staatszwecken verwendet worden: 1890/91: 0,67 %, 1895/96: 2,03 %, 1900: 2,54 %, 1905: 3,11 %. Dazu wird die deutsche Industrie noch durch die neuen Verkehrssteuern belastet, der Wettbewerb auf dem Weltmarkt aber wird immer schwerer. Die notwendige Ermäßigung der Selbstkosten wäre möglich durch Vervollkommnung des Betriebs, Herabsetzung der Arbeitslöhne, Ermäßigung der Transportkosten. Die durchschnittliche Frachtgebühr auf den norddeutschen Eisenbahnen betrug 1879: 4,52 ₰, 1889: 3,81 ₰, 1899: 3,55 ₰, 1902: 3,54 ₰; dann stieg sie 1903 auf 3,55 und 1904 auf 3,57 ₰. Eine Ermäßigung ist notwendig und wenn auch nur schrittweise, so doch planmäßig vorzunehmen. Auf Anregung des Stahlwerksverbandes haben Konferenzen stattgefunden, und zunächst ist eine Eingabe wegen Abfertigungsgebühren gemacht worden, vorläufig nur für Rohstoffe. Herr Bueck schildert weiter die frühern und neuen Bestrebungen zur Hebung des Exports. Die Ausfuhr hat für uns große Bedeutung, sie ist erheblich hinter der Einfuhr zurückgeblieben. Der Redner will die verkehrte Auffassung von der Bedeutung der passiven Handelsbilanz nicht vertreten, aber er mahne, die Ausfuhr nicht zu vernachlässigen. Auf Veranlassung eines bedeutenden Werkes ist neuerdings vom Verein eine Rundfrage wegen der Exportförderung veranstaltet, es sind aber noch wenig Antworten eingetroffen. Unter der außerordentlich günstigen Konjunktur haben die Kartelle eine segensreiche Rolle gespielt. Die Preise bewegen sich auf einer mittlern Linie. Die Lage ist deshalb um so gesünder, weil sie auf dem vermehrten Bedarf des innern Marktes beruht. Die Landwirtschaft hat von den erhöhten Zöllen großen Nutzen gezogen, ihr ist Besserung sehr zu gönnen. Ueber Brotverteurung wird auch nicht geklagt, aber über die Verteurung anderer Lebensmittel, und diese übt einen ungünstigen Einfluß auf die Industrie aus. Die Industrie ist für die Getreidezölle eingetreten, nicht aber für die übertriebenen Zölle auf Vieh, Fleisch usw., die Industrie hat also hier eine richtige Politik verfolgt. Zum Schluß streifte der Geschäftsführer das sozialpolitische Gebiet und wies auf die bedeutendste hier zutage getretene Erscheinung hin: auf die Zweiteilung der Sozialdemokratie in Partei und Gewerkschaften. Letztere sind mit der Partei verbunden, aber zu größerer Macht gelangt. Auch sie sind Kampfgenossenschaften. Außerordentliche Beängstigung ist im Lager von Partei und Gewerkschaften durch die Organisation der Unternehmer entstanden. Der Redner bespricht die veränderte Taktik der sozialdemokratischen Gewerkschaften, die doch nur die Vorbereitung für den großen Kampf bedeute. Er ent-

nimmt daraus eine Mahnung, die Arbeitgeberverbände zu pflegen. Der Vortrag fand lebhaften, allseitigen Beifall.

Für die Aenderung der Eisenstatistik erläuterte Regierungsrat a. D. Professor Dr. Leidig die Pläne, die dieserhalb im Kaiserl. Statistischen Amte bestehen. Zur weitern Verfolgung dieser Pläne wurde ein Ausschuß gewählt, dem die Abgeordneten Dr. Beumer, Dr. Voltz, Dr.-Ing. Schrödter, Regierungsrat Dr. Leidig, Generaldirektor Kaiser, Herm. Röchling und Generalsekretär Stumpf angehören. Der bisherige Vorsitzende Geheimrat Gerh. L. Meyer-Hannover hat aus Gesundheitsrücksichten sein Amt niedergelegt. Infolgedessen wurde Geheimrat Servaes-Düsseldorf zum Vorsitzenden gewählt. Als seine Stellvertreter wurden an erster Stelle Generaldirektor Zilleken-Neunkirchen (Saar), an zweiter Stelle Geheimrat Hilger-Berlin gewählt. Darauf wurde die Verhandlung geschlossen.

Der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein,

der unlängst in Wien tagte, wurde vom Präsidenten des österreichisch-ungarischen gemeinsamen Obersten Rechnungshofes Ritter v. Plener durch eine längere Ansprache eröffnet. Von der Gründungsidee des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins ausgehend, betonte Redner besonders die zwischen den mitteleuropäischen Staaten und den Vereinigten Staaten bestehenden Handelsvertragsverhältnisse; er bemerkte hierzu: Obwohl der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein zurzeit eine abwartende Stellung gegenüber Amerika einnimmt, was um so mehr berechtigt sei, als die mitteleuropäischen Staaten durch die neuen Vertragstarife eine wesentliche Erhöhung der Positionen auf amerikanische Einfuhren vorgenommen haben, so wird dieser wichtigen Frage ständig die größte Aufmerksamkeit geschenkt werden müssen. Unter Hervorhebung der überall zu beobachtenden Bestrebungen, große wirtschaftliche Organisationen international zu regeln und auszubauen, schloß Ritter v. Plener seine Rede mit dem Hinweis auf die Wichtigkeit und die Bedeutung, welche einem internationalen Handelsverkehr zwischen der Gesamtheit der mitteleuropäischen Staaten mit anderen wichtigen Wirtschaftsgebieten beizumessen sei.

Von dem ungarischen Ministerpräsidenten Dr. Wekerle wurde hierauf die große Wichtigkeit der Sicherung eines ruhigen, dauernden Handelsverkehrs zwischen großen Staaten hingewiesen und ausgeführt, daß ein sicheres Gedeihen der wirtschaftlichen Entwicklung von in Handelsverkehr stehenden Völkern im Wege konsequenter Arbeit und durch die Kraft des Zusammenwirkens auch wirklich erreicht werden wird. Es folgten nun die Begrüßungsreden der verschiedenen an dem Kongreß vertretenen Staaten, worauf der Begründer des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins, Professor Dr. Julius Wolf in Breslau, sich über das wirtschaftliche Weltbild unserer Tage und die Aufgaben des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins verbreitete. Die „Kölnische Zeitung" Nr. 1244 berichtet hierüber wie folgt:

Amerika selbst sei mit seiner bisherigen Zollpolitik sehr zufrieden. Von republikanischer Seite werde erklärt: „Trusts und Hochschutzzoll haben uns die gegenwärtige Konjunktur gebracht." Letzteres sei nun sicherlich falsch. Die gegenwärtige Konjunktur des Weltmarktes habe ganz andere Gründe. Wir haben sie auch in Deutschland, auch in Oesterreich und Ungarn, in der Schweiz, in Frankreich, fast in der ganzen Welt; zumindest in der abendländischen, auch wo es Trusts von der besonderen Art der amerikanischen, auch wo es Zölle von der Höhe der amerikanischen nicht gibt. In Wirklichkeit geht sie zurück: erstens auf die vortrefflichen Ernten, welche die Welt in den letzten fünf Jahren ge[...] hat, und zweitens auf die gleichzeitig auf allen [...] bieten der Industrie gestiegene technische E[...] gungsfähigkeit. Die landwirtschaftliche und di[...] dustrielle Seite der Gütererzeugung haben gleich[...] stark an Umfang gewonnen, und die Menge der ge[...] seitig dem Austausche zustrebenden Waren ist a[...] ordentlich gestiegen. So erklärt sich auch h[...] einfach und ungezwungen die Spannung auf [...] Geldmarkt, da die vorhandenen Geldvorräte trotz [...] allmählichen Steigerung der Goldgewinnung, [...] Steigerung der Umsätze nicht mehr zu folgen [...] mögen. Gleichzeitig aber ergibt sich daraus, daß [...] Konjunktur gesund ist, und da auch das Ernte[...] 1906 glänzend war, dürfen wir hoffen, mindes[...] noch ein Jahr heitern Himmels über uns zu se[...] Was der Mitteleuropäische Wirtschaftsverein Ame[...] gegenüber anstrebt, ist nichts, als das Selbstverstä[...] liche, das heißt die Abmessung der deutschen [...] günstigungen ungefähr nach den amerikanischen o[...] — als das Willkommenere — der amerikanisc[...] nach den deutschen, nötigenfalls selbst unter [...] lassung eines Vorsprunges an die Union. Eine zwe[...] Bewegung, zunächst des Mitteleuropäischen W[...] schaftsvereins in Deutschland, hat Kanada gegolt[...] Mit Kanada rücken wir in den Bereich des britan[...] schen Imperialismus. Da ist denn das bemerke[...] werteste Ereignis die Verwirklichung des Chamb[...] lainismus ohne Chamberlain. Kanada, der südafrik[...] nische Zollverein und Neuseeland sind mit Gewähru[...] von Vorzugszöllen an das Mutterland und überhau[...] an britische Waren, daß heißt, auch an Waren d[...] britischen Kolonien, bereits vorgegangen. Sofo[...] nachdem es die Kündigung des Handelsvertrag[...] zwischen England und Deutschland erwirkt hat[...] ging Kanada mit der Bevorzugung der englische[...] Waren vor: zuerst mit einer Zollermäßigung v[...] 25 %, dann von $33^1/_3$ %. Deutschland war damit [...] 50 % stärker durch den Zoll getroffen; denn Englan[...] zahlte $66^2/_3$ %, Deutschland 100 %. Deutschland an[...] wortete dadurch, daß es den kanadischen Waren d[...] Sätze des Konventionaltarifs entzog. Damit war di[...] Rechnung zwischen beiden Ländern beglichen. Nac[...] fünf Jahren holte Kanada zu einem neuen Schlag[...] aus. Es legte auf deutsche Waren noch einen weitere[...] Zuschlag von $33^1/_3$ %, so daß diese das Doppelte de[...] englischen Waren zahlen. Darauf blieb Deutschlan[...] bis jetzt noch ruhig. Grundsätzliche Bedeutung ha[...] aber die Angelegenheit, insoweit durch den unter[...] schiedlichen Zollbestand in britischen Kolonien sämt[...] liche Staaten, deren Einfuhr dahin in Frage kommen[...] getroffen werden. Es gibt drei Wege, welche di[...] Union für die Besitzergreifung auf dem amerika[...] nischen Festlande zur Verfügung hat: den politischen[...] den des kapitalistischen Eindringens und den vertrag[...] lichen. Die panamerikanische Idee lebt. Dabei is[...] in Betracht zu ziehen, daß Südamerika der entwick[...] lungsfähigste Markt der Welt sein dürfte. Wenn di[...] Aufschließung der außereuropäischen Welt die große[...] Aufgabe des 20. Jahrhunderts ist, gilt das zunächs[...] von Amerika. Damit ist dann aber die international[...] Bedeutung der Aktion, die der Mitteleuropäisch[...] Wirtschaftsverein in Kanada, Argentinien und auch[...] in Portugal betreibt, ins Licht gestellt. Dabei ist da[...] Interesse, insbesondere Englands und Italiens mit dem[...] Deutschlands und Oesterreich-Ungarns, wenn es di[...] Offenhaltung der südamerikanischen Märkte gilt, [...] einig. Mancherlei spricht dafür, daß die mittel[...] europäischen Staaten einander näher rücken. Si[...] vermögen sich überaus Wertvolles zu leisten. Nicht[...] Zollunion, denn das ist Utopie, aber gegenseitige[...] Handreichung, wo der Einfluß der Einzelstehenden[...] versagt! In diesem Sinne ist auch der Zusammen[...] tritt der Ersten mitteleuropäischen Wirtschaftskonferenz[...] warm zu begrüßen.

Nach dem Vortrag von Professor Wolf schnitt Geheimrat Dr. Matlekovits-Pest in einem erstatteten Gutachten die Frage der Zollschiedsgerichte an, zu der Dr. Wilhelm Wendtland, Generaldirektor des Bundes der Industriellen, und Reichsratsabgeordneter Dr. Stephan Licht Stellung nahmen.

Den Schluß des ersten Kongreßtages machte Magnatenhausmitglied Präsident der Ungarischen Kreditbank Sigmund Kornfeld-Pest mit einem Referat über den internationalen Giroverkehr, zu welchem Geheimrat Dr. Felix Hecht-Mannheim hinsichtlich der Schwierigkeiten, die der Einrichtung eines Giroverkehrs zwischen Deutschland und Oesterreich-Ungarn zurzeit entgegenstehen, das Wort nahm. Zu demselben Gegenstand sprach noch der Direktor der ungarischen Postsparkasse Dr. Alexander Halasz.

Der zweite Verhandlungstag hatte als ersten Punkt der Tagesordnung die Erörterung der Beaufsichtigung privater Versicherungsgesellschaften, worüber Dr. Eugen Freiherr v. Liebig, Regierungsrat im Aufsichtsamt für Privatversicherung (Berlin), und Dr. Jacob v. Poor, Direktor der Assicurazioni Generali (Pest), ihre Gutachten abgaben. Hieran schloß sich ein Vortrag über amerikanische Zollverfahren von Hermann Hecht-Berlin. Einem Bericht der „Köln. Ztg." zufolge führte Redner Nachstehendes aus:

„Die Unzuträglichkeiten des amerikanischen Zollwesens, dessen rücksichtslose Handhabung den europäischen Handel und Industrie so schwer schädigen, seien durch das System der Wertzölle bedingt. Zu den berechtigtsten Klagen Anlaß gebe jedoch die Erhebung des Zolles nach dem sogenannten ›Marktwerte‹, ein Begriff, der dahin ausgelegt werde, daß nicht der für die Ware gezahlte Einkaufspreis, sondern jener Preis gelte, den die betreffende Ware im Herstellungslande im allgemeinen erziele. Der Referent hofft, daß sich alle Länder, die an der Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten beteiligt sind, der Sache annehmen werden, da auch mit Bestimmtheit erwartet werden dürfe, daß die Vereinigten Staaten, in denen sich das Empfinden für die Ungerechtigkeit dieser Handhabung bereits geltend mache, sich einer solchen Vorstellung nicht verschließen werden."

Im Anschluß hieran wies an Hand einzelner besonders krasser Fälle Generaldirektor der Ung. Handelsgesellschaft v. Elek die Rechtswidrigkeit und Ungerechtigkeit des amerikanischen Zollverfahrens nach. Seine Ausführungen lassen sich, wie folgt, kurz zusammenfassen:

„Das heutige System des amerikanischen Zollverfahrens werde mit einer unleugbaren Meisterschaft dazu entwickelt, der amerikanischen Industrie einen viel wirksameren Ueberschutz zu schaffen, als dies sämtliche bisher bekannten Systeme und Einrichtungen der Handelsvertragspolitik ermöglichen. Redner befürwortet die Gründung von Handelskammern in Amerika, Bankgründungen nach dem Muster der Deutsch-Amerikanischen Bank und eine entsprechende Ausnutzung des sich in Amerika vorbereitenden Kampfes zwischen den Trusts und den Erzeugern, der vielleicht die derzeitigen Machthaber und deren Einfluß auf das Zollverfahren einfach hinwegfegen werde. Sollten aber solche friedlichen Mittel zu keinem Erfolge führen, so stehe den europäischen Staaten im Kampfe mit Amerika eine scharfe Waffe in der unnachsichtlich strengen Handhabung der gesundheitlichen Vorschriften, nötigenfalls auch die Schaffung besonderer Gesetze über den Nahrungsmittelverkehr zur Verfügung, die übrigens kaum lange hinausgeschoben werden könnten."

Nachdem einleitend Paikert-Pest sich über die gleichmäßige Behandlung der außereuropäischen Einfuhr verbreitet hatte, faßte Max Hönig, Generalsekretär des Zentralverbandes des Industriellen Oesterreichs, diese Ausführungen unter Aufstellung der nachfolgenden Forderungen und unter Zustimmung des deutschen Referenten zusammen:

„1. Der Begriff ›Marktwert‹ ist dahin auszulegen, daß als solcher derjenige Wert gilt, den der europäische Hersteller oder Ausfuhrhändler für die gleiche Ware und gleiche Verkaufsmengen auch nach anderen Ausfuhrländern berechnet. 2. Die Vorschrift, daß Fakturenangaben und dergleichen Mitteilungen unter Eid abgegeben werden müssen, ist aufzuheben. 3. Weglassung aller von den Ausführenden als Geschäftsgeheimnis betrachteten Angaben in den Rechnungen. 4. Die Zollabfertigung soll auf Verlangen in Anwesenheit des Empfängers (Stellvertreters) vorgenommen werden. 5. Der amerikanische Importeur soll die Zollerklärung erst innerhalb sechs Tagen einzureichen brauchen. 6. Nach erfolgter Zollabfertigung soll der Empfänger der Ware diese sofort beziehen dürfen. 7. Die Wertbestimmungen der Taxatoren sollen im Berufungsfalle nach Anhörung des Zollbeirats dem Spruche des zu schaffenden Zollschiedsgerichts unterliegen. 8. Alle Zollstreitigkeiten sollen auf Verlangen des einen oder andern Teils durch ein Schiedsgericht erledigt werden. Die mitteleuropäischen Wirtschaftsvereine befürworten angelegentlich den Vorschlag des Handelskongresses in Philadelphia für die Errichtung eines Zollbeirats in Amerika."

Diese einstimmig angenommenen Leitsätze werden den Regierungen des Deutschen Reiches und Oesterreich-Ungarns zugehen.

Als weiterer Punkt stand noch zur Verhandlung: Die Vereinfachung der Formalitäten bei der Waren-Ein- und Ausfuhr. Das Referat hierfür hatte Oberregierungsrat Hausbrand-Hamburg übernommen. Er führte folgendes aus:

„Das deutsche Zollverfahren beruhe auf einer bestimmten Rechtsgrundlage. Vereinfachungen des Zollverfahrens seien daher nur in Einzelheiten möglich. Die Beschränkungen der Zollstellen in ihren Abfertigungsbefugnissen könnten im wesentlichen beseitigt werden. Die Vollständigkeit und Richtigkeit der Zollerklärung sei dadurch zu fördern, daß die Erklärungspflicht dem Besitzer der Sache auferlegt werde. Unter dieser Voraussetzung könne die Erklärung, ihre Vervollständigung und Berichtigung sowie die Revision wesentlich erleichtert werden. Die Zollbegleitpapiere seien in den mitteleuropäischen Ländern gleichmäßig zu einem einheitlichen Begleitschein in zwei Arten — für die Raumabfertigung und für die Einzelsendungen — auszugestalten. Dann könnten die Begleitscheine über Raumverschlußsendungen auch im Nachbarstaate Geltung behalten. Statt der Begleitscheine II seien Zollanweisungen einzuführen, in denen weder ein Angewiesener noch ein Zahlungsort angegeben zu werden brauche. Der Postverkehr müsse von jeder Zollkontrolle befreit werden, so daß die Postsendungen die Grenzen der mitteleuropäischen Länder ohne Zollabfertigung überschreiten könnten. Für eine fernere Zukunft seien erstrebenswerte Ziele: Möglichste Gleichheit der Tarifschemata, die auch der Handelsstatistik zugute kommen würde; Schaffung eines internationalen Zollrechtes auf der Grundlage der Zollpflichtigkeit als eines öffentlich-rechtlichen Zustandes, der sich in den Rechtswirkungen der Belastung mit dem Zoll, der Gebundenheit im Verkehr und des Strafschutzes äußere."

Schließlich referierte Vizepräsident des Elbvereins Dr. Richard Löbl-Aussig über die Vereinheitlichung des Privatrechts der Binnenschiffahrt, insbesondere auf der Elbe.

Der von Landrat Rötger-Essen überbrachten Einladung, die nächste Konferenz des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland abzuhalten, wurde von den österreichisch-ungarischen Vereinen gern zugestimmt.

Hauptversammlung des Jernkontors.

Am 30. Mai d. J. fand unter dem Vorsitz von Fabrikbesitzer E. J. Ljungberg die diesjährige Hauptversammlung des Jernkontors statt. In seiner Eröffnungsrede* besprach der Vorsitzende die Entwicklung der amerikanischen, deutschen und englischen Eisenindustrie. „Die Deutschen haben", so führte er dabei aus, „fruchtbringende Studien in Amerika gemacht, ja sie haben so erfolgreiche Studien gemacht, daß ein paar maßgebende amerikanische Ingenieure sich mir gegenüber einmal äußerten: Wir wissen recht gut, daß die Deutschen sehr viel von uns lernen mußten, doch jetzt lohnt es sich für uns, ihre Werke zu studieren, da sie in verschiedener Hinsicht uns ein gutes Stück voraus sind." Im Anschluß an seine Begrüßungsrede besprach Ljungberg die Frage: „Auf welche Weise können die Eisenbahnen zur Entwicklung der schwedischen Eisenindustrie beitragen?" Ausgehend von der Frachtenkostenberechnung, die Dr.-Ing. E. Schrödter in seinem Vortrag: „Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie"** seinerzeit entwickelt hatte, weist der Redner darauf hin, daß die schwedischen Eisenbahnfrachten für Rohmaterialien viel höher sind als jene in Deutschland, Belgien und Frankreich. Er tritt daher für Herabsetzung der Frachtsätze ein und gibt auch gleich Mittel und Wege zur Verbesserung der bestehenden Eisenbahnverhältnisse an. Dem Vortrag folgte, wie vorauszusehen war, eine sehr lebhafte Besprechung, an der sich Generaldirektor M. R. Sahlin, Disponent Carl Sahlin, Ingenieur Stridsberg und der Vortragende beteiligten.

Als zweiter Redner erörterte Hugo Carlsson die Frage: „Was hat zu geschehen, um in Schweden billigeres Roheisen zu erzeugen?" Seine Vorschläge gipfeln darin, streng zu unterscheiden zwischen dem Eisen für den einheimischen Verbrauch, wozu mit Koks erblasenes Eisen in weitestem Maße zu verwenden sei, und dem zur Ausfuhr bestimmten Eisen, wozu auch fernerhin nur Holzkohlen zu verwenden wären, und dessen Qualität eher verbessert als verringert werden sollte. Durch eine derartige Teilung soll der Verbrauch an Holzkohlen eingeschränkt oder wenigstens nicht zu rasch gesteigert werden, was einen günstigen Einfluß auf den Preis derselben ausüben würde. Auch an diesen Vortrag knüpfte sich eine Erörterung, in welcher u. a. Ingenieur Leffler einige Mitteilungen über das Gayleysche Windtrocknungsverfahren machte, während die übrigen Redner sich mit den schwedischen Verhältnissen befaßten.

Den dritten Vortrag hielt O. E. Westin. Er besprach in erschöpfender Weise die Vorteile und Nachteile der beim schwedischen Bergbau angewendeten Luftkompressoren. Den Schluß der Verhandlungen bildete ein Vortrag von Dr. Hjalmar Braune über: „Stickstoff im Eisen und Stahl", der bereits an anderer Stelle dieser Zeitschrift im Auszug wiedergegeben ist. Bei der Besprechung, die sich äußerst anregend gestaltete, wurde von allen Rednern die Bedeutung der Brauneschen Arbeit voll anerkannt, doch verhehlte man sich keineswegs, daß der Vortragende in seinem wissenschaftlichen Eifer in mancher Beziehung über das Ziel hinausgeschossen und der ganzen Frage eine zu große Bedeutung beigelegt hat. — Nach reiflichem Studium des trotz seiner Schwächen höchst beachtenswerten Vortrags können wir uns der Ansicht unserer schwedischen Kollegen voll und ganz anschließen. Insbesondere halten auch wir die Forderung Braunes, jetzt schon gewisse Vorschriften über den zulässigen Stickstoffgehalt in den verschiedenen Eisenfabrikaten und Halbfabrikaten aufzustellen, für durchaus verfrüht.

Es würde zu weit führen, die Diskussion mit allen interessanten Einzelheiten wiederzugeben; wir wollen indessen nicht verfehlen, auf die Ergebnisse der von Ingenieur G. Dillner im Verein mit Oberingenieur Brinell in der Materialprüfungsanstalt in Stockholm ausgeführten Untersuchungen über den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl hier hinzuweisen.*

* Nach dem kürzlich erschienenen Doppelheft 5 und 6 von „Jernkontorets Annaler" bearbeitet.

** Vergleiche „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 24 S. 1405 bis 1416.

* Vergleiche „Jernkontorets Annaler" 1906 Nr. 6 S. 733 bis 743.

Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände.

Am 3. und 4. Dezember d. Js. fanden in Berlin die Versammlungen der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände statt. Den Vorsitz führte Hüttenbesitzer und Mitglied des Herrenhauses R. Vopelius-Sulzbach.

Der Geschäftsbericht des Generalsekretärs H. A. Bueck gab ein erfreuliches Bild von der Entwickelung der Hauptstelle. Diese besteht zurzeit aus 104 Verbänden, deren Mitglieder rund 800 000 Arbeiter beschäftigen. Den Ausführungen Buecks zufolge hat die Hauptstelle sich erfolgreich an der Niederwerfung einer Reihe frivol vom Zaune gebrochener Streiks beteiligt. Reg.-Rat Professor Dr. Leidig sprach über die Gründung des von der Hauptstelle ins Leben gerufenen Schutzverbandes gegen Streikschäden. Dieser Verband, dem sich ein großer Teil der Mitglieder angeschlossen hat, ist dazu berufen, den wirtschaftlich schwächeren Unternehmern einen Rückhalt zu gewähren. Der Vorsteher der Hauptstelle, Dr. Tänzler, referierte über die Taktik der Gewerkschaften und gab eine Uebersicht über die Arbeitskämpfe der letzten Zeit. Seine Streikstatistik zeigt eine ungeheure Vermehrung der Ausstände. Während im Jahre 1904 137 240 Arbeiter vom Streik betroffen wurden, stieg diese Zahl 1905, dem Jahre des Bergarbeiterstreiks auf 526 810.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Wie alles Neue teils als Eindringling, teils aus Voreingenommenheit skeptisch aufgenommen wird, so hat auch das Verfahren der Erzeugung

nahtloser Walzketten

Widerstände zu überwinden. Mancher Fachmann hat mit Gruseln an eine aus Flußeisen oder sogar aus Stahl hergestellte nahtlose Kette gedacht und würde sich nie herbeigelassen haben, praktische Versuch[e] mit einer solchen Kette anzustellen, um seiner Meinun[g] nach Unglücksfälle heraufzubeschwören, Menschenlebe[n] in Gefahr zu bringen usw. Aber allmählich haben aus[-] ländische Seebehörden, Private wie Eisenbahnen eben[so] im Deutschen Reiche sich an Versuche mit Walz[-] ketten gewagt. Walzketten sind zur Küstenbewachung[,] an Böjen, Leuchtschiffen, im Bergwerksbetriebe, be[i] Baggern, bei Schiffen, bei Eisenbahnen, als Anker[-], Kuppel-, Lastketten zur Dauererprobung seit mehrere[n] Jahren in Gebrauch genommen worden und durchwe[g]

haben sich die erdenklich günstigsten Resultate ergeben. Mit der Zeit haben sich auch die Verhältnisse geändert; für die nahtlose Walzkettenerzeugung ist sehr ins Gewicht fallend, daß man die basische sowohl als saure Flußeisen- und Stahlerzeugung auch in qualitativer Hinsicht sicher auf große Höhe gebracht hat, ferner daß die Schweißeisenerzeugung immer mehr und mehr zurückgeht und mit jedem Jahre die Puddelöfen an Zahl sich mindern. Die großen schwimmenden Festungen unserer Tage verlangen Ketten von größeren Abmessungen, als bisher angewendet wurden, dieses bedingt, daß die Schweißung dadurch immer mehr eine schwierigere und damit eine unsichere wird. So wie das Flußeisen in seiner heutigen gewünschten Beschaffenheit fast zu allen Zwecken mit überwältigend großen Mengen Verwendung findet, drängt sich auch immer mehr die Verwendung von nahtlosen Metallkörpern, z. B. Radreifen aller Art, Faßringen, Fässern, Kesselstößen, Röhren usw., siegreich vor und so werden wir auch die nahtlose Walzkette immer mehr und mehr in Verwendung kommen sehen, die nach Qualitätswahl bis zu 300 % der Schweißeisenkette überlegen ist und eine absolute Sicherheit um so mehr bietet, wenn man nicht schwächere Abmessungen an Stelle der Schweißeisenkette treten lassen will, was bei Ankerkettenverwendung vielleicht nur bis zu 15 % Gewichtsverminderung seitens der Klassifizierungsbureaus gestattet werden dürfte, weil die Ankerkette durchhängen muß, um nicht, zu straff gespannt, ihre Elastizität zu verlieren. Seitdem allmählich die Stahlwerke durch Einführung verschiedener Verfahren zur Herstellung von lunkerfreiem Material übergehen, verbilligt sich auch durch Verschnittvermeidung die Herstellung der Walzketten wesentlich. Aber der Preis macht es nicht, wenn man bedenkt, daß Betriebsstörungen und Unglücksfälle durch Kettenbrüche fast ausgeschlossen sein werden, daß Schiffe nicht ihre Anker verlieren und treiben gehen und sonstige unzählige Unfälle vermieden sind usw.

Die in vorstehender Abbildung gezeichneten Walzketten sind in ihren Abmessungen von $1^1/_2$ Zoll ⌀ = 38 mm Stärke × 6 ⌀ × 3,5 ⌀ aber mit festem Steg und dem Gliede aus einem Stück bestehend. Der Steg ist viel kleiner als der sonst bei Schweißketten eingesetzte gußeiserne oder eiserne Steg. Ein Herausfallen der Stege aus den Gliedern ist bei der Walzkette also ausgeschlossen, wie man sonst bei von einer Seereise heimkehrenden Schiffen an deren Schweißeisenkettengliedern durch Korrosion verursacht, in Menge beobachten kann. Durch die innige Verbindung des Gliedes mit Steg behält die Walzkette durch und durch und der ganzen Länge nach ihre ständige Gleichwertigkeit in bezug ihrer Festigkeit, was bei Schweißketten selbst schon beim Herausfallen weniger Stege nicht der Fall ist. Aber da man den Gliedern der Walzketten jedwede Form geben kann, so werden die dem Verschleißen durch Reibung ausgesetzten Stellen, z. B. die Berührungsstellen der Glieder, mit einer Verstärkung nach außen versehen, was der Walzkette eine doppelte Lebensdauer verleiht. Aber auch Schleifketten können im tragenden Teil der Glieder durch entsprechende Außenquadratform zu längerer Lebensdauer gebracht werden. Die Dauerproben sind zwar unangenehm, aber doch im allgemeinen Interesse nötig gewesen.

Ungarn. Letzthin sahen wir uns genötigt, an dieser Stelle* eine Maßnahme der Schwedischen Regierung zu besprechen, die darauf hinausläuft, die

Ausfuhr der einheimischen Eisenerze

zu erschweren. Aehnliche Ziele werden, wie wir der „Oesterreichisch-Ungarischen Montan- und Metallindustrie-Zeitung"** entnehmen, seit einigen Jahren auch in Ungarn mit großem Eifer verfolgt. Diese Bestrebungen verdienen um so mehr Beachtung, als sich ihnen maßgebende Körperschaften, darunter sechs von den elf Sektionen der Ungarischen Landes-Bergbau- und Hüttenunternehmungen, zwei Handelskammern und der Bund der Fabrikindustriellen, angeschlossen haben. Den Ausgangspunkt der Bewegung bildete die Behauptung, in Ungarn sei nur ein derart geringer Vorrat an Eisenerzen vorhanden, daß man in absehbarer Zeit (die Zahl der Jahre schwankt zwischen 20 und 80) die ungarische Eisenerzeugung wegen Mangels an Rohmaterial werde einstellen müssen. Eine Rundfrage, durch die der Eisenerzbestand ermittelt werden sollte, ergab indessen nur, daß in Ungarn, Siebenbürgen und Kroatien mächtige, unausgebeutete wie unaufgeschlossene Erzlager vorhanden, aber ohne weiteres nicht abschätzbar seien. Dies allein beweist schon — so folgert die genannte Zeitschrift — daß die obige Behauptung völlig unhaltbar ist. Als sicher darf vielmehr angesehen werden, daß Ungarns Reichtum an Eisenerzen noch für viele Jahrzehnte, ja für Jahrhunderte genügen wird, um so eher, als der Eisenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung gegenüber demjenigen der westlichen Länder recht geringfügig ist, wobei die zunehmende Auswanderung nicht einmal in Rechnung gezogen ist. Wenn von jener Seite auf das Beispiel des Auslandes, u. a. auf Schweden hingewiesen wird, so ist dem entgegenzuhalten, daß der Antrag, Eisenerz mit einem Ausfuhrzolle zu belegen, im Schwedischen Reichsrate mit nur 26 Stimmen eine Mehrheit nicht hat finden können. Aehnliches gilt für Rußland und Spanien, Staaten, welche die Ausfuhr jetzt stark begünstigen und überdies einen Ausfuhrzoll nur als Finanzzoll geplant hatten.

In England und Belgien, wo die Eisenindustrie auf einer besonders hohen Stufe steht und ein großer Teil des erforderlichen Rohmaterials eingeführt werden muß — aus Belgien wird sogar Eisenerz in nennenswerter Menge noch ausgeführt —, ist es bisher niemand eingefallen, zu verlangen, daß der Eisenerzexport erschwert werde. Das beste Beispiel aber liefert Deutschland, denn sein Außenhandel (dessen Ziffern bei den Lesern von „Stahl und Eisen" als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden dürfen) umfaßt nicht nur eine bedeutende Einfuhr, sondern auch eine sehr wesentliche Ausfuhr von Eisenerzen. Dabei erhält es sogar Erze aus Ländern, die verhältnismäßig arm an Erzen sind und für die eigene hochentwickelte Industrie selbst Erze fremder Herkunft beziehen müssen.

Es wäre verfrüht, heute schon alle Folgen zu schildern, die sich ergeben könnten, wenn die besprochenen Bestrebungen Erfolg hätten. Günstig wären sie für Ungarn voraussichtlich nach keiner Richtung; denn es würde sich damit, um nur einen Punkt zu erwähnen, das ausländische Kapital verfeinden, auf das Ungarn direkt angewiesen ist, sofern es jemals wirtschaftlich selbständig werden will. Wichtig für diese Frage ist auch insbesondere das Verhältnis zu Oesterreich und Deutschland. Jedenfalls darf man kaum erwarten, daß ein solcher Schritt, wie die Verhinderung der Eisenerzausfuhr, nicht zu Gegenmaßregeln beider Staaten gegen Un-

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 23 S. 1461 bis 1462.
** 1906 Nr. 48 vom 2. Dezember.

garn führen, das schon leidige Verhältnis zu Oesterreich noch verschärfen und die vorhandenen zahlreichen Reibungsflächen unnötigerweise um eine vermehren würde, obwohl Oesterreich insofern Nutzen aus einer derartigen Maßregel ziehen dürfte, als der Ausfall an ungarischen Erzen in erster Linie die Ausfuhr an steirischem Erz heben würde.

Ueberdies ist die Sorge wegen des künftigen Bestandes der ungarischen Eisenindustrie wahrlich mehr als bei den Haaren herbeigezogen. Mag selbst, was aber auf lange Zeit ausgeschlossen erscheint, später einmal ein Erzmangel eintreten: eine Eisenindustrie kann erfolgreich auch mit fremden Erzen betrieben werden. Das zeigt Oberschlesien, wo eine mächtige, blühende Eisenindustrie besteht, die ihre Erze beinahe ausschließlich von auswärts, aus aller Herren Länder, bezieht.

Japan. Die japanische Hokkaido Tanko Eisenbahngesellschaft plant, nach dem Ankauf der Bahn durch die Regierung einen

Eisen-Hochofen

zu errichten.* Die Kohlen aus den Bergwerken der Gesellschaft sind für die Eisenbereitung wohl geeignet und die Gegend von Horonai bis Mororan an der Vulkan-Bai ist reich an Eisensand, der 80 bis 90 % Eisen enthalten soll. Die Eisensandlager an der großen Vulkan-Bai waren schon früher bekannt, nunmehr ist festgestellt, daß auch alle in diesen Meerbusen mündenden Flüsse große Mengen von Eisensand enthalten. Das Eisen soll von Schwefel und Phosphor frei sein.

Amerika. Die Eisenwerke der Vereinigten Staaten sind gegenwärtig in eine Periode der

Bautätigkeit

eingetreten, wie sie die Geschichte, abgesehen von dem Jahre 1902, in dem ähnliche Beschäftigung herrschte, nicht aufweist.** Damals waren 34 Hochöfen mit einer Jahresleistung von 4 300 000 t im Werden, während 12 Oefen umgebaut bezw. vergrößert wurden, so daß man die Gesamtzunahme der Produktionsfähigkeit der Hochöfen für das Ende 1903 auf 4 900 000 t schätzte. Demgegenüber zeigt nachstehende Zusammenfassung die augenblicklichen Erweiterungsbauten:

		Mit einer jährlichen Gesamtleistung von t
Fertiggestellte Hochöfen . . .	7	968 000
Im Bau begriffene „ . . .	21	2 310 000
In Auftrag gegebene „ . . .	27	2 965 000
Alte Hochöfen, fertig zum Anblasen	4	315 000
Zusammen	59	6 558 000

Da bei den obigen Angaben jedoch eine Anzahl Hochofenwerke, namentlich des Südens, nicht inbegriffen sind, so wird man die Gesamterhöhung der Leistungsfähigkeit der Hochöfen in den Vereinigten Staaten wohl auf 7 000 000 t jährlich ergänzen können.

An Martinöfen befanden sich im Juli 1902 im Bau 103 mit einem Jahresausbringen von rund 2 700 000 t; geplant waren weitere 15 mit jährlich 400 000 t Produktion. Gegenwärtig dagegen werden gezählt:

		Mit einem jährlichen Gesamtausbringen von t
Fertiggestellte Martinöfen . .	21	530 000
Im Bau begriffene Martinöfen	47	1 016 000
In Auftrag gegebene „	30	1 194 000
Zusammen	98	2 740 000

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1906, 23. November.

** „The Iron Trade Review“ 1906, 8. Nov.

Unter den fertiggestellten Oefen befinden sich 5 in Steelton, Pa., zu 75 t, 2 in Niles zu 50 t und 1 in Pittsburg ebenfalls zu 50 t, während 6 weitere zu 50 t in Cleveland in Auftrag gegeben sind.

Ueber Konverteranlagen wird aus dem Jahre 1902 nichts berichtet. Auch im laufenden Jahre werden nur zu Youngstown 2 Birnen von 10 t mit einer Jahresleistung von 360 000 t neu angelegt, wodurch sich die Gesamtstahlproduktion um 3 100 000 t erhöht.

Von den Neubauten,* mit deren Ausführung gegenwärtig die National Tube Company zu Mc Keesport, Pa., beschäftigt ist, ist die Anlage des neuen Röhrenwalzwerkes besonders deshalb bemerkenswert, weil es der

größte Walzwerksbau der Welt

werden soll. Das ganze Gebäude, bezw. die einzelnen ein großes Ganze bildenden Abteilungen, wird nur aus Stahl und Ziegelmauerwerk errichtet. Die über 8 ha bedeckende Halle ist derart geplant, daß die elektrischen Laufkrane fast jede Stelle erreichen können. Die Dachkonstruktion soll bei einer Breite des Gebäudes von 172,8 m ohne Unterbrechung den ganzen Bau durchlaufen. Etwa 500 m der Länge werden eine Spannweite von 48 m erhalten, wobei dieser Raum von 15 t-Arbeitskranen bestrichen werden soll. Die Röhrenschweißöfen sowie die sonstigen Vorrichtungen und Maschinen für die Herstellung von Röhren von den schwächsten bis 914 mm Weite sollen dort untergebracht werden, während der übrige Raum für Warmbetten, für das Fertigmachen und Prüfen der Röhren sowie als Lagerplatz dienen soll.

Weiterhin bauen diese Werke zurzeit einen vierten Hochofen von 450 bis 500 t Tageserzeugung — der dritte von derselben Größe wurde im Januar d. J. angeblasen —, eine Mischeranlage, ein neues Blockwalzwerk, eine Wasserreinigung und eine elektrische Anlage, die sämtliche Betriebe mit Kraft versorgen soll. Die Gesamtkosten für die Neuanlagen belaufen sich auf rund 20 000 000 *M*.

Bereits in einer früheren Ausgabe dieser Zeitschrift** berichteten wir über

Spundwände aus Eisenblech.

Eine andere von der „United States Steel Piling Co.“ in Chicago in den Handel gebrachte Konstruktion*** stellt die beifolgende Abbildung dar. Die im ganzen 168 mm breiten Teile bestehen aus einem 6 mm starken Steg, dessen eine Kante zu einer Klaue und dessen andere zu einer in die Oeffnung dieser Klaue hineinpassenden Krücke ausgebildet ist. Das laufende Meter einer solchen Spundwand wiegt 16,37 kg. Ein Vorteil der neuen Wand besteht darin, daß keine Bolzen, Nieten oder andere dem Abscheren und dem Verrosten unterworfene Teile nötig sind. Um eine vollständig wasserdichte Verbindung zu bewerkstelligen, lassen sich in die Verbindungsteile zwischen Krücke und Klaue dünne Holzstreifen einsetzen. Das Eintreiben der Spundwände erfolgt in den meisten Fällen ohne maschinelle Hilfsmittel nur durch einen Arbeiter. Wenn auch die Anschaffungskosten ziemlich bedeutend sind gegenüber denen für Holzwände, so dürften sich die eisernen doch infolge ihrer vielfachen Anwendungsweise sowie der Möglichkeit, sie wiederholt zu gebrauchen, bald beliebt und bezahlt machen. *C. G.*

* „The Iron Age“ 1906, 8. November.

** „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 362.

*** „The Engineering Record“ 1906, 29. Sept.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - November			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	21 826	34 395	134463	161 199
Roheisen	116 906	83 384	917 198	1 500 428
Eisenguß	1 943	3 346	5 825	7 437
Stahlguß	2 243	2 811	803	1 373
Schmiedestücke	467	1 063	643	939
Stahlschmiedestücke	8 780	10 056	2 771	1 883
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	90 981	100 205	123 835	138 527
Stahlstäbe, Winkel und Profile	45 251	53 224	140 770	180 653
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	37 805	41 888
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	45 436	45 433
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	532 136	458 029	7 901	10 001
Träger	110 128	132 160	59 197	99 093
Schienen	32 769	10 768	510 192	439 118
Schienenstühle und Schwellen		—	72 322	66 337
Radsätze	1 056	1 040	29 186	36 103
Radreifen, Achsen	4 588	4 078	10 391	12 278
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	72 769	75 413
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	42 341	61 636	135 478	177 873
Desgleichen unter 1/8 Zoll	16 793	17 150	52 761	70 206
Verzinkte usw. Bleche	—	—	371 496	405 697
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	60 924	60 357
Verzinnte Bleche	—	—	330 197	344 253
Panzerplatten	—	—	137	7
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	—	53 012	36 460	40 189
Drahtfabrikate	—	—	37 895	47 117
Walzdraht	38 700	42 518	—	—
Drahtstifte	34 722	38 762	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	11 415	8 933	22 639	26 915
Schrauben und Muttern	4 140	4 673	16 955	20 629
Bandeisen und Röhrenstreifen	13 057	13 786	36 818	41 087
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	—	12 438	85 197	102 664
Desgleichen aus Gußeisen	—	2 483	112 434	167 080
Ketten, Anker, Kabel	—	—	26 106	31 228
Bettstellen	—	—	15 492	16 824
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	94 350	26 235	56 083	68 569
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 224 592	1 176 185	3 568 579	4 438 793
Im Werte von £	7 695 702	7 913 726	29 561 408	36 917 985

25 Jahre deutscher Arbeiterversicherung.

Am 17. November d. J. waren 25 Jahre verflossen, seit Kaiser Wilhelm I. durch seinen Reichskanzler Fürst Bismarck dem Reichstage die Kaiserliche Botschaft betreffend die sozialpolitischen Arbeiterversicherungsgesetze zugehen ließ.

Wir entnehmen der „Köln. Ztg." Nr. 1226 die nachfolgenden ziffernmäßigen Angaben, die von der Bedeutung dieser Versicherungen ein einwandfreies Zeugnis ablegen.

Der Kreis der Versicherten.

Von der z. B. für das Versicherungsjahr 1904 auf 59,4 Millionen geschätzten Gesamtbevölkerung des Deutschen Reiches sind rund 15 Millionen Lohnarbeiter.

Bei der Krankenversicherung umfaßt er nach den abgeschlossenen Rechnungsergebnissen für 1904: 11,8 Millionen versicherte Personen, bei der Unfallversicherung 19,8 Millionen und bei der Invalidenversicherung 13,7 Millionen.

Die Aufbringung der Mittel und die Beteiligung des Versicherten.

Bei der Krankenversicherung besteht die Tendenz, die Beiträge nach bestimmten Prozenten des ortsüblichen oder durchschnittlichen Tagelohnes in einer den jährlichen Verpflichtungen der Kasse entsprechenden Art zu bemessen, bei der Unfallversicherung besteht das Umlageverfahren, wodurch die tatsächliche Ausgabe des Jahres durch Umlagen hinterher gedeckt wird, bei der Invalidenversicherung das Kapital-Deckungsverfahren mit festen Prämien. Letzteres hat große Kapitalansammlungen ermöglicht, indes besteht auch bei der Krankenversicherung und der Unfallversicherung die Einrichtung des Reservefonds. Bei der Unfallversicherung ist eine weitere Erhöhung des schon gesammelten Reservefonds vorgesehen, um das Umlageverfahren nach und nach in ein Kapitaldeckungsverfahren mit voraussichtlich stets gleichen Beiträgen umzuwandeln.

Die Beiträge werden bei der Krankenversicherung zu zwei Dritteln von den Versicherten, zu einem Drittel von den Arbeitgebern aufgebracht, bei der Unfallversicherung von diesen ganz, da man die Unfallasten als einen Bestandteil der Produktionskosten angesehen hat; bei der Invalidenversicherung tragen Versicherte und Arbeitgeber die Beiträge je zur Hälfte, außerdem steuert hier das Reich mit dem Reichszuschuß zu den Lasten bei. Die Beitragslast der gesamten Arbeiterversicherung im Jahresdurchschnitt stellt sich auf 33,71 ℳ, wovon auf den Arbeitgeber 15,88 ℳ, auf den Versicherten 14,95 ℳ, auf das Reich 2,88 ℳ fallen würden. Für die ge-

samte Arbeiterversicherung bringen mithin die Versicherten noch nicht die Hälfte auf, werden aber mit höheren Beträgen entschädigt, als sie Beiträge gezahlt haben.

Die Entschädigungen

haben bei der Krankenversicherung (an Krankengeld, Arzt, Heilmitteln, Anstaltspflege, Sterbegeld, Wochenbett- und sonstigen Leistungen) von 1885 bis 1905 einschließlich 2744 Millionen Mark betragen, bei der Unfallversicherung (an Unfall-, Hinterbliebenenrenten, Heilverfahren, Anstaltspflege, Sterbegeld, Abfindungen) für denselben Zeitraum 1194 Millionen Mark, für die Invalidenversicherung (an Invaliden- und Altersrenten, Heilverfahren, Beitragserstattungen) für die Zeit von 1891 bis 1905 1166 Millionen Mark. Bis Ende 1905 sind rund 70 Millionen Versicherte bezw. Angehörige mit 5,1 Milliarden Mark entschädigt worden. Besonders bei der Invalidenversicherung sind bis Ende 1904 z. B. neben 234 000 Verpflegungsfällen 1 639 924 Renten, 1 212 702 Invaliden- und 427 222 Altersrenten (also überwiegend Invalidenrenten) bewilligt worden, auf die 1004 Millionen Mark einschließlich 339 Millionen Mark Reichszuschuß ausgezahlt worden sind. Die Einnahme an Beiträgen belief sich bis Ende 1904 auf 1659 Millionen Mark.

Die angesammelten Vermögensbestände

betragen bereits 1,7 Milliarden Mark. Angelegt ist bis 1905 zu gemeinnützigen Zwecken, und zwar für den Bau von Arbeiterwohnungen, zur Befriedigung des landwirtschaftlichen Kreditbedürfnisses, für den Bau von Kranken- und Genesungshäusern sowie Volksheilstätten (Lungen-, Nerven- usw. Heilstätten), Erholungs- und Genesungsheimen, Invalidenhäusern, für Gemeindepflegestationen, Herbergen zur Heimat, Arbeiterkolonien, Volksbäder, Blindenheime, Kleinkinderschulen, für Schlachthäuser, Wasserleitungs-, Kanalisations- usw. Anlagen, für Spar- und Konsumvereine und ähnliche Wohlfahrtseinrichtungen insgesamt die Summe von rund 500 Millionen Mark; 473,7 Millionen Mark sind allein von den Versicherungsanstalten, darunter rund 151 Millionen Mark allein zum Bau von Arbeiterwohnungen hergegeben worden. In der Unfallversicherung sind bisher schon 235 Millionen Mark an Reserven von den Arbeitgebern gezahlt worden.

Ueber die Heilbehandlung

auf Grund der drei großen Versicherungen gibt die vom Reichsversicherungsamt zusammengestellte Statistik der Heilbehandlung interessante Aufschlüsse. Von den Krankenkassen sind z. B. in den Jahren 1897 bis 1903 zum Zwecke der Krankenfürsorge 1 160 865 114 ℳ aufgewendet worden, also über eine Milliarde Mark für Arztkosten, für Arznei und kleine Heilmittel, für Wöchnerinnen, Krankenhaus- und Rekonvaleszentenpflege, für Krankengeld und für Sterbegeld. Diese Leistungen, die die eigenste Aufgabe der Krankenkassen darstellen, sind selbstredend bedeutender als die der Berufsgenossenschaften und Versicherungsanstalten, für die das Heilverfahren neben der Rentengewährung nur als Nebenleistung erscheint. Erstere haben in den genannten Jahren 50,2 Millionen Mark, letztere 56,2 Millionen Mark aufgewendet, indes mit von Jahr zu Jahr steigender Tendenz; 1901 schon überflügelten die Versicherungsanstalten die Berufsgenossenschaften auf diesem Gebiete, und sie zahlten 1904 bereits 12,7 Millionen Mark für Heilverfahren. Mehr und mehr rückt für die Versicherungsanstalten das Heilverfahren neben der Rentengewährung in den Vordergrund; in den genannten acht Jahren sind die Kosten hierfür nicht nur an sich, sondern auch in ihrem Verhältnisse zu den Beitragseinnahmen auf das Vierfache gestiegen. Besondere Sorgfalt wird der Behandlung der Lungentuberkulösen zugewendet, deren Prozentsatz recht hoch ist, z. B. für 1904 47,50 %. Nach den eingehenden Kontrollen, die hinsichtlich der Heilerfolge und ihrer Dauer auf diesem Gebiet angestellt werden, kann man die Erfolge als günstig bezeichnen. Es ist eine Erhöhung der Dauererfolge um 4 bis 6 % bei Tuberkulose und bei anderen Krankheiten von 2 bis 4 % festzustellen gewesen. In den Jahren 1900 bis 1904 sind rund 85 800 Versicherte an Tuberkulose und 85 400 an anderen Krankheiten behandelt worden. Der Rückgang der Sterblichkeit seit den 80er Jahren wird wohl nicht mit Unrecht mit den Arbeiterversicherungsgesetzen in Verbindung gebracht.

In das Gebiet des Heilverfahrens fallen auch bei den Versicherungsanstalten noch die Leistungen für

die Gemeindekrankenpflege,

die z. B. im Jahre 1904 die Summe von 93 500 ℳ betrugen, sowie ferner die Erhöhung der während eines Heilverfahrens zu zahlenden Angehörigenunterstützungen, die das von der Krankenkasse dafür an die Versicherungsanstalt abzuführende Krankengeld deshalb oft erheblich übersteigen, da bereits 24 von den 31 Versicherungsanstalten die gesetzlichen Mindestleistungen erhöht haben. Hervorzuheben unter den Leistungen der Arbeiterversicherung sind auf dem Gebiete der Unfallversicherung unbedingt die Vorschriften über Unfallverhütung, die eine erhebliche Minderung der Unfallgefahren im Betriebe bewirkt haben.

Als Ergebnis der Leistungen der drei Versicherungen kann festgestellt werden, daß heute schon täglich 1½ Millionen Mark für die Zwecke der Arbeiterfürsorge aufgewandt werden. An dem Jahresaufwand ist die Krankenversicherung mit rund 250 Millionen Mark, die Unfallversicherung mit 136 Millionen Mark und die Invalidenversicherung mit 162 Millionen Mark beteiligt.

Der neue Hochofen der Detroit Iron and Steel Company.

Die Detroit Iron and Steel Company hat vor zwei Jahren eine neue Hochofenanlage in Betrieb gesetzt, welche in mancher Hinsicht interessante Einzelheiten bietet. Sie liegt etwa 2 km von der Stadt Detroit entfernt am River Rouge. Letzterer ist bis zu dieser Stelle kanalisiert und gestattet daher, die Erze vom Lake Superior zu Schiff bis unmittelbar an den Hochofen heranzubringen. Die Koks werden aus einer in der Nähe gelegenen Anlage ebenfalls ohne große Transportspesen bezogen. Direkt neben dem Flusse ist ein ausgedehnter Erzlagerplatz angeordnet, der von zwei großen Verladebrücken bestrichen wird. Diese letzteren besitzen schräge Fahrbahn und haben eine Spannweite von rund 52 m. Nach der Wasserseite zu sind Ausleger angeordnet, welche hochgezogen oder niedergelegt werden können und so gestatten, daß die Laufkatzen mit den 5 t fassenden Greifern bis unmittelbar über die Schiffe gebracht werden können.

Der Hochofen selbst besitzt in der Rast einen Durchmesser von rund 5,2 m bei einer Gesamthöhe von rund 24 m. Die Tagesleistung desselben beträgt 250 bis 300 t Roheisen, doch sind auch im bisherigen Betriebe bereits Tagesproduktionen von 315 t erreicht worden. Die höchste Monatsleistung betrug 8800 t, wobei die günstigste Koksmenge 940 kg f. d. Tonne Roheisen war. Der Hochofen selbst weist eine Anzahl Einzelheiten auf, die sich in dem bisherigen Betrieb seit etwa 1½ Jahren durchgängig gut bewährt haben. In dieser Hinsicht sind namentlich zu nennen eine einfache und recht praktische Beschickvorrichtung, die Anordnung des Gichtaufzuges und ferner der Um-

stand, daß sämtliche Operationen, soweit wie irgend möglich, elektrisch ausgeführt werden.

An dem Gichtverschluß ist zwischen der oberen und der unteren Glocke noch ein besonderer Verteilungskegel angeordnet, der dazu beiträgt, die Gichten gut zu verteilen und namentlich dafür sorgt, daß die feinen und gröberen Bestandteile gleichmäßig durcheinandergemischt werden. Die Gesamthöhe des Gichtverschlusses ist eine verhältnismäßig geringe, so daß dadurch die Koks geschont werden und vermieden wird, daß dieselben beim Herabfallen aus größeren Höhen unnötig zerkleinert werden. Der Gichtaufzug besteht aus einem Kübel, welcher auf eine geneigte Fahrbahn heraufgezogen wird und hier seinen Inhalt automatisch entleert. Interessant ist die Lagerung des Fahrbahnträgers dieses Aufzuges. An der Gicht ruht derselbe auf zwei Gelenkstützen, die einerseits mit dem Träger und anderseits mit dem oberen Teile des Hochofens durch Gelenke verbunden sind. Dieselben haben senkrechte Lage, so daß dadurch vermieden wird, daß der Hochofen durch die schräg gelagerte Aufzugsbahn seitlichen Kräften ausgesetzt ist. Am unteren Ende ist die Fahrbahn in festen Gelenken gelagert. Hieraus ergibt sich eine vollkommene Beweglichkeit des ganzen Körpers des Aufzuges, welche es unmöglich macht, daß etwa infolge der Wärmeausdehnung des Metalls schädliche Spannungen in den Hochofen gebracht werden können.

An der einen der oberen Gelenkstützen ist ferner ein Hilfskran angebracht, der es gestattet, einzelne defekte Teile des Gichtverschlusses ohne weiteres auszuwechseln. Letzterer ist, um eine solche mühelose Auswechselung zu ermöglichen, in allen seinen Teilen so eingerichtet, daß die Befestigungen leicht gelöst werden können und die Demontage und der Wiederzusammenbau bei den erforderlichen Reparaturen in kürzester Frist ausgeführt werden können. Beide Gichtglocken werden durch Drahtseile betätigt, welche am oberen Ende des Aufzuges über Rollen geführt sind und vom Maschinenhause aus elektrisch betrieben werden. Das Maschinenhaus liegt etwa in halber Höhe des Hochofens, so daß von hier aus eine gute Uebersicht möglich ist. Auch der Motor zum Betrieb des Gichtaufzuges ist dort untergebracht, wodurch die ganze Maschinerie in diesem Hause vereinigt ist und die Gicht des Ofens selbst von allen komplizierteren Mechanismen befreit bleibt. Es sind dort die Führungsrollen für die Seile der Gichtglocken und des Aufzuges die einzigen bewegten Teile, so daß die Wartung an der Gicht selbst auf ein Minimum beschränkt ist. Die Aufzüge für die Glocken sind derart eingerichtet, daß die Seile einfach an einer Kurbel angreifen. Hierdurch ist für die Glocken eine genaue Hubbegrenzung erzielt und erreicht, daß der Schluß derselben ein sanfter ist. Die Glocken selbst sind durch Gegengewichte, welche das Gewicht der Glocken etwas übersteigen, ausbalanciert, so daß im wesentlichen nur die Reibungsarbeit zu überwinden ist.

An Winderhitzern sind vier Stück vorgesehen. Dieselben haben je 6 m im Durchmesser und 25 m Höhe und zeigen weiter keine Besonderheiten. Sämtliche Ventile sind auf einer Seite angeordnet, wodurch sie ohne unnütze Wege von dem Bedienungspersonal betätigt werden können.

Die Gebläseluft wird von einer stehenden Dreizylinder-Dampfgebläsemaschine geliefert. Die Gebläsezylinder besitzen sämtlich 2,15 m Durchmesser, während die beiden Hochdruck-Dampfzylinder 1,07 m und der einzige Niederdruckzylinder 2,04 m Durchmesser haben. Der gemeinschaftliche Hub beträgt 1,53 m. Der Dampf zum Betrieb der Maschine wird durch acht Aultman-Taylorkessel von je etwa 250 P.S. Normalleistung geliefert, welche durch die Gichtgase geheizt werden. Außer der Gebläsemaschine sind noch drei Dampfdynamoaggregate vorgesehen, welche je 200 KW. liefern.

Nach den vorliegenden Berichten hat der Hochofen durchaus zufriedenstellend gearbeitet.

F. W. Berg.

Frachtänderungen.

Mit Geltung vom 1. Dezember 1906 sind im Ausnahmetarif 7 für Eisenerz usw. die Worte gestrichen „ausgenommen solche Sendungen von binnenländischen Wasserumschlagsplätzen, die auf dem Wasserwege angekommen sind“.

Seit dem gleichen Tage ist der Ausnahmetarif 7e für Eisenerz, abgerösteten Schwefelkies, Braunstein und Kupfererzabbrände aufgehoben. Soweit hierdurch Frachterhöhungen eintreten, behalten die bisherigen Frachtsätze bis zum 31. März 1907 ihre Gültigkeit.

Am 1. Januar 1907 wird ein neuer Ausnahmetarif 6 für die Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenasche, Steinkohlenkoks (mit Ausnahme von Gaskoks), Steinkohlenkoksasche und Steinkohlenbriketts von den Versandstationen des oberschlesischen Kohlengebietes nach Stationen der Direktionsbezirke Altona, Berlin, Bromberg, Cassel, Erfurt, Frankfurt a. M., Halle, Hannover, Magdeburg, Münster, Posen, Stettin, der Königlichen Militär-Eisenbahn und der Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen eingeführt.

Hierdurch werden die im oberschlesisch-Berlin-Stettiner Kohlentarife vom 1. Oktober 1901, oberschlesisch-nordwestdeutsch-mitteldeutsch-hessischen Kohlentarife vom 1. Januar 1901, oberschlesisch-ostdeutschen Kohlentarife vom 1. Oktober 1901 und im oberschlesischen Kohlentarife nach den Direktionsbezirken Breslau, Kattowitz und Posen vom 1. Januar 1901 sowie den zugehörigen Nachträgen enthaltenen Frachtsätze nach sämtlichen Stationen der preußischen Staatsbahnen, Königlichen Militär-Eisenbahn und Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen aufgehoben.

Der neue Tarif bringt neben einigen Ermäßigungen auch geringfügige Erhöhungen bis zu 6 Pfg. für 1000 kg, die hauptsächlich durch Entfernungsänderungen hervorgerufen sind. Soweit solche Erhöhungen eintreten, bleiben die bisherigen niedrigeren Sätze noch bis 14. Februar 1907 in Kraft.

Bücherschau.

Simmersbach, Oskar: *Die Eisenindustrie.* (Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe.) Leipzig 1906, B. G. Teubner. 7,20 ℳ, geb. 8 ℳ.

Das Werk soll, wie es in der Vorrede heißt, in erster Linie den in der Eisenindustrie tätigen Kaufmann in die Kenntnis der Hüttenprozesse einführen und ihm sowohl wie dem Techniker in leitender Stellung zur Erleichterung des Ein- und Verkaufs einen Anhalt bei der technischen Bewertung der einzelnen Rohstoffe und Erzeugnisse geben. Diese Aufgabe ist ganz vorzüglich gelöst. In der ersten Hälfte werden in acht Kapiteln die einzelnen Zweige des Eisenhüttenwesens vom Gesichtspunkte des Laien aus in knapper, klarer Form und unter Vermeidung alles Nebensächlichen besprochen; im zweiten Teil, der in sieben weiteren Kapiteln die wirtschaftliche Bedeutung und den Welthandel des Eisengewerbes behandelt, kommt auch der Techniker zu seinem Recht, indem meines Wissens in keinem andern Werke so kurz und zusammenhängend die wirtschaftliche Entwickelung

der einzelnen Industriezweige und ihre Absatzgebiete vor Augen geführt werden. Das Studium des Buches kann aus diesem Grunde auch Verwaltungsbeamten und Nationalökonomen empfohlen werden.

Leider ist die Drucklegung nicht mit der Sorgfalt erfolgt, die gerade bei einem für Laien bestimmten Werke angebracht wäre: Es enthält eine ganze Reihe unkorrigierter Druckfehler, von denen ich nur einige besonders sinnverwirrende anführe. Die Angaben in der Tabelle über den Einfluß der Nebenbestandteile des Eisens auf seine Schmelzbarkeit, Schweißbarkeit und Festigkeit auf Seite 4 sind vollständig durcheinandergeworfen; Seite 31 in der Formel muß es heißen $\frac{a \cdot e}{100}$ statt $\frac{a}{e \cdot 100}$; in den Formeln auf Seite 32 statt 3,25 und 2,25 beziehentlich 3×25 und 2×25; Seite 72, Zeile 1 v. o. „bei denen es auf leichte Schmied- und Schweißbarkeit ankommt", soll heißen „nicht ankommt"; Seite 86 sind die Bezeichnungen der Abbildungen 24 bis 26 verwechselt. Der Verlagsbuchhandlung kann nur dringend empfohlen werden, durch nachträgliche Herausgabe einer Druckfehlerberichtigung der Verwirrung vorzubeugen, die das sonst empfehlenswerte Buch unkorrigiert anrichten muß.

Dr.-Ing. Geilenkirchen.

Handbuch der anorganischen Chemie in vier Bänden. Unter Mitwirkung von Professor Dr. Ahrens in Breslau, Dr. Auerbach in Charlottenburg u. a. herausgegeben von Dr. R. Abegg, a. o. Professor an der Universität Breslau. Dritter Band, erste Abteilung. Leipzig 1906, S. Hirzel. Subskriptionspreis 15 *M*, geb. 17 *M*; Einzelpreis 17 *M*, geb. 19 *M*.

Die vorliegende erste Abteilung des dritten Bandes des Abeggschen Handbuches der anorganischen Chemie enthält die Elemente der dritten Gruppe des periodischen Systems. Einer einleitenden Uebersicht über diese Elemente vom Herausgeber folgt das Kapitel Bor und seine Verbindungen von Herz. Im folgenden Kapitel, Aluminium, sind die Abschnitte Aluminiummetall von Rohland und Ruß, Aluminiumverbindungen von Rohland und Abegg, Ton und Ultramarin von Rohland bearbeitet. Das Kapitel über seltene Erden (Elemente der Cerit- und Ytteriterden) von R. J. Meyer zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, letzterer wieder in drei Abschnitte: Ceriterden (Cer, Lanthan, Praseodym, Neodym, Samarium); Terbinerden (Europium, Gadolinium, Terbium) und die Erden der Erbium- und Yttriumgruppe (Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Yttrium, Ytterbium, Scandium). Gallium und Indium sind von Rudorf, Thallium von R. J. Meyer bearbeitet. So wie in der früher erschienenen zweiten Abteilung des zweiten Bandes des Werkes* sind die Abschnitte über Atomgewichte bei den einzelnen Elementen von Brauner bearbeitet.

Die Aufgabe des Abeggschen Handbuches ist, nach dem Vorworte des Herausgebers, die Errungenschaften der physikalisch-chemischen Forschung in möglichst leicht verständlicher Form und in ihrem inneren Zusammenhange mit den übrigen Resultaten anorganisch-chemischer Forschung darzustellen. Dieser Aufgabe sind die Verfasser des vorliegenden Bandes in hohem Maße gerecht geworden. Wenn auch nicht alle Abschnitte in bezug auf Vollständigkeit und Anordnung des Stoffes gleichmäßig bearbeitet sind, so ist doch die meist kritische Sichtung des oft sehr umfangreichen Materials für die rasche Orientierung von großem Werte. Allerdings tritt hierbei naturgemäß der persönliche Standpunkt des Autors manchmal allzusehr in den Vordergrund. Für die Uebersichtlichkeit und Einheitlichkeit der Literaturübersicht bei den einzelnen Kapiteln wäre es von Vorteil, wenn neben der Bandzahl auch die Jahreszahl immer angegeben wäre. Ebenso wäre es wünschenswert, wenn durchweg bei der Zeitschrift auch der Autor genannt wäre. In einigen Abschnitten hätten die Angaben über die Verwendung und überhaupt der technische Teil nach Ansicht des Referenten doch etwas eingehender und vollständiger behandelt werden sollen.

Ed. Donath.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 3 S. 179 bis 180.

Monographien über chemisch-technische Fabrikations-Methoden. Bd. I: Der Fabrikchemiker, seine Ausbildung und Stellung. Von L. Max Wohlgemuth. Halle a. d. Saale 1906. Wilhelm Knapp. 1 *M*.

Das Buch bringt in knapper, klarer Form eine wertvolle Zusammenstellung und teilweise kritische Betrachtung der auf diesem Gebiete oft erhobenen wichtigsten Forderungen und wiederholt laut gewordenen Ratschläge. Bemerkenswert ist in Kapitel II, „Eintritt in die Praxis", der Vorschlag, die jungen Chemiker in besonderen Instituten technisch auszubilden. Er verdient weitestgehende Beachtung und Zustimmung. Dagegen scheint Verfasser die analytische Ausbildung in den Fabriklaboratorien zu überschätzen. Kapitel III dürfte jedem jungen Chemiker, sowie namentlich auch allen, die sich der Chemie zuwenden wollen, Belehrung, dem Erfahrenen mancherlei Anregung bringen. Die Anschaffung des Werkchens wird deshalb den Fachgenossen warm empfohlen.

Sicherlich kann die weitere Folge der „Monographien" nach dieser Probe Würdigung und Anerkennung erwarten.

Dr. Th. Nieszytka.

Die österreichische Maschinenindustrie und der Export. Von Gustav Friedmann, Ingenieur. Wien 1906, Franz Deuticke. 1 *M*.

Die vorliegende Broschüre ist eine temperamentvoll geschriebene Abhandlung, durch welche der Verfasser die tatsächlichen und wirklichen Gründe erörtert, weshalb die österreichische Maschinenindustrie bislang etwas im Hintertreffen gegenüber den übrigen Kulturstaaten gestanden habe und zum guten Teil noch stehe. Namentlich untersucht er die Ursachen ihres so überaus geringen Anteils am Welthandel. Dabei weiß er einesteils ermunternd und ermahnend seinen Landsleuten zuzureden, andernteils ihnen aber auch ganz frisch die Wahrheit zu sagen. Trotz alledem bleibt die Schrift in dem Rahmen der reinen Sachlichkeit; dieser Umstand und die Gründlichkeit, mit welcher der Verfasser die Verhältnisse in den einzelnen am Welthandel beteiligten Ländern behandelt, machen die Arbeit für den Volkswirtschaftler und für jeden Ingenieur, der sich mit Wirtschaftsfragen befaßt, außerordentlich lesenswert. Der Verfasser untersucht der Reihe nach die einzelnen Zweige des Maschinenbaues und beleuchtet die Leistungsfähigkeit der österreichischen Maschinenindustrie im Gegensatz namentlich zu den Nachbarländern. Hierauf gibt Verfasser umfassende statistische Vergleiche und am Schluß kommt er auf allgemeine in das Wirtschaftsleben Oesterreichs eingreifende Verhältnisse zu sprechen, welche die Maschinenindustrie und ihre, seiner Ansicht nach, gegen die übrigen Kulturstaaten zurückstehende Bedeutung beeinflussen. Die kleine inhaltreiche Schrift hinterläßt den Eindruck, daß sie von einem seiner Heimat treu ergebenen Manne verfaßt ist, der durch seine Kenntnisse und durch alles das, was er in anderen Landen gesehen und gelernt hat, seinem Vaterlande helfen will.

E. W.

Zollhandbuch für die Ausfuhr nach Rußland 1906 bis 1917. Zweite, unveränderte Auflage. Herausgegeben und verlegt vom Deutsch-Russischen Verein zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen. E. V. Berlin SW., Hallesche Straße 1. Geb. 6 ℳ.

Der Deutsch-Russische Verein hat mit dem vorliegenden Werke ein sehr dankens- und empfehlenswertes Buch herausgegeben, welches für alle die Firmen von außerordentlich großem Nutzen sein wird, die in Handelsbeziehung zu Rußland stehen. Das Handbuch enthält vor allen Dingen den Wortlaut des Handels- und Schiffahrtsvertrages zwischen Rußland und Deutschland nebst den zugehörigen Protokollen und Zusatznoten, sowie den 218 Artikel umfassenden Zolltarif für die Einfuhr in Rußland mit den nötigen Erklärungen und etwaigen Auslegungen seitens des Zolldepartements. Im Anschluß hieran ist ein Verzeichnis aufgenommen, enthaltend diejenigen Waren, deren Einfuhr in Rußland verboten ist. In besonderer Zusammenstellung sind dann noch diejenigen in Kraft gebliebenen Zirkulare des Zolldepartements aufgeführt, in welchen die Verzollung der Waren nach ihrem Stoff angeordnet wird. An dieses Kapitel fügt sich der Zolltarif für die Ausfuhr nach Rußland an. Von besonderer Wichtigkeit für die Eisen-Stahl- und Maschinenindustrie ist dann noch eine Tabelle, aus welcher die Abzüge für die Tara bei Einfuhr- und Ausfuhrwaren ersichtlich sind. Weiterhin sind ausführliche Münz-, Maß- und Gewichtstabellen in das Zollhandbuch aufgenommen, und zwar im ganzen vier Tabellen; sie enthalten das Verhältnis der russischen Maße und Gewichte zu den metrischen, das Verhältnis der metrischen Maße und Gewichte zu den russischen, Umrechnungstabellen aus Kilogramm in Pud und Pfund, sowie aus Meter in Arschin und Werschok. Der praktische Wert des Handbuches wird noch wesentlich erhöht durch das alphabetische Warenverzeichnis, durch welches man imstande ist, die zu den einzelnen Stichwörtern gehörigen Artikel und Punkte des Zolltarifs für die Einfuhr in Rußland auf leichte Weise aufzufinden. *E. W.*

Die Erfinderehre und ihr rechtlicher Schutz. Von Prof. Dr. Oscar Schanze. Berlin und Leipzig 1906, Dr. Walther Rothschild. 5 ℳ.

Der bekannte Rechtslehrer hat unter vorstehendem Titel das dritte Heft seines II. Bandes der Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen herausgegeben, welches sich den früheren Veröffentlichungen würdig anschließt. Prof. Dr. Schanze gibt in dem vorliegenden Werke zunächst eine Uebersicht über Wünsche und Bestrebungen der Interessenten, die einen Schutz der Erfinderehre anstreben, und untersucht dann, ob die Erfinderehre einer rechtlichen Anerkennung bedarf. Er kommt unter richtiger Würdigung der einander gegenüberstehenden Interessen der Arbeitgeber einerseits und Arbeitnehmer anderseits und unter Berufung auf Aussprüche bekannter Theoretiker und Praktiker zu dem Ergebnis, daß die Erfinderehre mit besonderem Schutze ausgestattet werden muß, damit namentlich Arbeiter, Angestellte und Bedienstete der Erfinderehre nicht, wie bisher fast immer, ohne weiteres verlustig gehen.

Nachdem diese Notwendigkeit erkannt ist, vergleicht der Verfasser die diesbezüglichen Bestimmungen der Patentgesetze der hauptsächlichsten anderen Länder und schlägt vor, in Deutschland das Patent wie bisher dem ersten Anmelder zu erteilen, aber den Namen des tatsächlichen Erfinders in der Patentschrift zu nennen und etwaige falsche Angaben des Anmelders über die Person des Erfinders unter Strafe zu stellen. Die Feststellung der Erfinderschaft soll in zweifelhaften Fällen den Gerichten vorbehalten bleiben und nicht durch das Patentamt entschieden werden. — Da aber das B. G. B. keine Bestimmungen enthält, auf die man sich hierbei sicher stützen kann und auch das Persönlichkeitsrecht nach der ausführlichen Darlegung des Verfassers keine zuverlässige Handhabe bietet, um derartige Ansprüche wirksam zur Anerkennung zu bringen, so empfiehlt Prof. Schanze, das Patentgesetz in dieser Hinsicht zu ergänzen und formuliert eine Reihe von Vorschriften, die geeignet sind, jenem lange gefühlten Uebelstande abzuhelfen.

Es ist sehr erfreulich, daß eine so berufene Feder sich mit dieser Lücke des deutschen Patentgesetzes so ausführlich befaßt, und man kann nur wünschen, daß bei der hoffentlich recht bald und gründlich erfolgenden Revision dieses in jeder Beziehung rückständigen Gesetzes auch die Vorschläge des Verfassers gebührend beachtet werden. Das Buch kann ich allen Interessenten warm empfehlen; es bietet durch die Berücksichtigung der einschlägigen Literatur und die übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Vorgänge auf diesem Gebiet eine äußerst lehrreiche Lektüre, die hoffentlich auch dazu beiträgt, etwas mehr Interesse für die so außerordentlich wichtigen Reformbestrebungen in der Patentgesetzgebung zu erwecken, denen die große Masse Unkenntnis und der Reichstag, abgesehen von wenigen Abgeordneten, mangelhaftes Interesse entgegenbringt. *P. Pieper.*

Kommentar zum Gesetz betreffend die Gesellschaften m. b. H. Von Dr. J. Liebmann. V. gänzlich neu bearbeitete und vermehrte Auflage nebst Anhang: Die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften m. b. H. in Preußen und die Reichsstempelabgabe auf die Tantièmen. Brosch. 4,80 ℳ, geb. 5,60 ℳ.

Das Bankdepotgesetz, für die Praxis erläutert. Von Dr. Riesser. II. völlig umgearbeitete Auflage. Brosch. 3 ℳ, geb. 3,60 ℳ. Beide: Berlin 1906, Verlag von Otto Liebmann.

Nicht nur ist die öffentliche Aufmerksamkeit durch zwei gesetzgeberische Maßnahmen während der vergangenen parlamentarischen Kampagne, einmal die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften m. b. H. in Preußen und dann die Reichsstempelabgabe auf die Tantièmen, von neuem auf die Gesellschaftsform der Gesellschaften m. b. H. hingelenkt worden, sondern diese haben auch an Zahl wie an Einfluß auf das wirtschaftliche Leben in den letzten Jahren bedeutend zugenommen. Infolgedessen ist die Neubearbeitung des oben genannten Liebmannschen Kommentars freudig zu begrüßen, der den Zweck verfolgt, in knapper Form den Bedürfnissen des Praktikers, nicht nur des Juristen, sondern besonders auch der Organe der Gesellschaften Rechnung zu tragen. — Der Anhang, der die gesetzlichen Bestimmungen des neuen preußischen Einkommensteuergesetzes und des Reichsstempelgesetzes, soweit sie auf Gesellschaften m. b. H. Bezug haben, enthält, macht die neue Auflage besonders wertvoll.

Eine Neubearbeitung des Riesserschen Kommentars zum Bankdepotgesetz war schon deshalb erforderlich, weil seit seinem ersten Erscheinen sowohl das neue Bürgerliche Gesetzbuch als das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 in Kraft getreten ist, auf die nun die neue Auflage Rücksicht nimmt. Auch dieser Kommentar ist ebensosehr für den Handelsstand wie für den Juristen berechnet und sei der Beachtung unserer Leser empfohlen. *-r.*

Kartelle und Trusts. Ihre Stellung im Wirtschafts- und Rechtssystem der wichtigsten Kulturstaaten von Dr. F. Baumgarten und Dr. A. Meszlény. Berlin 1906, O. Liebmann. Brosch. 8,50 ℳ, geb. 11,00 ℳ.

Wie oft auch seit Kleinwächters erster Studie zu Anfang der 1880 er Jahre die Kartelle Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung gewesen sind, verdient das jüngste Werk über Kartelle und Trusts von Baumgarten und Meszlény doch aufs neue Beachtung nicht nur als das umfassendste, das je über den Gegenstand geschrieben wurde, sondern und nicht zum mindesten auch der objektiven Würdigung wegen, die es ihm widerfahren läßt. „Die Kartelle und Trusts bedeuten vom Standpunkt der Geregeltheit, Ständigkeit und Vollkommenheit der Produktion unbedingt einen Fortschritt und wirken im allgemeinen günstig auf die weitere Entwicklung der Produktion": das ist das Urteil der Verfasser, nachdem sie die Wirkung der Kartelle und Trusts auf die verschiedensten Gebiete des Wirtschaftslebens, auf Produktion und Unternehmer, auf Arbeiter, Handel und Konsum untersucht haben. Wenn sie in der Darstellung der Kartellbewegung in den bedeutendsten Kulturstaaten auch entsprechend ihrer ungarischen Nationalität den österreichischen und ungarischen Kartellen einen breiteren Raum gönnen, als den deutschen Leser im allgemeinen interessieren wird, nehmen doch Deutschland und die Vereinigten Staaten von Amerika naturgemäß den ersten Platz ein, jenes als das Land umfassendster und hervorragendster Kartellentwickelung, diese als die Heimat der Trusts.

Kommen nun die Verfasser auch im allgemeinen zu einem günstigen Resultat über die Kartelle sowohl wie über die Trusts, so meinen sie doch, daß sie durch die wirtschaftliche Macht, die in einer Hand aufgehäuft wird, die Arbeit dem Großkapitalismus gegenüber in ein bedenkliches Abhängigkeitsverhältnis zu bringen und im allgemeinen die Härten und Unverhältnismäßigkeiten der Vermögensverteilung zu steigern geeignet sind. „Die Zentralisation, ein charakteristisches Merkmal unserer Zeit, ist ein unentbehrliches Mittel des zukünftigen Kulturfortschritts; wir müssen sie haben, und es bleibt nichts übrig, als darauf bedacht zu sein, daß sie Unschuldige, die mit ihr in Berührung kommen, durch ihre Wucht nicht erdrücke".

Die Behandlung der Frage nun, wie dies möglich wäre, bildet den zweiten Teil des umfangreichen Buches. Nachdem die Verfasser die jetzige Stellung der Kartelle und Trusts im Rechtssystem der verschiedenen Kulturstaaten besprochen haben und mit den mannigfachen bereits vorgeschlagenen Mitteln, die dem Staate für eine Intervention auf die Wirksamkeit der Kartelle und Trusts zu Gebote stünden, ins Gericht gegangen sind, als da sind: Kassation des Kartellvertrages, Entziehungen der staatlichen Begünstigungen, Manipulationen mit den Zöllen, Ausschließung bei öffentlichen Ausschreibungen, Teilung des Gewinnes usw., kommen sie auch mit eigenen Vorschlägen zur Lösung des Problems. In diesem letzten Kapitel weicht nun freilich das Buch von seinem sonstigen Inhalt insofern ab, als die Vorschläge derartig radikal-sozialistische sind, als ob sich im Vorhergehenden die Kartelle und Trusts als die unheilvollsten, dem gesamten Wirtschaftsleben gefahrdrohendsten Gebilde entpuppt hätten, die mit der Wurzel auszurotten das Interesse der Gesellschaft schnellstens fordere.

Zu wie wunderbaren Konsequenzen die Verfasser gelangen, mag man daraus ersehen, daß der Grundgedanke ihrer Reformvorschläge in folgendem besteht: 1. die öffentlichen Lasten den Besitzern kartellierter Industrien in dem Verhältnis, in dem sie „einen der natürlichen Marktlage nicht entsprechenden Gewinn" erzielen, aufzubürden und die Konsumenten von diesen Lasten zu befreien, damit gleichzeitig ihre Kaufkraft zu erhöhen; 2. die Ueberwälzung dieser Belastung auf das Publikum zu verhindern. Jenes kann nach Ansicht der Verfasser durch eine kräftig progressive Einkommenbesteuerung und die teilweise Konfiszierung (progressiv 20 bis 50 %) des „die Merkmale des unverdienten Wertzuwachses an sich tragenden" Kartellgewinnes geschehen; die Ueberwälzung dieser Lasten aber zu verhindern, wäre eine starke Beteiligung des Staates an der Produktion wenigstens bei der Herstellung von Rohstoffen und Halbfabrikaten das geeignete Mittel. Um das nötige Kapital dazu aufzubringen, schlagen sie einmal die Emission von Papieren und zwar, um die Volksklassen kleineren Einkommens an den Unternehmungen teilnehmen zu lassen, von sehr geringem Nominalwerte mit einer Zinsgarantie, anderseits staatlichen Länderverkauf vor, der nicht nur bedeutende Geldmittel für gewerbliche Unternehmungen flüssig machen, sondern gleichzeitig auch den weiteren Vorteil haben würde, der steigenden Nachfrage nach Grund und Boden entgegenzukommen.

Es ist in dieser Besprechung unmöglich, näher auf solche schwierige Probleme einzugehen, insbesondere die vielen Bedenken und Schwierigkeiten hervorzuheben, die diesen Vorschlägen entgegenstehen. Daß deren viele sind, darüber sind auch die Verfasser nicht im Zweifel. Und doch sind sie Optimisten genug, ihre Vorschläge nicht nur für die einzig richtigen, sondern auch für durchführbar zu halten. Es dürfte wenige geben, die ihnen hierin beipflichten können. Wir unsererseits möchten nur die Frage aufwerfen, welche Instanz denn eigentlich entscheiden soll, ob der erzielte Gewinn der natürlichen Marktlage entspricht oder nicht. So umfassend und bedeutungsvoll das Werk also in seinem wirtschaftlichen Teile auch ist, seine sozialistisch angehauchten Vorschläge für ein Eindringen des Staates in die Wirksamkeit der Kartelle und Trusts sind im Grunde genommen phantastisch und im Rahmen unserer jetzigen Wirtschaftsverfassung unrealisierbar. *—r.*

Einkommensteuergesetz. Text-Ausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von A. Fernow, Geh. Ober-Finanzrat u. vortr. Rat im Finanzministerium. Sechste, völlig neubearbeitete Auflage. (Guttentagsche Sammlung Preußischer Gesetze. Nr. 10.) Berlin 1907, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Geb. 3 ℳ.

Die Fernowsche Ausgabe des preußischen Einkommensteuergesetzes hat sich durch die klare Darstellung, mit der sie auch dem Nichtjuristen das volle Verständnis der gesetzlichen Bestimmungen erschließt, von jeher ausgezeichnet. Die vorliegende, durch die Novelle des Einkommensteuergesetzes vom 19. Juni 1906 notwendig gewordene Ueberarbeitung teilt die Vorzüge der früheren Auflagen; sie kann daher gerade jetzt, wo die Steuerveranlagung für 1907, zum erstenmal nach dem geänderten Gesetze, bevorsteht, dem Steuerzahler lebhaft empfohlen werden. Die Einleitung gibt einen kurzen Ueberblick über die Abweichungen gegenüber dem bisherigen Texte und schlägt so gleichsam eine Brücke vom alten zum neuen Gesetze.

Parzer-Mühlbacher, A.: *Photographisches Unterhaltungsbuch.* Anleitungen zu interessanten und leicht auszuführenden photographischen Arbeiten. Mit 140 Abbildungen. Zweite Auflage. Berlin 1906, Gustav Schmidt. 3,60 ℳ, geb. 4,50 ℳ.

Der reichhaltige Inhalt — der außer den verschiedenartigsten photographischen Aufnahme- und Kopierverfahren auch noch die Ferrotypie, Relief-

photographie, Photokeramik, Kinematographie, Farbenphotographie und dergl. behandelt — macht in Verbindung mit der Fülle der Abbildungen das vorliegende Buch zu einer Fundgrube für jeden Amateur, der neben ernster photographischer Betätigung unterhaltende Experimente und photographische Scherze sucht. Die Liebhaberphotographen unter unseren Lesern möchten wir daher auf das anregende Werk besonders hinweisen.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1907. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 121 in den Text gedruckten Figuren. Vierzehnter Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler. Geb. 8 ℳ.

Getreu seinem Grundsatze, durch sorgfältige Durchsicht des Textes und möglichste Berücksichtigung der Wünsche der Benutzer des Buches dieses den Bedürfnissen der Praxis nach jeder Richtung hin anzupassen, hat der Verfasser auch bei der vorliegenden Ausgabe des beliebten Nachschlagewerkes zahlreiche Artikel teils neu aufgenommen, teils vollständig umgearbeitet. Einer näheren Besprechung und besonderen Empfehlung bedarf der „Joly“ nicht mehr; die reiche Fülle wissenswerten Inhaltes führt ihm ohnehin immer wieder willige Abnehmer zu.

Hanns v. Jüptner, Professor an der Technischen Hochschule in Wien: *Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien.* II. Band: Die chemische Technologie der mechanischen Energie. Leipzig und Wien 1906, Franz Deuticke. 5 ℳ.

Nachdem der I. Band* die Umwandlung chemischer Energie in Wärme dargestellt hat (1. Buch: Brennstoffe, 2. Buch: Technische Feuerungen und Kältemaschinen), bringt der vorliegende Band die Umwandlung in mechanische Energie und behandelt Sprengstoffe und Verbrennungsmotoren, letztere sehr kurz und lediglich vom Standpunkte des Chemikers aus.

B. O.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1907. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Professor Fr. Freytag, Lehrer an den technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. Mit zahlreichen Abbildungen und einer Eisenbahnkarte. Berlin, Julius Springer. 2 Teile: erster Teil in Leder mit Klappe, zweiter Teil geheftet, 3 ℳ; Brieftaschenausgabe 4 ℳ.

In der diesmaligen Ausgabe des „Fehland“ sind die Kapitel „Turbinen, Verbrennungsmotoren, Eisenhüttenwesen und Eisengießerei“ neu bearbeitet, außerdem das Kapitel „Brennstoffe“, in dem insbesondere die festen Brennstoffe, die Brennöle und Brenngase eingehender behandelt werden, sowie kurze Kapitel über „Dampfturbinen“ und „Werkzeugmaschinen“ zum erstenmal aufgenommen. Bei den zu „Dampfkessel“ gehörigen Kapiteln finden die Grundsätze der Würzburger und Hamburger Normen von 1905 Berücksichtigung. Die „Kesselbau-Regeln“ haben ebenso wie die unter das Kapitel „Bauwesen“ gehörigen Abschnitte „Heizung und Lüftung von Wohnräumen“ zeitgemäße Aenderungen erfahren.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 4 S. 244 und Nr. 10 S. 636 bis 637.

P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker. Jahrgang 1907. Herausgegeben von C. Franzen, Zivilingenieur, und Professor K. Mathée, Ingenieur und Direktor der Königl. Maschinenbauschule in Görlitz. Essen, G. D. Baedeker. 2 Teile: erster Teil in Lederdeckel, zweiter Teil geheftet, zusammen 4 ℳ.

Dem vorliegenden 42. Jahrgange von Stühlens Ingenieur-Kalender ist die Eisenbahnkarte wieder beigegeben worden, auf deren Rückseite die Personalien der technischen Vereine abgedruckt sind. Der ganze Text ist in einer scharfen, leicht lesbaren Schrift neu gesetzt. Auch ist bei sonst unveränderter Ausstattung ein etwas schmaleres und höheres Format gewählt worden, um den Kalender als Taschenbuch noch handlicher zu gestalten. Ein Teil der Textfiguren ist erneuert und der Text selbst zeitgemäß geändert und ergänzt worden.

Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1907. Mit einer mehrfarbigen Eisenbahnkarte von Mitteleuropa, drei Uebersichtskärtchen, einem Schreibtischkalender und drei lose beigefügten Beiheften. Zweiundfünfzigster Jahrgang. Essen 1907, G. D. Baedeker. Hauptteil in Leder geb., Beilagen geh., zusammen 3,50 ℳ.

Deutscher Bergwerks-Kalender, Personal- und statistisches Jahrbuch für die deutsche Berg- und Hütten-Industrie für das Jahr 1907. 5. Jahrgang. Hamm i. W. 1906, Th. Otto Weber. In Leinen mit Verschlußklappe geb. 2,60 ℳ.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau. 1907. XV. Jahrgang. Hand- und Hilfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Fabrikdirektor. Mit über 520 Textfiguren. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. Erster Teil in Leinen (bezw. in Leder als Brieftasche) geb., zweiter Teil geh., zusammen 3 ℳ (bezw. 5 ℳ).

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Regierungs- und Baurat in Allenstein. Vierunddreißigster Jahrgang, 1907. Nebst einer Beilage. Wiesbaden 1906, J. F. Bergmann. Hauptteil in Leder geb., Beilage geh., zusammen 4 ℳ.

Kalender für Straßen- und Wasserbau- und Cultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Regierungs- und Baurat in Stettin. Vierunddreißigster Jahrgang, 1907. Nebst drei Beilagen. Wiesbaden 1906, J. F. Bergmann. Hauptteil in Leinen geb., Beilagen geh., zusammen 4 ℳ.

Kraft. Ein Hand- und Hilfsbuch für Kraftanlagen-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten, Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von der Redaktion der Zeitschrift „Kraft“. Neunzehnter Jahrgang, 1907. Mit einer Eisenbahnkarte und zahlreichen Holzschnitten im Text. Berlin, Verlag von Robert Tessmer. Geb. 2 ℳ.

Maschinenbau- und Metallarbeiter-Kalender für 1907. Herausgegeben von Carl Pataky unter Mitwirkung vieler Fachleute. XXVII. Jahrgang. Reich illustriert. Berlin S. 42, Prinzenstraße 100, Verlag von Carl Pataky. Geb. 1,10 ℳ (einschl. Porto).

Polsters *Jahrbuch und Kalender für Kohlen-Handel und -Industrie* (bisher Kalender für Kohleninteressenten). Siebenter Jahrgang, 1907. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. In Leinen geb. 4 ℳ, in Leder geb. 6 ℳ.

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr. Herausgegeben von Carl Regenhardt. 1907. Zweiunddreißigster Jahrgang. Berlin SW., C. Regenhardt, G. m. b. H. Geb. 3 ℳ.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Bomborn, Bernhard, Patentanwalt, dipl. Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik: *Das Patent vor dem Patentamt und vor den Gerichten.* Berlin SW. 61, Gitschinerstraße 2, Selbstverlag des Verfassers.

Bölsche, Wilhelm: *Im Steinkohlenwald.* Mit zahlreichen Abbildungen von Rud. Oeffinger. Stuttgart 1906, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung). 1 ℳ, geb. 2 ℳ.

Die Dampfmaschinen unter hauptsächlichster Berücksichtigung kompletter Dampfanlagen sowie marktfähiger Maschinen. Für Praxis und Schule bearbeitet von Herm. Haeder, Zivilingenieur. Achte, vermehrte Auflage. I. Band: Berechnung und Details. Mit etwa 2100 Figuren, 296 Tabellen und zahlreichen Beispielen. Duisburg 1907, Selbstverlag von Herm. Haeder. Geb. 12,50 ℳ.

Das Stempelsteuergesetz vom 31. Juli 1895 nebst Ausführungsbestimmungen, dem Erbschaftssteuer-, Wechselstempelsteuer- und Reichsstempelgesetz. Kommentar für den praktischen Gebrauch. Herausgegeben von H. Hummel, Wirklichem Geheimen Ober-Finanzrat und vortragendem Rat im Finanzministerium und F. Specht, Reichsgerichtsrat Schlußlieferung. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H.

Leschanowsky, H.: *Gemeinverständliche erste Einführung in die höhere Mathematik und deren Anwendung.* Mit 34 Figuren im Text. Wien 1906, Carl Fromme 2,50 ℳ (3 Kr.).

Monasch, Berthold, Dr.-Ing.: *Elektrische Beleuchtung.* (Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königswerther. VIII. Band.) Mit 83 Abbildungen. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. 5,60 ℳ, geb. 6,20 ℳ.

Selbach, Karl, Geh. Bergrat: *Illustriertes Handlexikon des Bergwesens.* Abteilung 1. Leipzig 1906, Carl Scholtze (W. Junghans). 3 ℳ. (Das Werk soll in etwa acht Abteilungen erscheinen; einzelne Abteilungen werden nicht abgegeben.)

Structural Engineering. Book One: *Tables,* by Edward Godfrey, Structural-Engineer for Robert W. Hunt & Co. Pittsburg, Pa., Selbstverlag des Verfassers. In Leder geb. 2,50 $.

Reichsstempelgesetz (Börsensteuergesetz) vom 3. Juni 1906 mit den Ausführungsbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und des Reichsgerichts. Mit einem Anhang: Das Gesetz, betreffend die Wetten bei öffentlich veranstalteten Pferderennen (Totalisatorgesetz) vom 4. Juli 1905 nebst Ausführungsbestimmungen. Neunte, umgearbeitete und vermehrte Auflage, von Regierungsrat P. Loeck, Justitiar an der Provinzial-Steuer-Direktion in Berlin. Berlin 1906, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. (Nr. 18 der Guttentagschen Sammlung deutscher Reichsgesetze. Text-Ausgabe mit Anmerkungen.)

Kataloge:

Chicago Pneumatic Tool Company*: *Franklin Air Compressors.*

Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes.

Mit der neuerlich eingetretenen erheblichen Aufwärtsbewegung der Preise auf dem englischen Roheisenmarkte hat sich die Nachfrage nach deutschem Roheisen für das erste Semester 1907 noch gesteigert. Die Knappheit an Roheisen für prompte Lieferung hält unvermindert an. Die Verkäufe an Puddel- und Stahleisen sind nunmehr auch für das zweite Quartal 1907 fast vollständig abgeschlossen.

Eisenzölle und Lage des Eisenmarktes in Oesterreich.

Vor einiger Zeit hatten, wie die „Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung" berichtete,* mehrere österreichische Abgeordnete in einer sowohl dem Handels- wie dem Finanzminister überreichten Interpellation sich über die hohen Preise und langen Lieferfristen der einheimischen Eisenwerke beschwert und in Verbindung damit eine Ermäßigung der Eisenzölle verlangt. Daraufhin hat, derselben Quelle** zufolge, der Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich dem Ministerpräsidenten und dem Finanzminister eine Gegenschrift unterbreitet, die sich zu der erwähnten Frage etwa folgendermaßen äußert: Zunächst wird der Forderung, die Eisenzölle herabzusetzen, mit dem Einwande begegnet, daß in den neuen Zollverträgen die Zölle für die Eisenhalbfabrikate entweder unverändert geblieben oder ermäßigt worden seien, während man die Zölle der Eisen verarbeitenden Industrien wesentlich erhöht habe. Als völlig unrichtig wird die Darstellung bezeichnet, daß die Eisenwerke es unterlassen hätten, ihre Leistungsfähigkeit zu steigern, vielmehr lediglich die Preise heraufsetzten und die Ausführung der übernommenen Aufträge auf viele Monate hinausschleppten. Die Lieferfristen der heimischen Eisenwerke seien derzeit nicht länger als 4 bis 6 Wochen, während in Deutschland angesichts der Hochkonjunktur 7 bis 8 Monate an der Tagesordnung seien. Die Werke hätten nichts verabsäumt, um ihre Einrichtungen zu erweitern; doch könne man die Leistungsfähigkeit nicht über Nacht der jeweiligen Nachfrage entsprechend erhöhen. Daran hindere der Mangel an Koks, da letzterer im Inlande nicht hinreichend vorhanden und in nennenswerten Mengen überhaupt nicht zu haben sei, sodaß selbst Amerika, England und Deutschland ihre Eisenerzeugung dem augenblicklichen Bedarfe nicht mehr anzupassen vermöchten, und vielfach an die österreichischen Werke das Verlangen gestellt werde, Eisen nach Deutschland zu den vollen Inlandspreisen zu liefern. Die Eingabe weist ferner auf den fühlbaren Arbeitermangel hin, zu dem die fortwährende Auswanderung, insbesondere aus Galizien, beitrage. Die Preiserhöhungen im Inlande hielten durchaus nicht Schritt mit denen im Ausland. Denn während englisches Gießereiroheisen vom Juli 1905 bis Oktober 1906 von 45 sh 8 d auf 58 sh 3 d, also um nahezu 30 %, in Deutschland Flußeisen seit Jahresfrist von 10,80 ℳ auf 14,25 ℳ und Schweißeisen von 12,80 ℳ auf 16,50 ℳ für 100 kg gestiegen sei, habe sich während der gleichen Zeit in Oesterreich der Preis des Handelseisens nur um 2 Kr. für 100 kg erhöht. Die derzeitigen Preise des Handelseisens in Wien blieben mit 21,50 Kr., bei Flußeisen um 4,50 Kr. und bei Schweißeisen um 7,00 Kr. für 100 kg, gegen diejenigen Preise zurück, die sich auf Grund der genannten Notierungen deutschen Eisens bei voller Ausnutzung des Zollschutzes ergeben würden. Zum Schluß wird in der Denkschrift dem Erstaunen Ausdruck

* 1906 Nr. 43.
** 1906 Nr. 48.

gegeben, daß gerade in Oesterreich, obwohl daselbst die Verhältnisse augenblicklich günstiger seien als im Auslande, solche Beschwerden erhoben würden, während nichts darüber verlaute, daß in den Parlamenten Deutschlands, Englands und Amerikas ein Abgeordneter versucht habe, durch eine Interpellation den unabwendbaren Gang der Wirtschaftsergebnisse zu ändern.

Actiengesellschaft Oberbilker Stahlwerk, vormals C. Poensgen, Giesbers & Cie., Düsseldorf-Oberbilk.

Der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1905/06 führt aus, daß dieses reichliche Beschäftigung für alle Werksabteilungen, wesentlich höhere Preise für Rohstoffe und Brennmaterialien und höhere Löhne brachte, aber nur eine geringe Aufbesserung der Verkaufspreise. Wenn trotzdem nach mehreren Verlustjahren ein einigermaßen befriedigender Abschluß erzielt werden konnte, so ist das hauptsächlich durch die volle Ausnutzung der gesamten, bedeutend erweiterten und verbesserten Werkseinrichtungen ermöglicht worden. Im ganzen sind für Neuanlagen 510 316,51 ℳ verausgabt worden, und die Leistungsfähigkeit hat sich damit bedeutend erhöht. Der Versand an Schmiedestücken und Eisenbahnmaterial stieg von 6666 t im vorigen auf 9656 t im letzten Geschäftsjahre, der Gesamtumschlag hob sich um mehr als 1 Million Mark. Von größeren Betriebsstörungen blieb das Werk verschont, doch hatte es zeitweilig empfindlich unter Kohlenmangel zu leiden, so daß es zu größeren Bezügen ausländischer Kohlen gezwungen war. Der Betriebsüberschuß stellt sich auf 609 596,08 (i. V. 430 374,29) ℳ, wovon für Geschäftsunkosten 145 775,61 (123 653,80) ℳ, für Zinsen 43 905,95 (67 568,39) ℳ, für Abschreibungen 212 059,08 (160 206,22) ℳ, für Zuweisung auf Delkredere-Konto 25 000 (20 000) ℳ und für die Rücklage 30 000 ℳ abzusetzen sind, so daß ein Reingewinn von 152 855,44 (58 945,88) ℳ verbleibt. Hiervon werden 6 % Dividende auf die Vorzugsaktien = 60 000 ℳ ausgeschüttet, die übrigen 92 855,44 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen. — Die außerordentliche Generalversammlung vom 20. Juni 1905 hatte beschlossen, 750 000 ℳ durch Zuzahlung von je 750 ℳ auf 1000 Aktien, die dadurch bevorrechtigt werden sollten, aufzubringen. Diese Maßregel ist durchgeführt. Die eingegangenen 750 000 ℳ sind mit 126 742,57 ℳ zur Tilgung der Unterbilanz aus dem Vorjahre benutzt und mit 623 257,43 ℳ zu außerordentlichen Abschreibungen auf die Anlagewerte verwendet worden. Das Grundkapital der Gesellschaft besteht nunmehr aus 2000 Stammaktien und 1000 Vorzugsaktien; letztere erhalten aus dem für die Aktionäre verfügbaren Reingewinn zunächst eine Vorzugsdividende bis zu 6 %, während der Restgewinn auf alle Aktien gleichmäßig verteilt wird.

Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft zu Düsseldorf.

Nach dem Berichte des Vorstandes entwickelte sich das am 30. September abgelaufene Geschäftsjahr unter dem Einflusse der guten Lage des Eisengewerbes nicht ungünstig, obwohl das Werk mancherlei Schwierigkeiten durch Mangel an Kohlen und Arbeitskräften, insbesondere aber durch eine vorübergehende Störung an der Walzenzugmaschine, zu überwinden hatte. Die Erzeugung belief sich auf 20 542 t gegen 19 929 t im Jahre zuvor. Der Reingewinn einschließlich des Gewinnrestes von 951,40 ℳ aus 1904/05 beläuft sich bei 50 064,69 ℳ Abschreibungen auf 219 726,19 ℳ. Von diesem Betrage sollen 10 938,70 ℳ der Rücklage überwiesen, 25 510,69 ℳ als Tantièmen vergütet, 150 000 ℳ (10 %) als Dividende ausgeschüttet und 33 276,80 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft zu Essen a. d. Ruhr.

Dem Berichte des Direktoriums über das am 30. Juni 1906 abgelaufene dritte Geschäftsjahr der Aktiengesellschaft entnehmen wir folgendes:

Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1906 176 941 301,03 ℳ, die Abschreibungen an den Immobilien sind mit 14 303 581,33 ℳ eingestellt, so daß sich die Immobilien für die Bilanz auf 162 637 719,70 ℳ berechnen; die Werksgeräte und Transportmittel sind mit 8 158 032,73 ℳ bewertet, das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren mit 115 605 255,62 ℳ. Die Patente und Lizenzen sind mit 1 696 738 ℳ vorgetragen; Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 12 050 276,80 ℳ. Von der Summe der Wertpapiere und Beteiligungen mit zusammen 61 569 238,75 ℳ entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 42 894 532,82 ℳ, auf andere Wertpapiere und Beteiligungen 18 674 705,93 ℳ.

Hierzu wird bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter in gesonderter Verwaltung stehen; das in mündelsicheren Werten angelegte Vermögen dieser Kassen im Nennbetrage von 27 104 450 ℳ erscheint daher nicht im Jahresabschlusse der Firma. Die sonstigen Debitoren belaufen sich auf 41 835 354,32 ℳ; darunter befinden sich Guthaben für Lieferungen mit 25 566 144,43 ℳ und Abschlagszahlungen an Bauunternehmer, Lieferanten usw. mit 9 071 208,49 ℳ.

Von den beiden Anleihen steht die des Jahres 1893 (24 Mill. Mark) noch mit 17 582 000 ℳ, die von 1901 (20 Mill. Mark) noch mit 19 289 750 ℳ aus. Ausgelost wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre die vertragsmäßigen Beträge, und zwar von der älteren Anleihe 685 000 ℳ, von der letzten 401 000 ℳ, zusammen also 1 086 000 ℳ. Die Delkredere- und Garantiefonds, darunter der allgemeine Delkrederefonds, die Rückstellungen für Garantieverbindlichkeiten, Bergschäden u. dergl. betragen 8 900 130,83 ℳ. Die Kapitaldepositen von Arbeitern und Beamten belaufen sich auf 26 526 467,35 ℳ und werden mit 5 % verzinst. Auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte wurden 102 453 050,81 ℳ angezahlt. Die sonstigen Kreditoren betragen 43 476 692,33 ℳ; darunter sind die Forderungen von Lieferanten mit 8 206 217,16 ℳ, die Fonds für Unterstützungs- und ähnliche Zwecke mit 8 481 328,83 ℳ, Löhne, Frachten, Zölle, Anleihezinsen und andere am Jahresschluß noch nicht fällige Verbindlichkeiten mit 19 128 627,99 ℳ enthalten. Sämtliche Werke der Firma erzielten einen Betriebsüberschuß von 30 279 127,76 ℳ, an Zinsen wurden 357 019,72 ℳ mehr eingenommen als aufgewendet und an verschiedenen Einnahmen konnten 2 346 770,66 ℳ gebucht werden, so daß sich ein Rohgewinn von zusammen 32 982 918,14 ℳ ergibt. Dagegen betrugen die Ausgaben für Steuern (darunter die Hälfte des Aktienstempels mit 1 600 000 ℳ) 3 699 832,79 ℳ, für die gesetzliche Arbeiterversicherung 3 126 728,08 ℳ und für Wohlfahrtszwecke aller Art 5 418 262,17 ℳ. Mithin stellt sich der Reingewinn des Geschäftsjahres 1905/06 auf 20 738 095,10 ℳ oder unter Zurechnung des Gewinnvortrages von 187 638,77 ℳ aus 1904/05 auf 20 925 733,87 ℳ. Die am 8. Dezember d. J. abgehaltene Generalversammlung beschloß, hiervon 1 036 945 ℳ (5 %) der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, ferner 3 500 000 ℳ der Sonderrücklage zuzuwenden und eine Dividende von 16 000 000 ℳ (10 %) auszuschütten. Sie genehmigte ferner die Vorschläge des Direktoriums und Aufsichtsrates, für die bereits begonnene Erweiterung der Werksanlagen und die Erwerbung der Fürstlich Solms-Braunfelsischen Eisensteingruben das Aktienkapital um 20 000 000 ℳ

zu erhöhen. Dieser Betrag wird von der Familie Krupp übernommen werden, und zwar sollen 5 000 000 ℳ sofort, die weiteren 15 000 000 ℳ am 31. Dezember d. J. eingezahlt werden.

Mit Dank erwähnt das Direktorium in seinem Berichte noch die hochherzigen Stiftungen und Zuwendungen von rund 3 000 000 ℳ, die aus Anlaß der Vermählung von Fräulein Bertha Krupp mit Herrn Gustav von Bohlen und Halbach unterm 15. Oktober d. J. von Frau F. A. Krupp und dem jungen Paare zugunsten der Werksangehörigen und weiterer Kreise gemacht worden sind.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Aktien-Gesellschaft zu Osnabrück.

Der Bericht des Vorstandes über das letzte Geschäftsjahr erwähnt zunächst, daß der Reingewinn des vorhergehenden Jahres in Höhe von 744 247,81 ℳ* nicht in der anfänglich vorgeschlagenen Weise hat verteilt werden können, sondern bis auf 7814,15 ℳ, die der gesetzlichen Rücklage zugeflossen sind, zur Bildung eines besonderen Reservefonds gedient hat, durch den die infolge Schlagwetter-Explosion am 6. Dezember 1905 auf der Zeche Werne entstandenen Schäden ausgeglichen werden sollten. Auf diesen Reservefonds wurden bis zum Schlusse des Berichtsjahres 445 943,05 ℳ verrechnet. Außerdem erforderte die Zeche Werne eine Betriebszubuße von 97 594,46 ℳ, während die Abteilungen Piesberg, Georgsmarienhütte und Osnabrück bei einem Betriebsüberschusse von 3 266 313,95 (i. V. 2 945 923,44) ℳ nach Abzug der allgemeinen Unkosten (602 747,56 ℳ), Hypothekenzinsen (320 000 ℳ), Aufwendungen für Instandhaltung der Werke (321 638,85 ℳ) und Abschreibungen (859 359,19 ℳ) einen Erlös von 1 162 568,35 ℳ erzielten; der Reingewinn des ganzen Unternehmens für 1905/06 beläuft sich somit auf 1 064 973,89 ℳ. Der Betrag soll wiederum zurückgestellt werden, um die weiteren Verluste, die der Gesellschaft durch den Unfall auf Zeche Werne erwachsen sind, zu begleichen. — Bei der Abteilung W e r n e belief sich die Kohlenförderung auf 123 709 (162 065) t, die Erzeugung der Ringofenziegelei auf 8 719 000 (5 866 000) Steine und die Arbeiterzahl auf durchschnittlich 1096 Mann. In den Steinbrüchen der Abteilung P i e s b e r g, die insgesamt 1049 Arbeiter beschäftigte, wurden 435 181 (385 054) t bearbeiteter und unbearbeiteter Steine gewonnen, in der Zementwarenfabrik für 215 358 (95 712) ℳ Fabrikate abgesetzt. Die Abteilung G e o r g s m a r i e n h ü t t e förderte aus den eigenen Gruben 281 576 (188 942) t Erze und stellte 126 000 (99 475) t Koks sowie 112 680 (93 610) t Roheisen her. Die Eisengießerei erzeugte 11 176 (9356) t Gußwaren, von denen 9016 t an fremde und 1567 t an die eigenen Betriebe geliefert wurden. An Schlackenfabrikaten wurden 1271 (429) t Zement, 2648 (3798) t Mörtel und 15 993 100 (10 965 800) Schlackensteine produziert. Die Arbeiterzahl in den Betrieben der Abteilung betrug 2548. Das Anwachsen der Erzförderung wurde durch die verstärkten Ansprüche des Hochofenbetriebes hervorgerufen; diese wiederum waren auf den gegen Ende des vorigen Geschäftsjahres eintretenden vermehrten Bedarf an Roheisen, der unvermindert anhielt, zurückzuführen, so daß vier Oefen das ganze Jahr hindurch im Feuer standen. Dadurch, daß die erste Maschine der Gaskraftzentrale fertiggestellt und in Betrieb gesetzt, sowie eines der beiden alten Koksofensysteme, die aus 50 Oefen bestehende Batterie A, zu einer Anlage mit Gewinnung der Nebenprodukte umgebaut wurde, war es schließlich sogar möglich, auch den fünften Ofen noch anzublasen. Um den bei gleichzeitigem Gange sämtlicher Hochöfen nicht mehr vorhandenen Gebläse - Rückhalt wiederherzustellen, mußte eine vierte Dampfgebläsemaschine beschafft werden; dieselbe wird bis zum 1. Januar 1907 betriebsfähig. Die schon vor Jahren in Angriff genommenen Bauten für die neue Martinhütte und die neuen Walzwerke machten gute Fortschritte und sollen gegen Ende Juni nächsten Jahres fertiggestellt sein. Bei der Abteilung O s n a b r ü c k waren die Walzwerke anfänglich wegen unzureichender Aufträge von seiten des Stahlwerks-Verbandes nicht voll beschäftigt; für den größten Teil des Berichtszeitraumes indessen waren, abgesehen von empfindlichem Arbeitermangel, alle Betriebe in gutem Gange. Besonders befriedigend gestaltete sich die Fabrikation der Straßenbahn-Oberbau-Spezialitäten des Werkes. Im einzelnen wurden von der genannten Abteilung bei einer Arbeiterzahl von 1761 Mann erzeugt: 92 520 (78 413) t Halbfabrikate (Rohstahl usw.), 68 134 (59 229) t Fertigfabrikate (Schienen, Schwellen und dergl.), 6389 (6544) t Gußwaren und 6311 (4166) t feuerfeste Steine. Das Ergebnis des Stahlwerkes litt, ebenso wie das der Abteilung Georgsmarienhütte, unter dem Umstande, daß infolge des Ausfalles der Kohlenzufuhr von Zeche Werne der ganze Bedarf an Brennstoffen seit Dezember 1905 zu höheren Preisen und in teilweise wenig geeigneten Sorten vom Kohlensyndikate bezogen werden mußte. — Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse a l l e r vier Abteilungen hatten einen Wert von 18 453 341 (i. V. 15 586 169) ℳ. Daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abteilungen untereinander 5 305 626 (4 678 422) ℳ. Auf den verschiedenen Werken des Vereines wurden insgesamt 6454 Arbeiter mit einer Lohneinnahme von 6 973 449 ℳ beschäftigt.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 23 S. 1387.

Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2 (Rheinland).

Dem in der Hauptversammlung vom 30. November vorgelegten Berichte des Vorstandes ist zu entnehmen, daß das Geschäftsjahr 1905/06 für den Verein ein wesentlich besseres Ergebnis aufzuweisen hatte, als der vorhergegangene Rechnungsabschnitt. Die Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens war bei steigenden Preisen so stark, daß sämtliche Betriebe gut beschäftigt werden konnten; einzelne mußten sogar bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit angespannt werden. Die Mehrerzeugung betrug an Kohlen 34,27 %, an Eisenerzen 4,62 %, an Dolomit 24,75 %, an Roheisen 11,92 %, an Walzwerksprodukten 17,61 % und an Fabrikaten der Abteilung Sterkrade 22,42 %; dagegen ging die Kalksteingewinnung um 1,84 % zurück. Im Stahlwerks-Verbande erreichte die Gutehoffnungshütte einen derartigen Anteil an den Lieferungen über die Beteiligungsziffer hinaus, daß der Verein nach dieser Richtung hin unter den Verbandswerken die erste Stelle einnahm. Um die Hüttenwerke und insbesondere die Hochofenanlage leistungsfähiger zu gestalten, beschloß die außerordentliche Hauptversammlung vom 24. September 1906, das Aktienkapital zwecks Ausbaues der Werke um 20 000 000 ℳ zu erhöhen. Auch soll durch den weiteren Bau von Wohnhäusern die Erhaltung eines guten Arbeiterstammes und die Heranziehung noch fehlender Arbeitskräfte gefördert werden. — Aus den Mitteilungen des Berichtes über die einzelnen Betriebe geben wir Nachstehendes wieder: Die S t e i n k o h l e n f ö r d e r u n g sämtlicher Schächte der Zeche Oberhausen-Osterfeld belief sich auf 2 553 896 (i. V. 1 857 332) t, die der Zeche Ludwig auf 194 093 (189 231) t, im ganzen also auf 2 747 989 (2 046 563) t. Der E i s e n s t e i n b e r g b a u lieferte aus dem eigenen und dem gemeinschaftlichen Grubenbesitze 345 492,5 (341 827) t Minette und 31 504 (18 534) t Raseneisenstein oder zusammen 376 996,5 (360 361) t Eisenerze. Der Betrieb

der **Kalkstein- und Dolomitbrüche** ergab 98 520 (108 905) t Kalkstein und 18 950 (15 190) t Dolomit. Auf der **Eisenhütte Oberhausen**, die insgesamt 2251 Arbeiter und Beamte beschäftigte, standen von den vorhandenen neun Hochöfen durchschnittlich acht im Feuer. Ofen Nr. 2 wurde am 2. Mai 1906 angeblasen, dagegen am selben Tage Ofen Nr. 7, der seit 1. November 1900 betrieben worden war, ausgeblasen. Von den 450 Koksöfen der Hütte waren durchschnittlich 439 im Betriebe; verkokt wurden darin 450 839 t gewaschene Kohlen eigener Förderung. Die Gesamterzeugung an Roheisen betrug 482 979 (431 543) t, wobei 1 074 341 t Erze und 79 329 t Kalksteine verschmolzen wurden. Das Ausbringen der Erze ergab im Mittel 45,12 (44,12) %. Von dem erblasenen Roheisen verbrauchten die eigenen Werke 441 560 t, während 45 076 t verkauft wurden. Auf der Hütte wurde eine weitere 1000 P. S.-Gasdynamomaschine zur Erzeugung von Drehstrom aufgestellt; ferner wurden eine zweite 1000 P. S.-Gasgebläsemaschine, drei neue Cowperapparate und zwei Kupolöfen in Betrieb genommen. Das **Walzwerk Oberhausen** erzeugte an fertiger Ware 156 577 (139 641) t, das **Walzwerk Neu-Oberhausen** desgleichen 245 509 (202 198) t, und an Halbzeug für das zuerst genannte Walzwerk 190 178 (169 475) t. Im Stahlwerk von Neu-Oberhausen wurden 323 549 (270 036) t Thomas- und 134 967 (117 732) t Martinstahl hergestellt, insgesamt also 458 516 (387 768) t Rohstahl. Im Walz- und Stahlwerksbetriebe beider Anlagen waren durchschnittlich 2478 Angestellte beschäftigt. Von der Abteilung **Hammer Neuessen** wurden 12 797 (12 409) t feuerfeste Steine, von den Ringofenziegeleien der Zeche **Oberhausen-Osterfeld** 9 354 195 (8 706 265) und von der Ziegelei **Walsum** 3 543 000 Ziegelsteine angefertigt. Die **Abteilung Sterkrade**, die neben den Maschinenbauwerkstätten eine Eisen- und Metallgießerei, eine Hammerschmiede, eine Stahlformgießerei, eine Kesselschmiede und eine Brückenbauanstalt umfaßt, verrechnete im Berichtsjahre an fertiger Arbeit unter Einschluß der auf 13 808 (13 185) t zu beziffernden Lieferungen für die eigenen Werke 77 060 (62 946) t; sie gab 2942 Beamten und Arbeitern sowie außerdem auf den auswärtigen Baustellen noch 213 fremden Leuten Beschäftigung. Der Gesamt-Güterumschlag (Eingang und Ausgang) im **Rheinhafen Walsum** stellte sich auf 1 064 458 t; er erreichte im August 1906 mit mehr als 150 000 t seine bisher höchste Monatsleistung. — Der Rechnungsabschluß für das Berichtsjahr ergibt bei einem Gewinnvortrage von 63 780,66 M und einem Rohgewinne von 12 247 403,79 M nach Abzug von 2 531 451,98 M allgemeiner Unkosten und nach Kürzung der mit 3 900 000 (i. V. 3 500 000) M festgesetzten Abschreibungen einen Reinerlös von 5 879 732,47 M. Hiervon werden der laut Beschluß der Hauptversammlung vom 24. September 1906 neu zu bildenden Rücklage 2 000 000 M überwiesen, an Dividende auf das voll eingezahlte Aktienkapital 3 600 000 M (20 %), desgleichen für die erste und zweite Einzahlung von je 1 500 000 M auf die neuen Aktien 180 000 M (6 %) sowie ferner für die dritte Einzahlung von 1 500 000 M auf die neuen Aktien 45 000 M (3 %) ausgeschüttet und schließlich 54 732,47 M auf neue Rechnung vorgetragen.

Schrauben-, Muttern- und Nietenfabrik, Aktiengesellschaft, Schellmühl-Danzig.

Da das Geschäftsjahr der Gesellschaft fortan nicht mehr mit dem Kalenderjahre zusammenfällt, sondern vom 1. Juli bis zum 30. Juni läuft, so umfaßt der letzte Vorstandsbericht nur die Monate Januar bis Juni 1906. Während dieses Zeitraumes gestaltete sich der Umsatz der Gesellschaft recht günstig, so daß ein Erträgnis erzielt wurde, das annähernd dem des ganzen Jahres 1905 gleichkommt. Bei einem Fabrikationsgewinne von 139 618,16 M einerseits, 28 742,51 M Handlungsunkosten, 37 205,21 M Betriebskosten und 31 510,07 M Aufwendungen für Zinsen anderseits, bleibt ein Erlös von 42 160,37 M, wodurch sich der Verlustvortrag aus 1905 von 308 460,07 M auf 266 299,70 M vermindert.

Westfälische Drahtindustrie zu Hamm i. W.

Dem Rechenschaftsberichte für 1905/06 ist zu entnehmen, daß das Unternehmen in allen Betrieben gut beschäftigt war und seine ganze Walzdrahterzeugung nebst Zukaufswalzdraht bequem absetzen konnte. Auch die Betriebsergebnisse der Rigaer Drahtindustrie, deren Grundkapital und Guthaben in laufender Rechnung mit 4 267 244,68 M in die Vermögens-Aufstellung eingesetzt sind, waren befriedigend. Der Gesamtumschlag belief sich auf 19 494 263,79 (i. V. 18 028 008,53) M, die Erzeugung auf 245 947 (227 685) t Eisendrahtknüppel, Walzdraht, gezogene Drähte und Drahtfabrikate. Die Anzahl der Arbeiter, unter denen 534 schon fünfundzwanzig Jahre und länger auf den Werken in Hamm ununterbrochen tätig sind, betrug 2636 (2547). Der Rohgewinn des Berichtsjahres beziffert sich unter Einschluß des Vortrages von 284 173,88 M auf 2 490 591,82 M; davon gehen ab für allgemeine Unkosten 225 336,10 M, für Abschreibungen 269 077,33 M und für Zinsen der Teilschuldverschreibungen 108 540 M, so daß ein Reinerlös von 1 887 638,39 M verbleibt, der wie folgt verwendet wird: 200 000 M für die besondere Rücklage, 50 000 M für den Beamten-Unterstützungsfonds, 141 679,02 M als Tantièmen für den Vorstand und Aufsichtsrat, 1 199 970 M (15 %) als Dividende und 295 989,37 M als Vortrag auf neue Rechnung.

Société Anonyme des Aciéries d'Angleur in Renory-Angleur (Belgien).

Nach dem in der Generalversammlung vom 12. November 1906 erstatteten Berichte erzielte die Gesellschaft im letzten Geschäftsjahre bei einem Rohgewinne von 1 976 483,58 Fr. (einschl. des Gewinnvortrages) und nach Abzug von 932 162,93 Fr. für allgemeine Unkosten und geldliche Lasten einen Reinerlös von 1 044 320,65 Fr. Hiervon werden 700 000 Fr. abgeschrieben, 17 216,03 Fr. der Rücklage überwiesen, 300 000 Fr. (3 %) als Dividende ausgeschüttet und 27 104,62 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen. Die Bergwerke in Luxemburg und Audun-le-Tiche förderten 240 862 (i. V. 245 327) t; von der Abteilung Tilleur wurden 100 782 (40 606) t Koks, 133 774 (133 153) t Roheisen und 119 525 t Rohstahlblöcke erzeugt, desgleichen in Renory noch weitere 15 623 t Blöcke, so daß die Gesamtrohstahlmenge sich auf 135 148 (134 668) t belief. An Fertigfabrikaten aller Art wurden 144 301 (139 179) t hergestellt. Die Verkaufssumme aller Erzeugnisse erreichte den Betrag von 21 121 698,96 (20 493 804,86) Fr. Das neue Stahlwerk in Tilleur, das im letzten Berichte* schon erwähnt wurde, ist seit Mai dieses Jahres fertiggestellt und arbeitet gegenwärtig dem vorgesehenen Programm entsprechend.

Société Anonyme Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie.

Wie in der Generalversammlung vom 6. November d. J. berichtet wurde, belief sich der Reinerlös des Geschäftsjahres 1905/06 nach Verrechnung aller Unkosten, Zinsen und Betriebsausgaben auf 1 773 195,80 Rubel (gegenüber 1 804 850,71 Rubel im Jahre zuvor); hierzu kommt der Vortrag aus 1904/05 mit 185 943,55 Rubel, so daß ein Ueberschuß von 1 959 139,35 Rubel ver-

* „Stahl und Eisen" 1906 Nr. 2 S. 127.

fügbar ist. Von diesem Betrage werden insgesamt 500 000 Rubel abgeschrieben, 116 767,82 Rubel als gesetzliche Abgabe an die Regierung überwiesen, 1 080 000 Rubel als Dividende und Superdividende (je 6 %) verteilt, 94 912,12 Rubel als Tantièmen ausbezahlt und schließlich 167 459,41 Rubel in neue Rechnung verbucht. Die Gesellschaft förderte bezw. erzeugte im Berichtsjahre 531 902 (i. V. 484 148) t Kohlen, 55 224 (43 813) t Koks, 401 201 (418 483) t Eisenerze, 59 449 (18 300) t gew. Manganerze, 275 078 (257 208) t Roheisen einschließlich Spiegeleisen, 4623 (6449) t Ferromangan und Ferrosilizium, 195 385 (192 421) t Rohstahl, 152 718 (156 422) t Walzwerksfabrikate und 13 194 (12 951) t feuerfestes Material. Die Summe aller Rechnungen betrug 17 188 376 (16 222 459) Rubel. Die Zahl der Beamten belief sich auf 459 (451), die der Arbeiter auf 12 855 (11 507) Personen.

South Durham Steel & Iron Company, Limited, Stockton-on-Tees.

Wie dem in der achtundzwanzigsten ordentlichen Hauptversammlung erstatteten Verwaltungsberichte zu entnehmen ist, hatte das letzte Geschäftsjahr (1. Oktober 1905 bis 30. September 1906) für die Gesellschaft das bisher beste Ergebnis aufzuweisen, und zwar sowohl hinsichtlich der Menge der erzeugten Fabrikate, als auch der Höhe des Reingewinnes. Letzterer belief sich auf 184 443 £ und läßt nach Verrechnung der Obligationsschuld nebst Zinsen sowie nach Abzug von 60 000 £ für Abnutzung der Anlagen die Verteilung einer Dividende von insgesamt 12 ½ % zu. Der Gewinnanteil hätte sich unschwer noch günstiger gestalten lassen, wenn nicht die Leitung der Gesellschaft im Interesse einer gesicherten Zukunft des Unternehmens es für richtiger gehalten hätte, der Rücklage den Betrag von 50 000 £ zu überweisen, eine Maßregel, die vor allem auch der weiteren Verbesserung der Werkseinrichtungen zugute kommen soll. Allein im Laufe der letzten sieben Jahre sind mehr als eine Viertelmillion Pfund Sterling aufgewendet, mit dem Erfolge, daß eine allmähliche Verbilligung der Gestehungskosten erzielt wurde. Namentlich gelang es auf diese Weise, den Verbrauch an Brennmaterial wesentlich herabzudrücken. Die Erzeugung an Fertigfabrikaten erreichte im Berichtsjahre eine Höhe von rund 360 000 t, eine Zahl, die von keinem anderen Werke Großbritanniens übertroffen werden dürfte und nur infolge der Verbindung mit der Cargo Fleet Iron Company zu erzielen war. Da indessen diese Gesellschaft, bei der der Talbot-Prozeß eingeführt ist, zuviel Aufträge in Fertigfabrikaten vorliegen hat, um an die South Durham Steel & Iron Co. bei Bedarf noch Schiffbaustahl abgeben zu können, so hat letztere schon vor einiger Zeit begonnen, eine eigene Anlage zwecks Einführung des Talbot-Verfahrens auf dem Werke in West Hartlepool zu erbauen. Leider hat sich aber, wie der Bericht ausführt, die Anlage, die eigentlich schon im letzten Jahre in Betrieb kommen sollte, namentlich infolge von Schwierigkeiten bei der Herstellung des Eisenbahnanschlusses nicht so früh wie man erwartet hatte, vollenden lassen, doch hofft man, daß dieses in absehbarer Zeit geschehen und den Stand des Werkes in Westhartlepool wesentlich heben wird. Hiervon abgesehen sieht die Verwaltung die augenblickliche Lage des Unternehmens als sehr günstig an, gestützt auf die Tatsache, daß allein in den ersten zehn Wochen des neuen Geschäftsjahres über 60 000 t neuer Aufträge auf Fertigfabrikate gebucht werden konnten.

Vereins-Nachrichten.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Altgeld, Ernst, Ingenieur, in Fa. Oskar Ruhl & Co., G. m. b. H., Nordhausen.

Boehm, Paul, Direktor der Stahl- und Walzwerke der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.

Brandt, Emil, Ingenieur, J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk, Hilden, Benratherstr. 38 I.

Capito, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Grafenbergerallee 72.

Dernburg, B., Stellvertr. Direktor des Kolonialamtes, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Berlin.

Drost, Adolf, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 102.

Eckardt, H., Ingenieur, Fried. Krupp Akt.-Ges., Abt. Hammerwerk, Essen a. d. Ruhr.

Gademann, F., Dr., Charlottenburg 1, Grolmannstraße 15 I.

Hagedorn, H., Ingenieur, Duisburg, Hohenzollernstr. 8.

Heckmann, H., Hüttendirektor a. D., Zivilingenieur, Saarbrücken.

Jagsch, Emil, Hochofenchef von Cargo Fleet Ironworks, Middlesbrough, Engl.

Kapal, G., Schöneberg bei Berlin, Hauptstr. 125.

Kaufmann, Emil, Kgl. Obereinfahrer b. Kgl. Bergamte St. Ingbert (Pfalz).

Kayßer, A., Hütteningenieur, Wiesbaden, Geisbergstraße 28.

Klein, Herm. W., Ingenieur, Soc. An. de St. Léonard, Liége, Belgien.

Kraynik, Ernst A., Dipl.-Ing., Diedenhofen (Lothr.), Elisabethstraße.

Liebe-Harkort, C. W., Ingenieur, in Fa. Düsseldorfer Kranbaugesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Obercassel b. Düsseldorf.

Linzen, Fritz, Oberingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen-Friemersheim.

Lukaszczyk, Joh., Dr.-Ing., Kattowitz, Wilhelmplatz 11.

Marillier, H., Ingénieur au Credit Lyonnais, Conseiller du Commerce extérieur de la France, Berlin W. 15, Kaiser-Allee 209.

Michaelis, H., Ingenieur, Berlin, Bülowstraße 16 III.

Niederprüm, M., Ingenieur, Aachen, Johanniterstr. 29.

Nübling, Dr. R., Dipl.-Ing., Stuttgart, Landhausstr. 95.

Oswald, H., Charlottenburg, Mommsenstr. 67.

Petersen, Otto, Dipl.-Ing., Aachen, Kupferstr. 19.

Porázik, Anton, Hütteningenieur, Betriebsleiter, Vares, Bosnien.

Rottmann, Walter, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 102.

Rupprecht, H., Dipl.-Ing., Berlin SW. 19, Jerusalemerstraße 47.

Scheid, B. Dr., Berlin NW. 52.

Thomas, Eugen, Hamburg 1, Raboisen 5—13.

Weinberg, Johannes, Hütteningenieur und Fabrikdirektor, Dresden-A., Johannstädter Ufer 7.

Werkmeister, C., Ingenieur, Worcester Mass., U. S. A.

Wilmotte, Camille, 73 Quai de la Boverie, Lüttich, Belgien.

Wippermann, Hugo, Zivilingenieur, Düsseldorf, Wagnerstraße 31.